ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК ПО НАИЛУЧШИМ ДОСТУПНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

ИТС 43 – 2017

Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства

Москва
Бюро НДТ
2017

Содержание

Введение VIII
Предисловие ..... …XII
Раздел 1. Общая информация о рассматриваемой отрасли 9
1.1 Общие сведения о мясной промышленности 9
1.2 Географическое распределение поголовья скота и птицы 15
1.3 Крупные убойные комплексы России 17
1.4 Основные проблемы мясной отрасли и пути их решения 23
Раздел 2. Описание технологических процессов, используемых на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и при переработкепобочных продуктов животноводства 25
2.1 Технологии транспортирования убойных животных на мясокомбинаты 25
2.2 Прием животных и их предубойное содержание 29
2.3 Технология убоя и первичной переработки крупного рогатого скота 32
2.3.1 Особенности приема и предубойного содержания КРС 35
2.3.2 Обездвиживание животных 39
2.3.3 Подъём туш крупного рогатого скота на путь обескровливания 44
2.3.4 Обескровливание и сбор крови 44
2.3.5 Электростимуляция 47
2.3.6 Съёмка шкур 48
2.3.7 Извлечение внутренних органов 53
2.3.8 Разделение туш на полутуши и четвертины 54
2.3.9 Зачистка туш и полутуш 55
2.3.10 Ветеринарно-санитарная экспертиз мяса и других продуктов убоя (голов, внутренних органов и туш) 56
2.3.11 Взвешивание и товароведческая маркировка мяса 60
2.4 Технология убоя и первичной переработки свиней 61
2.4.1 Особенности приема и предубойного содержания свиней 63
2.4.2 Подача животных на переработку 65
2.4.3 Обездвиживание свиней 65
2.4.4 Подъём туш свиней на путь обескровливания 68
2.4.5 Обескровливание и сбор крови свиней 68
2.4.6 Переработка свиней со съёмом шкуры 71
2.4.7 Переработка свиней в шкуре 74
2.4.8 Извлечение внутренних органов 76

2.4.9 Разделение туш на полутуши 77
2.4.10 Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарное клеймение туш 79
2.4.11 Взвешивание и товароведческая маркировка туш 80
2.4.12 Технология переработки поросят 81
2.5 Технология убоя мелкого рогатого скота 83
2.5.1 Подача скота на переработку 84
2.5.2 Подъём животных на путь обескровливания 84
2.5.3 Обескровливание и сбор крови МРС 85
2.5.4 Съёмка шкур 85
2.5.5 Извлечение из туш внутренних органов 87
2.5.6 Зачистка туш 88
2.5.7 Ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов 89
2.5.8 Взвешивание и товароведческая маркировка туш 89
2.6 Особенности переработки лошадей, оленей, ослов, мулов, лошаков, верблюдов .. 90
2.7 Технология убоя птицы 96
2.7.1 Доставка птицы на предприятие 96
2.7.2 Оглушение и обескровливание 103
2.7.3 Обескровливание птицы 108
2.7.4 Шпарка птицы 110
2.7.5 Снятие оперения 116
2.7.6 Потрошение 119
2.7.7 Охлаждение 121
2.7.8 Ветеринарно-санитарная экспертиза и товароведческая маркировка мяса и продуктов убоя птицы 127
2.7.9 Особенности технологического процесса переработки кроликов и нутрий 128
2.8 Переработка крови убойных животных 138
2.8.1 Переработка крови на пищевые цели 138
2.8.2 Переработка крови на технические цели 146
2.9 Переработка субпродуктов 148
2.9.1 Обработка мясокостных субпродуктов 148
2.9.2 Обработка мякотных субпродуктов 148
2.9.3 Обработка слизистых субпродуктов 150
2.9.4 Обработка шерстных субпродуктов 151
2.10 Переработка кишечного сырья 154
2.10.1 Обработка кишечного сырья крупного рогатого скота 155

2.10.2 Обработка кишечного сырья свиней 157
2.10.3 Обработка кишечного сырья овец и коз 159
2.10.4 Консервирование кишечного сырья 160
2.11 Переработка эндокринно-ферментного и специального сырья 161
2.12 Технологии обработки кожевенного и шубно-мехового сырья 188
2.13 Переработка кости 192
2.13.1 Непрерывно действующие установки для извлечения жира мокрым способом 193
2.13.2 Вытопка костного жира мокрым способом в аппаратах периодического действия. 195
2.13.3 Вытопка жира сухим способом 196
2.13.4 Импульсные способы извлечения жира из кости 197
2.13.5 Электроимпульсный способ извлечения жира из кости. 198
2.14 Технология переработки жира-сырца 200
2.14.1 Извлечение жира из жира-сырца мокрым способом 202
2.14.2 Извлечение жира изжира-сырца сухим способом 204
2.15 Переработка непищевого сырья 206
2.15.1 Технологический процесс переработки непищевого сырья в кормовую продукцию. Обзор современных технологических линий по производству мясокостной муки и их особенности 207
2.15.2 Переработка рого-копытного сырья 213
2.15.3 Обработка шквары, муки и жира 219
2.15.4 Обработка жиров 221
2.15.5.Получение биодизельного топлива. 224
2.15.6 Производство влажных (вареных) кормов 226
2.16 Холодильная обработка мясного сырья 227
2.16.1 Одностадийный способ охлаждения 227
2.16.2 Двухстадийное охлаждение 228
2.16.3 Батарейное охлаждение 230
2.16.4 Воздушное охлаждение 230
2.16.5 Хранение охлажденного мяса 231
2.16.6 Подмораживание мяса. 232
2.16.7 Замораживание мяса. Способы, условия и их оценка. 233
2.16.8 Оборудование для замораживания мяса 236

2.17 Технологические и технические решения, применяемые для очистки сточных вод ..... .237
2.17.1 Критерии оценки технологии очистки сточных вод 242
2.17.2 Очистка сточных вод очистными сооружениями 242
2.17.3 Очистка навозо- и каныгосодержащих стоков 258
2.17.4 Очистка и дезинфекция санитарных стоков боен 258
2.17.5 Очистка сточных вод мясоперерабатывающих предприятий малой мощности 259
2.17.6 Обработка извлеченных из жиросодержащих сточных вод веществ 259
2.18 Анализ зарубежного опыта убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочных продуктов животноводства 266
2.18.1 Технологические и технические решения, применяемые для убоя и переработки крупного рогатого скота 266
2.18.2 Технологические и технические решения, применяемые для убоя свиней 283
2.18.3 Технологические и технические решения, применяемые для убоя мелкого рогатого скота 310
2.18.4 Технологические и технические решения, применяемые для убоя птицы 314
2.18.5. Технологические и технические решения, применяемые для обработки субпродуктов 318
2.18.6 Технологические и технические решения, применяемые для обработки кишечного сырья 320
2.18.7 Технологические и технические решения, применяемые для переработки непищевых отходов 323
2.18.8 Технологические и технические решения, применяемые для оснащения рабочих мест на предприятиях по убою скота и мойки оборудования 325
2.19 Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях 330
2.20 Особенности халяльного и кашерного убоя животных и птицы 343
Раздел 3. Текущие уровни эмиссии в окружающую среду и потребление ресурсов на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов убоя 355
3.1. Основные экологические проблемы на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов убоя 355
3.2. Расход воды, пара и электрической энергии на технологические цели и на мойку оборудования 368
3.3 Эмиссии в окружающую среду 374
Раздел 4. Определение наилучших доступных технологий на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов животноводства 388

4.1. Методология отбора НДТ 394
4.2 Системы экологического менеджмента и их инструменты 395
4.3 Системы энергетического менеджмента 399
Раздел 5. Наилучшие доступные технологии на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов животноводства 401
5.1 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки крупного рогатого скота 402
5.2 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки свиней 404
5.3 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки мелкого рогатого скота 405
5.4 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки птицы 406
5.5 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки субпродуктов 408
5.6 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки кишечного сырья 408
5.7 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки эндокринно-ферментного и специального сырья 408
5.8 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки крови 408
5.9 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки жира-сырца 409
5.10 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки кожевенного и шубно-мехового сырья 409
5.11 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки кости 409
5.12 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки непищевых отходов, производство мясокостной муки и технического жира 410
5.13 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для очистки сточных вод 411
5.14 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для оснащения рабочих мест на предприятиях по убою скота и мойки оборудования 412

5.15 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для холодильной обработки мясного сырья……412
5.16 Дополнительные НДТ для скотобоен и объектов переработки побочной продукции 414
5.17 Преимущества, которые могут быть достигнуты при внедрении НДТ 420
5.18 Ограничения по применимости наилучших доступных технологий 421
Раздел 6. Экономические аспекты реализации наилучших доступных технологий 422
Раздел 7. Перспективные технологии на бойнях и промышленной переработке побочных продуктов 425
7.1 Перспективные технологии убоя и первичной переработки всех видов скота и птицы 425
7.2 Перспективные технологии переработки вторичных продуктов на пищевые и медицинские цели 430
7.3 Перспективные технологии переработки вторичных продуктов на технические цели 433
7.4 Перспективные технологии переработки отходов мясокомбинатов и птицекомбинатов 434
7.5 Перспективные технологии для очистки сточных вод 436
7.6 Общие рекомендации по перспективным технологиям на бойнях и промышленной переработке побочных продуктов 436
Приложение А Описание технологического процесса убоя и переработки крупного рогатого скота……441
Приложение Б Нормы расхода воды, пара и электрической энергии на технологические цели и расхода воды на мойку оборудования……449
Приложение В (обязательное) Перечень маркерных веществ……451
Приложение Г (обязательное)Энергоэффективность……452
Приложение Д(обязательное) Перечень НДТ……456
Приложение Е Перечень нормативных документов, позволяющих сократить эмиссии в окружающую среду, потребление сырья, воды, энергии и снизить образование отходов……462
Библиография……463

Введение

Настоящий информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Убой животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях, побочные продукты животноводства» (далее — справочник НДТ) представляет собой документ по стандартизации, разработанный в результате анализа технологических, технических и управленческих решений, применяемых для обеспечения высокой ресурсоэффективности, экологической результативности и ветеринарно-санитарной безопасности убоя сельскохозяйственных животных, диких и промысловых животных, переработки мяса и мясной продукции и побочных продуктов убоя.

Без взвешенной государственной политики в области охраны окружающей среды невозможно гарантировать экологическую безопасность общества и конституционное право граждан на благоприятную окружающую среду. Президентом Российской Федерации утверждены «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», целью которых является решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущего поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической и ветеринарно-санитарной безопасности [41].

Принимаемые меры по развитию мясоперерабатывающей промышленности должны быть ориентированы на решение основных системных проблем, формирование нового промышленного потенциала, модернизацию и развитие инноваций в отрасли, повышение качества жизни различных социальных слоев населения [61].

При решении задачи предотвращения и снижения текущего негативного воздействия на окружающую среду предусматривается, в числе прочих, использование такого механизма, как экологическое нормирование на основе технологических нормативов при условии обеспечения приемлемого риска для окружающей среды и здоровья населения [58].

В сложившихся условиях наиболее перспективным направлением является внедрение модели экологического нормирования с учетом концепции наилучших доступных технологий (далее - НДТ). В статье 1 Федерального закона № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» закреплен термин «наилучшая доступная технология - технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения» [67,69].

Перед мясоперерабатывающей отраслью России стоят задачи по технико-технологической модернизации на основе технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, расширения сферы применения биотехнологий, ресурсо

- и энергосберегающих технологий, внедрение процессов производства (изготовления) пищевой продукции по требованиям безопасности основанных на принципах ХАССП, снижения водопотребления, вовлечения в хозяйственный оборот побочных продуктов производства, создания современной системы хранения и логистики на продовольственном рынке. Решение этих задач в среднесрочной перспективе обеспечит повышение конкурентоспособности мясоперерабатывающей промышленности и позволит выполнить поручение Президента Российской Федерации по импортозамещению [28,29,40,42, 53,72].

Разработка справочника НДТ посвящена определению наилучших доступных технологий (НДТ) в области убоя животных и переработки побочных продуктов животноводства и внедрению НДТ на мясокомбинатах и мясохладобойнях России и стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) (с 01.Января .2015 г. договор о Евразийском экономическом союзе подписан в г. Астане 29.05.2014) [54].

Передовые технологии по убою животных и переработке мясного сырья полученного в процессе убоя должны быть непосредственно связаны с практической и научной деятельностью в области ветеринарии, своевременным внедрением в практику новых и современных методов проведения послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы, выявления опасных болезней животных, передающихся человеку, а также производственного и государственного лабораторного контроля, обеспечивающих безопасность мяса, других побочных продуктов убоя и мясной продукции на всех технологических стадиях их изготовления.

Передовые технологии по убою животных и переработке мясного сырья полученного в процессе убоя должны быть непосредственно связаны с практической и научной деятельностью в области ветеринарии, основанны на требованиях технических регламентов Таможенного союза и иных нормативно-правовых актов, своевременным внедрением в практику новых и современных методов проведения послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы, выявления опасных болезней животных, передающихся человеку, а также производственного и государственного лабораторного контроля, обеспечивающих безопасность мяса, других побочных продуктов убоя и мясной продукции на всех технологических стадиях их изготовления». а также требованиях по утилизации и уничтожению туш, органов животных, побочных продуктов убоя и мясопродуктов не соответствующих требованиям безопасности.

При разработке справочника НДТ использован европейский опыт внедрения системы НДТ, так называемого Севильского процесса идентификации НДТ и подготовки справочных документов. Справочник НДТ подготовлен с использованием научно-обоснованных и практически реализуемых подходов формирования НДТ «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» [76].

Справочник НДТ разработан на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 2178-р.

В международную практику принцип НДТ введен Директивой ЕС 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г «О комплексном контроле и предотвращении загрязнения» [18].

Для реализации на практике экологического нормирования с учетом принципов НДТ в Евросоюзе создано 33 справочника для различных отраслей промышленности, которые учитывают все технологические переделы и аппаратурное оснащение

процессов с учетом экологических воздействий и экономических затрат. Зарубежный подход к методологии внедрения НДТ является более прогрессивным, потому что имеет комплексный характер и позволяет использовать методологию расчета и применения НДТ на основе экологически обоснованного и экономически оправданного выбора [76,77,78].

С учетом того, что международные справочники НДТ могут быть использованы при разработке российских справочников НДТ, анализ и обобщение международного опыта разработки принципов НДТ в перерабатывающей отрасли и подготовки справочников НДТ позволит повысить эффективность перехода отечественного АПК на принципы НДТ.

В справочнике НДТ рассмотрена концепция перехода на принципы наилучших доступных технологий в России; представлен зарубежный опыт определения НДТ организации убойных пунктов средней и малой мощности, крупных мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий по убою животных и птицы и переработке побочного сырья животного происхождения; приведены нормативно-правовые основы экологического нормирования в Российской Федерации и ЕАЭС.

Краткое содержание справочника

Введение. Во введении приведено краткое содержание справочника НДТ и обзор законодательных документов, использованных при его разработке.

Предисловие. Определена цель разработки справочника НДТ, его статус, законодательный контекст, краткое описание процедуры создания в соответствии с установленным порядком, а также взаимосвязь с аналогичными международными документами.

Область применения. Описаны основные виды деятельности, на которые распространяется действие справочника НДТ.

В **разделе 1** Дана общая информация о состоянии и уровне развития технологии убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, переработка побочных продуктов животноводства в Российской Федерации: географическое распределение поголовья скота и птицы в России; наличие на предприятии производств по переработке сопутствующей продукции.

В разделе 2 Выполнено описание технологических процессов, используемых в настоящее время на предприятиях России и за рубежом при убое животных и птицы на мясокомбинатах, мясохладобойнях, а также получения побочных продуктов животноводства.

В разделе 3 Дана характеристика основных экологических проблем; проанализированы текущие уровни потребления ресурсов и выбросов; приведена информация о регламентированных уровнях эмиссий в окружающую среду для применяемых технологических процессов и сырья с указанием используемых методов определения.

В разделе 4 Разработана методология отбора НДТ.

В разделе 5 Приведен перечень НДТ, позволяющих сократить эмиссии в окружающую среду, потребление сырья, воды, энергии и снизить образование отходов; описаны преимущества, которые могут быть достигнуты при внедрении НДТ — данные

о потенциальном сокращении выбросов, сбросов, образования отходов, потребления ресурсов и повышении энергоэффективности.

В разделе 6 Приведены экономические показатели, характеризующие применение НДТ - капитальные затраты и эксплуатационные затраты на единицу выпускаемой продукции.

В разделе 7 Приведен перечень перспективных технологий, которые находятся на стадии научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ или опытно-промышленного внедрения, позволяющие повысить эффективность производства и сократить эмиссии в окружающую среду; рассмотрен перечень перспективных технологий, которые могут быть внедрены в качестве новейших НДТ.

Заключительные положения и рекомендации

Приведены сведения о членах технической рабочей группы, принимавших участие в разработке справочника НДТ, с указанием конкретных разделов, а также их взаимное согласие по отдельным положениям справочника НДТ. Даны рекомендации о проведении дальнейших исследований и сборе информации в области наилучших доступных технологий для рассматриваемой отрасли промышленности.

Приложения

В приложениях к справочнику НДТ приведена дополнительная информация.

Библиография

В библиографии указан перечень источников, использованных при разработке справочника НДТ.

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок разработки справочника НДТ установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологи, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям».

1 Статус документа

Настоящий справочник НДТ является документом по стандартизации.

2 Информация о разработчиках.

Справочник НДТ разработан технической рабочей группой «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» (ТРГ 43), состав которой утвержден приказом Росстандарта от 16 августа 2016 г. № 1097.

Справочник НДТ представлен на утверждение Бюро наилучших доступных технологий (далее – Бюро НДТ) (www.burondt.ru).

3 Краткая характеристика

Справочник НДТ содержит описание применяемых в области убоя животных и переработки побочных продуктов животноводства технологических процессов, оборудования, технических способов, методов реализованных на территории Российской Федерации, в том числе позволяющих снизить негативное воздействие на окружающую среду, водопотребление, повысить энергоэффективность, ресурсосбережение. Из описанных технологических процессов, оборудования, технических способов, методов определены решения, являющиеся наилучшими доступными технологиями (НДТ). Для НДТ в справочнике НДТ установлены соответствующие технологические показатели НДТ.

4 Взаимосвязь с международными, региональными аналогами

При разработке справочника НДТ был использован справочник Европейского союза по НДТ «Бойни и побочные продукты животного происхождения» («Slaughterhouses and Animals By-products Industries») [78]..

5 Сбор данных

Информация о технологических процессах, оборудовании, технических способах и методах, применяемых в Российской Федерации, была собрана в процессе разработки справочника НДТ в соответствии с порядком сбора данных, необходимых для разработки информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям и анализа приоритетных проблем отрасли, утвержденным приказом Росстандарта от 23 июля 2015 г. № 863.

6 Взаимосвязь с другими справочниками НДТ

Взаимосвязь настоящего справочника НДТ с другими справочниками НДТ, разрабатываемыми в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 2178-р, приведена в разделе «Область применения».

7 Информация об утверждении, опубликовании и введение в действие

Справочник НДТ утвержден приказом Росстандарта от 13 декабря 2017 г. № 2820.

Справочник НДТ введен в действие с 1 июня 2018, официально опубликован в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru).

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК ПО НАИЛУЧШИМ ДОСТУПНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

УБОЙ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОКОМБИНАТАХ, МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ, ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Slaughterhouses and Animals By-products Industries

Дата введения – 2018 06 01

Область применения

Настоящий справочник НДТ распространяется на следующие основные виды экономической деятельности без ограничений по производственной мощности:

- технология убоя и первичной переработки крупного рогато скота;
- технология убоя и первичной переработки свиней;
- технология убоя и первичной переработки овец и коз;
- особенности технологической переработки лошадей, северных оленей, ослов, мулов, лошаков;
- технология убоя и первичной переработки птицы;
- переработка и хранение побочных продуктов убоя
- очистка сточных вод.

Производства указанных продуктов относятся в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности к «производству пищевых продуктов».

Коды ОКВЭД и ОКПД, соответствующие области применения настоящего справочника НДТ, приведены ниже в таблицах 1.1, 1.2.

Таблица 1 – Коды Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД)

Код по ОКВЭД	Наименование вида деятельности по ОКВЭД
10.11	Переработка и консервирование мяса

Таблица 2 – Коды Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности (ОКПД)

Код по ОКПД	Наименование продукции по ОКПД
10.11.11.110	Говядина парная, остывшая или охлажденная
10.11.11.120	Телятина парная, остывшая или охлажденная
10.11.11.130	Говядина и телятина парные, остывшие или охлажденные для детского питания
10.11.12.110	Свинина парная, остывшая или охлажденная домашних свиней

Продолжение таблицы 2

10.11.12.120	Свинина парная, остывшая или охлажденная диких свиней
10.11.12.130	Мясо поросят парное, остывшее или охлажденное
10.11.12.140	Свинина парная, остывшая или охлажденная для детского питания
10.11.13.110	Баранина парная, остывшая или охлажденная домашних овец и баранов
10.11.13.120	Баранина парная, остывшая или охлажденная диких овец и баранов
10.11.13.130	Мясо ягнят парное, остывшее или охлажденное
10.11.13.140	Баранина и ягнятина парная, остывшая или охлажденная для детского питания
10.11.14.110	Козлятина парная, остывшая или охлажденная домашних коз, козлов и козлят
10.11.14.120	Козлятина парная, остывшая или охлажденная диких коз, козлов и козлят
10.11.15.110	Конина парная, остывшая или охлажденная
10.11.15.120	Жеребятина парная, остывшая или охлажденная
10.11.15.130	Мясо ослов, мулов, лошаков парное, остывшее или охлажденное
10.11.15.140	Мясо лошадей (конина и жеребятина) и прочих животных семейства лошадиных парное, остывшее или охлажденное для детского питания
10.11.16.110	Оленина и мясо прочих животных семейства оленьих (оленевых) парные, остывшие или охлажденные домашних оленей
10.11.16.120	Оленина и мясо прочих животных семейства оленьих (оленевых) парные, остывшие или охлажденные диких оленей
10.11.16.130	Оленина и мясо прочих животных семейства оленьих (оленевых) парные, остывшие или охлажденные для детского питания
10.11.20.110	Субпродукты пищевые крупного рогатого скота парные, остывшие или охлажденные
10.11.20.120	Субпродукты пищевые свиные парные, остывшие или охлажденные
10.11.20.130	Субпродукты пищевые бараньи парные, остывшие или охлажденные
10.11.20.140	Субпродукты пищевые козьи парные, остывшие или охлажденные
10.11.20.150	Субпродукты пищевые лошадей, ослов, мулов, лошаков и прочих животных семейства лошадиных парные, остывшие или охлажденные
10.11.20.160	Субпродукты пищевые оленьи и прочих животных семейства оленьих (оленевых) парные, остывшие или охлажденные
10.11.20.170	Субпродукты пищевые парные, остывшие или охлажденные для детского питания

Продолжение таблицы 2

10.11.31.110	Говядина замороженная
10.11.31.120	Телятина замороженная
10.11.31.130	Говядина и телятина замороженные для детского питания
10.11.31.140	Субпродукты пищевые крупного рогатого скота замороженные
10.11.31.150	Субпродукты пищевые крупного рогатого скота замороженные для детского питания
10.11.32.110	Свинина замороженная
10.11.32.120	Мясо поросят замороженное
10.11.32.130	Свинина замороженная для детского питания
10.11.32.140	Субпродукты пищевые свиные замороженные
10.11.32.150	Субпродукты пищевые свиные замороженные для детского питания
10.11.33.110	Баранина замороженная
10.11.33.120	Мясо ягнят замороженное
10.11.33.130	Баранина и ягнятина замороженные для детского питания
10.11.33.140	Субпродукты пищевые бараньи замороженные
10.11.33.150	Субпродукты пищевые бараньи замороженные для детского питания
10.11.34.110	Козлятина замороженная
10.11.34.120	Субпродукты пищевые козьи замороженные
10.11.35.110	Конина замороженная
10.11.35.120	Жеребятина замороженная
10.11.35.130	Мясо ослов, мулов и лошаков замороженное
10.11.35.140	Мясо лошадей (конина, жеребятина) замороженное для детского питания
10.11.35.150	Субпродукты пищевые лошадей, ослов, мулов и лошаков и прочих животных семейства лошадиных замороженные
10.11.35.160	Субпродукты пищевые лошадей замороженные для детского питания
10.11.36.110	Оленина и мясо прочих животных семейства оленьих (оленевых) замороженные
10.11.36.120	Оленина и мясо прочих животных семейства оленьих (оленевых) замороженные для детского питания

Продолжение таблицы 2

10.11.36.130	Субпродукты пищевые оленьи и прочих животных семейства оленьих (оленевых) замороженные
10.11.36.140	Субпродукты пищевые оленьи замороженные для детского питания
10.11.39.110	Мясо и субпродукты пищевые кроликов парные, остывшие, охлажденные или замороженные
10.11.39.120	Мясо и субпродукты пищевые верблюдов парные, остывшие, охлажденные или замороженные
10.11.39.130	Мясо и субпродукты пищевые лосей парные, остывшие, охлажденные или замороженные
10.11.39.190	Мясо и субпродукты пищевые прочие парные, остывшие, охлажденные или замороженные
10.11.42.110	Шкуры и кожи крупного рогатого скота целые сырые
10.11.42.120	Шкуры и кожи животных семейства лошадиных целые сырые
10.11.42.130	Шкуры и кожи оленей и прочих животных семейства оленевых целые сырые
10.11.43.110	Шкуры и кожи крупного рогатого скота сырые прочие
10.11.43.120	Шкуры и кожи животных семейства лошадиных сырые прочие
10.11.43.130	Шкуры и кожи оленей и прочих животных семейства оленевых целые сырые прочие
10.11.50.110	Жиры крупного рогатого скота
10.11.50.111	Жир пищевой крупного рогатого скота
10.11.50.112	Жир технический крупного рогатого скота
10.11.50.120	Жир свиной
10.11.50.121	Жир свиной пищевой
10.11.50.122	Жир свиной технический
10.11.50.130	Жир бараний
10.11.50.131	Жир бараний пищевой
10.11.50.132	Жир бараний технический
10.11.50.140	Жир козий
10.11.50.141	Жир козий пищевой
10.11.50.142	Жир козий технический
10.11.60.110	Сырье кишечное и мочевые пузыри (кроме рыбьих) целые или в частях

Продолжение таблицы 2

10.11.60.120	Сырье коллагенсодержащее и кератинсодержащее
10.11.60.130	Кости и стержень роговой
10.11.60.131	Кость для производства (изготовления) желатина
10.11.60.132	Кость для производства (изготовления) клея
10.11.60.133	Кость поделочная
10.11.60.134	Стержень роговой
10.11.60.150	Сырье эндокринно-ферментное непищевое прочее
10.11.60.160	Сырье специальное непищевое прочее
10.11.60.170	Кровь техническая
10.11.60.190	Субпродукты, не пригодные для употребления в пищу, прочие, не включенные в другие группировки
10.12.10.110	Мясо кур, в том числе цыплят (включая цыплят-бройлеров) охлажденное
10.12.10.120	Мясо индеек, в том числе индюшат охлажденное
10.12.10.130	Мясо уток, в том числе утят охлажденное
10.12.10.140	Мясо гусей, в том числе гусят охлажденное
10.12.10.150	Мясо цесарок, в том числе цесарят охлажденное
10.12.10.160	Мясо перепелов, в том числе перепелят охлажденное
10.12.10.170	Мясо сельскохозяйственной птицы охлажденное для детского питания
10.12.10.190	Мясо сельскохозяйственной птицы охлажденное, не включенное в другие группировки
10.12.20.110	Мясо кур, в том числе цыплят (включая цыплят-бройлеров) замороженное
10.12.20.120	Мясо индеек, в том числе индюшат замороженное
10.12.20.130	Мясо уток, в том числе утят замороженное
10.12.20.140	Мясо гусей, в том числе гусят замороженное
10.12.20.150	Мясо цесарок, в том числе цесарят замороженное
10.12.20.160	Мясо перепелов, в том числе перепелят замороженное
10.12.20.170	Мясо сельскохозяйственной птицы замороженное для детского питания
10.12.20.190	Мясо сельскохозяйственной птицы замороженное, не включенное в другие группировки

Продолжение таблицы 2

10.12.30.000	Жиры сельскохозяйственной птицы
10.12.40.110	Субпродукты сельскохозяйственной птицы пищевые охлажденные
10.12.40.111	Субпродукты кур (включая цыплят и цыплят-бройлеров) пищевые охлажденные
10.12.40.112	Субпродукты индеек (включая индюшат) пищевые охлажденные
10.12.40.113	Субпродукты уток (включая утят) пищевые охлажденные
10.12.40.114	Субпродукты гусей (включая гусят) пищевые охлажденные
10.12.40.115	Субпродукты цесарок (включая цесарят) пищевые охлажденные
10.12.40.116	Субпродукты перепелов (включая перепелят) пищевые охлажденные
10.12.40.117	Субпродукты сельскохозяйственной птицы для детского питания охлажденные
10.12.40.119	Субпродукты сельскохозяйственной птицы пищевые охлажденные, не включенные в другие группировки
10.12.40.120	Субпродукты сельскохозяйственной птицы пищевые замороженные
10.12.40.121	Субпродукты кур (включая цыплят и цыплят-бройлеров) пищевые замороженные
10.12.40.122	Субпродукты индеек (включая индюшат) пищевые замороженные
10.12.40.123	Субпродукты уток (включая утят) пищевые замороженные
10.12.40.124	Субпродукты гусей (включая гусят) пищевые замороженные
10.12.40.125	Субпродукты цесарок (включая цесарят) пищевые замороженные
10.12.40.126	Субпродукты перепелов (включая перепелят) пищевые замороженные
10.12.40.127	Субпродукты сельскохозяйственной птицы пищевые для детского питания замороженные
10.12.40.129	Субпродукты сельскохозяйственной птицы пищевые замороженные, не включенные в другие группировки
10.12.50.100	Сырье перо-пуховое
10.12.50.200	Мясо птицы механической обвалки

Продолжение таблицы 2

10.12.50.300	Кожа птицы
10.12.50.400	Сырье коллагенсодержащее из мяса птицы
10.12.50.500	Кость птицы пищевая

Справочник НДТ также распространяется на технологические процессы, связанные с основными видами деятельности, которые могут оказать или оказывают влияние на объемы (массы) эмиссий в окружающую среду или на масштабы загрязнения окружающей среды:

- переработка и хранение вторичного сырья;
- хранение и подготовка топлива;
- производственные процессы;
- дезинфекция, дезинсекция, дератизация, дезакаризация производственных объектов;
- методы предотвращения и сокращения эмиссий и образования отходов;
- упаковка и хранение продукции.

Справочник НДТ не распространяется на:

- выращивание сельскохозяйственных животных в хозяйствах;
- вопросы, относящиеся исключительно к обеспечению промышленной безопасности или охране труда.

Вопросы охраны труда рассматриваются частично и только в тех случаях, когда они оказывают непосредственное влияние на виды деятельности, включенные в область применения настоящего справочника НДТ.

Дополнительные виды деятельности, осуществляемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства и соответствующие им справочники НДТ (по распоряжению Правительства Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 2178-р) приведены в таблице 3 [69].

Таблица 3 – Дополнительные виды деятельности при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства и соответствующие им справочники НДТ

Вид деятельности	Наименование соответствующего справочника НДТ
Производство сельскохозяйственных животных и птицы	ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней.»; ИТС 42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы»
Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях»

Продолжение таблицы 3

Очистка и утилизация сточных вод	ИТС 8-2015 «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров) выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях»
Утилизация и обезвреживание отходов	ИТС 15-2016 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)»
Размещение отходов	ИТС 17-2016 «Размещение отходов производства и потребления»
Хранение и складирование товаров (материалов)	ИТС 46-2017 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов)»
Системы охлаждения	ИТС 20-2016 «Промышленные системы охлаждения»
Использование энергии и энергоресурсов	ИТС 48-2017 «Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности»
Обращение со сточными водами и выбросами	ИТС 47-2017 «Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности»

Справочник НДТ предназначен для обоснования принятия решений по определению НДТ при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, переработке побочных продуктов животноводства, при проектировании новых и реконструкции существующих мясоперерабатывающих предприятий, при выдаче комплексных разрешений.

Российский подход к понятию НДТ трактует эту деятельность не только как исключительно природоохранную, но и как создающую лучшие технологии для получения продукции нового качественного уровня и требований ветеринарно-санитарной безопасности. Переход мясоперерабатывающей промышленности на принцип НДТ будет способствовать модернизации устаревших производственных мощностей, формированию условий для создания новых высокотехнологичных предприятий и обеспечению замещения импортной продукции.

Раздел 1. Общая информация о рассматриваемой отрасли

1.1 Общие сведения о мясной промышленности

Мясная промышленность - одна из ведущих среди перерабатывающих отраслей АПК, основными сырьевыми ресурсами которой являются сельскохозяйственные животные и птица, а также дикие, промысловые животные и дичь.

По оценке Минсельхоза России, в 2015 году производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий составило 13,5 млн тонн, что на 4,2% выше уровня 2014 года (табл. 1.1).

Таблица 1.1 - Производство скота и птицы на убой в живой массе в 2014-2015 гг.

	Тыс. т		2015 в % к 2014 г.
	2014 г.	2015 г.	
В хозяйствах всех категорий, в том числе:	12912,4	13451,4	104,2
Крупный рогатый скот	2911,0	2879,5	98,9
Свиньи	3823,8	3969,8	103,8
Овцы и козы	459,6	455,8	99,2
Птица	5580,3	6009,7	107,7
Прочие виды скота	137,7	136,6	99,2

Ускоренное развитие птицеводства и свиноводства повлияло на изменение структуры производства скота и птицы на убой в живом весе по видам. За последние 5 лет доля птицы на убой возросла соответственно с 36,6% до 44,6%, свиней – с 29,3% до 29,6%, а доля крупного рогатого скота сократилась с 28,9% до 21,4% (рис. 1.1).

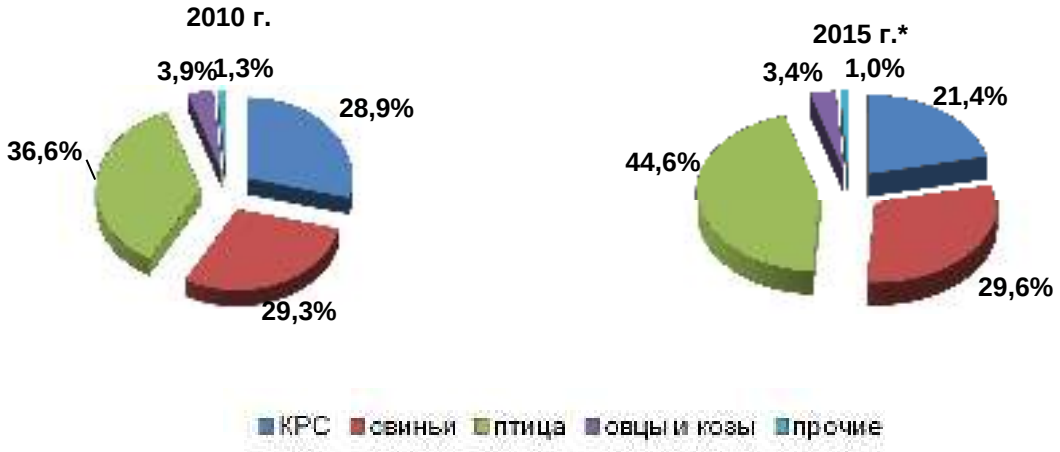


Рис. 1.1 Структура производства скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий*

** 2015 г. без учета данных по Республике Крым и г. Севастополю.*

Такая динамика структуры производства мяса соответствует мировым тенденциям: во всем мире растет доля потребления белого мяса и сокращается – красного. Увеличение производства мяса птицы и свинины обеспечивает их устойчивое импортозамещение.

В 2015 г. продолжилась негативная тенденция снижения поголовья крупного рогатого скота. Так, по сравнению с 2014 г. его поголовье уменьшилось на 301,1 тыс. голов, или на 1,6% (с 19,3 млн до 19,0 млн голов), а поголовье коров – с 8,5 млн до 8,4 млн гол., или на 1,8%.

В структуре производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств в 2015 г. возросла доля сельхозорганизаций и крестьянских (фермерских) хозяйств, соответственно снизилась доля хозяйств населения. Тенденции увеличения доли крупных хозяйств в общем объеме производства мяса характерны для многих стран мира, так как эффективность выращивания скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях индустриального типа значительно выше, чем в хозяйствах фермеров и личных хозяйствах населения (табл. 1.2 и рис.1. 2).

Таблица 1.2 - Структура производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств, % к общему объему производства в хозяйствах всех категорий

	Сельхозорганизации		**Хозяйства населения**		**Крестьянские (фермерские) хозяйства**	
	2014	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**
Скот и птица на убой (в живой массе)	69,1	71,1	27,4	25,4	3,5	3,5

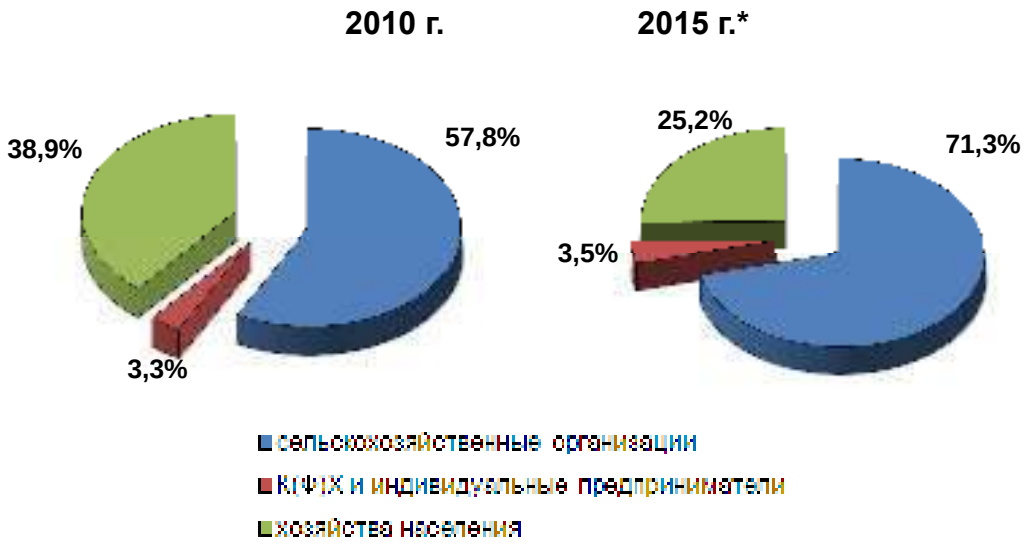


Рис. 1.2 Структура производства скота и птицы на убой в живом весе по категориям хозяйств

* Без учета данных по Республике Крым и г. Севастополю.

Объем промышленного производства мяса и субпродуктов, получаемых от всех видов скота и птицы, превысил уровень производства в 2014 г. (табл. 1.3).

Объем производства мяса и субпродуктов пищевых убойных животных в 2015 г. составил 2245,8 тыс. т, что на 13% выше уровня 2014 г. Основной прирост был обеспечен за счет увеличения производства свинины и пищевых субпродуктов [72].

Таблица 1.3 - Производство основных видов продукции в натуральном выражении в 2015 г. (тыс.т)

Наименование продукции	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2014 г.
Мясо и субпродукты - всего	5928,5	6566,2	110,8
Мясо и субпродукты пищевые убойных животных, в том числе:	1987,1	2245,8	113,0
говядина	222,7	246,7	110,8
свинина	1532,6	1730,7	112,9
баранина	6,1	5,7	93,0
субпродукты пищевые убойных животных	222,1	256,8	115,6
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы, в том числе:	3941,4	4320,4	109,6
субпродукты домашней птицы пищевые	408,2	441,0	108,0

Современный уровень развития мясной отрасли и состояние ее сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к проблеме использования диких, промысловых животных и дичи, а также не только основного, но и побочного сырья. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении мало- и безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья, превращая их в полезные продукты, а также исключать или уменьшать ущерб, наносимый окружающей среде в результате выбросов отходов производства в воздух, воду и почву, а также загрязнения небезопасными в ветеринарно-санитарном отношении отходами, которые могут вызвать эпидемии, эпизоотиии, циркуляцию биологических патогенных агентов в урбанизированных и природных средах обитания. В процессе убоя, разделки скота (крупного и мелкого рогатого, свиней), обработки продуктов убоя и производства мясных изделий предприятия отрасли получают основное, побочное сырье и отходы. К основному сырью в мясной промышленности относится мясо на костях и субпродукты, которые предназначены для употребления в натуральном виде и для переработки с целью получения мясных продуктов (колбасных изделий, продуктов из мяса, полуфабрикатов, кулинарных изделий, консервов). Побочным сырьем считается сырье, получаемое «попутно», то есть в процессе выработки основного сырья. Таким образом, к побочному сырью относятся все виды продукции, получаемой в процессе убоя и переработки скота, за исключением мяса на костях и пищевых субпродуктов.

К категории побочного сырья относятся: субпродукты, не направленные в пищу, кровь, кость, шкуры, кишки, жир-сырец, эндокринно-ферментное и специальное сырье, содержимое желудочно-кишечного тракта и непищевое сырье, которые используются для изготовления определенных видов пищевой продукции, фармацевтических препаратов, кормовых продуктов, кожевенной и меховой продукции и др. [38].

Сбор и рациональное использование этого сырья имеет большое значение для повышения эффективности производства и охраны окружающей среды. В настоящее время сбор и переработку побочного сырья осуществляют только на ряде крупных предприятий. По нормативам может быть получено порядка 1 888 тыс. т. побочных ресурсов, однако фактически собирается только около 30 % этого объема. В то же

время следует отметить, что побочное сырье – это источник ценного животного белка, макро – и микроэлементов, дефицит которых в рационе питания населения России увеличивается с каждым годом.

Утилизация побочного сырья вместо его комплексной переработки – это не только потери ценного пищевого и кормового белка и макро- микроэлементов, но и огромные денежные убытки, приводящие к повышению себестоимости мяса [72].

Количество побочных сырьевых ресурсов составляет при переработке крупного рогатого скота – до 42,7; мелкого рогатого скота – 61,4; свиней 36,5% от живого веса (табл. 1.4).

Таблица 1.4 - Использование сырьевых ресурсов от переработки крупного рогатого скота и свиней, % к живому весу

Наименование	Продукция	КРС	Свиньи
Мясо	отрубы, полуфабрикаты, копчености, колбасы, консервы, кулинарные изделия	48,6	55,8
Кость	пищевые топленые жиры, желатин, клей, костная мука, изделия ширпотреба	9,6	8,2
Жир-сырец	пищевые топленые жиры, маргарин, стеарин, парфюмерия, жирные кислоты	2,5	3,3
Субпродукты	колбасы, паштеты, консервы, кулинарные изделия, зельцы, студни, белковый стабилизатор, мясная мука	9,6	10,2
Кровь	альбумин, кровяная мука, сыворотка, плазма, зельцы, форменные элементы, гематоген, гидролизин, колбасные изделия	3,2	3,5
Кишки	колбасная оболочка, струны музыкальные, теннисные, сшивка техническая, кетгут, парфюмерные изделия	1,6	3,0
Эндокринно-ферментное сырье	гепарин, пептон, пепсин, инсулин, лидаза, панкреатин и др. мед.препараты	0,4	0,1
Шкуры	кожевенное сырье, меховые изделия, мездровый клей, белковая колбасная оболочка	5,7	6,0
Непищевое сырье	кормовая продукция, технические фабрикаты	3,2	2,8
Волос (щетина)	щетки, кисти, изделия ширпотреба	0,01	0,06
Рога, копыта	рого-копытная мука, гидролизат, присадка (регулятор травления), изделия ширпотреба	0,2	0,1
Содержимое желудочно-кишечного тракта	белково-растительный корм	15,4	7,0

Переход на мало- и безотходные циклы производства рассматривается как одно из фундаментальных направлений в решении вопросов рационального использования природно-сырьевых ресурсов, ветеринарно-санитарной безопасности и охраны окружающей среды. Перестройка традиционных технологических процессов с целью комплексного использования сырья обусловлена требованиями повышения эффективности производства и максимального удовлетворения потребностей общества в отечественных продуктах питания. При этом производство должно

обеспечивать выпуск продукции высокого качества, быть ресурсосберегающим и безопасным с ветеринарно-санитарной и экологической точек зрения.

Таким образом, проблема перевода процессов переработки сельскохозяйственного сырья на безотходный цикл имеет три взаимосвязанных аспекта – экономический, экологический и ветеринарно-санитарный.

Основными функциями безотходного производства являются обеспечение:

- комплексной переработки сырья за счет наиболее полного и рационального использования всех видов продуктов, получаемых в процессе производства;

- сохранности биосферы путем проведения мероприятий по нейтрализации негативного воздействия на окружающую среду;

- поддержание благополучной эпизоотической и эпидемиологической ситуации на территории РФ.

Предприятия мясной промышленности осуществляют убой, разделку скота и переработку продуктов убоя. Основное сырье (мясо на костях) составляет 52,9%, побочное сырье – 47,1% (в среднем по трём видам скота).

На основе нормативных показателей выхода от живой массы определены объемы образования основного и побочного сырья при убое трех видов скота в хозяйствах всех категорий по данным за 2013 год (табл. 1.5).

Таблица 1.5 - Объемы образования продуктов убоя по видам скота от хозяйств всех категорий за 2013 год по нормативам

Наименование сырья	КРС		Свиньи		МРС		Всего, тыс.тонн	Средний нормативный выход, %
	%	тыс.тонн	%	тыс.тонн	%	тыс.тонн		
Мясо на костях	45,0	1309,3	61,0	2202,8	38,0	162,6	3674,7	52,9
мясо	35,5	1032,9	53,0	1913,9	28,8	123,2	3070,0	44,2
кость	9,5	276,4	8,0	288,9	9,2	39,4	604,7	8,7
Субпродукты	10,4	302,6	10,0	361,1	7,8	33,4	697,1	10,0
Кишки	2,0	58,2	3,0	108,3	2,3	9,8	176,3	2,5
Шкуры	7,0	203,7	6,0	216,7	10,0	42,8	463,2	6,7
Жир-сырец	3,1	90,2	3,0	108,4	1,9	8,1	206,7	3,0
Кровь	3,1	90,2	3,0	108,4	3,2	13,7	212,3	3,1
пищевая	1,5	43,6	1,5	54,2	-	-	97,8	1,5
техническая	1,6	46,6	1,5	54,2	3,2	13,7	114,5	1,6
Эндокринно-ферментное и специальное сырье	0,4	11,6	0,2	7,2	0,6	2,6	21,4	0,3
Содержимое желудочно-кишечного тракта	16,8	488,7	8,0	288,9	23,5	100,5	878,1	12,6
Непищевое сырьё	12,2	355,0	5,8	209,4	12,7	54,3	618,7	8,9
Произведено на убой скота (живая масса*)	100,0	2909,5	100,0	3611,2	100,0	427,8	6948,5	100,0
Убойная масса	58,5	1702,1	74,0	2672,3	47,7	204,1	4578,5	65,9

*по данным Федеральной службы государственной статистики

Наиболее перспективны следующие направления использования побочного сырья:

- применение субпродуктов при производстве колбасных изделий и консервов;
- увеличение выработки пищевой, лечебно-профилактической, технической, биотехнологической (культивирование клеток животных и человека и др) и кормовой продукции из крови;
- механическая дообвалка и использование костного остатка для получения пищевого жира, сухих пищевых бульонов и кормовой муки;
- переработка кости на пищевые жиры и кормовую муку;
- сбор эндокринно-ферментного и специального сырья для производства отечественных медицинских препаратов и биотехнологии;
- применение кишечного сырья в медицинской, пищевой, перерабатывающей и легкой промышленности;
- использование шкур убойных животных на отечественных предприятиях кожевенной, легкой, обувной и меховой промышленности;
- переработка непищевых отходов и жиров для получения кормов для животных, биогаза, биотоплива, средств гигиены (мыло, крема, моющие средства и т.д.), сырья для фармацевтической промышленности (ланолин).

Специалистами ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова» (ВНИИМП) на основе экспертных оценок и анкетного опроса предприятий отрасли в различных регионах проведены расчёты использования продуктов убоя скота.

По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2013 году было произведено 6948,5 тыс. тонн скота в живой массе, в том числе КРС – 2909,5 тыс. т, свиней – 3611,2 тыс. т, МРС – 427,8 тыс. т. На основе этих данных, с учётом нормативных выходов по каждому виду скота рассчитаны объёмы образования продуктов убоя. В таблице 6 приведены сводные данные и распределение объёмов по направлениям использования сырья (реализация в натуральном виде, производство мясной продукции, технические и кормовые цели, другие отрасли, экспорт, утилизация).

Критическая ситуация наблюдается в области использования эндокринно-ферментного и специального сырья, 99,6% которого не собирается.

Кишечное сырье также собирается всего чуть более 50%, 44,1% утилизируется.

В настоящее время практически основная масса свинины выпускается в шкуре (эти объёмы отмечены в графе «реализация в натуральном виде»), поэтому ресурсы свиного кожевенного сырья значительно сократились (табл. 6) [31, 38].

Таблица 1.6 – Объёмы образования продуктов убоя в 2013 году и направления использования (тыс. тонн)

Наименование	Объемы образования по нормативам	Направления использования					
		реализация в натуральном виде	производство мясной продукции	технические и кормовые цели	другие отрасли	экспорт[2)]	утилизация
Мясо (без костей)	3070,0	3070,0		-	-	-	-
Субпродукты	697,1	164,4[1)]	282,7	167,5	55,8	9,3	17,4
Кишечное сырье	176,3	-	30,7	71,4	26,4	3,7	44,1
Жир-сырец	206,7	23,5[1)]	68,5	20,7	82,7	0,1	11,2
Кровь	212,3	-	21,2	59,5	67,9	-	63,7
Кость	604,7	254,2	64,9	233,4	-	-	52,4
Шкуросырье	463,2	93,1	78,4	22,2	224,4	45,1	-
Эндокринно-ферментное и специальное сырье	21,4	-	-	0,05[1)]	0,03[1)]	-	21,32
Содержимое желудочно-кишечного тракта	878,1	-	-	23,3	854,8	-	-
Непищевое сырье	618,7	8,6[1)]	-	167,4	254,3	-	188,4
ИТОГО (живая масса)	**6948,5[1)]**	**4160,2**		**2788,3**			

Примечание:

1) данные Федеральной службы государственной статистики

2) данные Федеральной таможенной службы

1.2 Географическое распределение поголовья скота и птицы

Производство мяса в основном сосредоточено в юго-западной части и частично в центральной части Российской Федерации.

Основная часть поголовья птицы сосредоточена в Центральном (29 процентов общего поголовья), Приволжском (20,2 процента) и Южном (13,1 процента) федеральных округах (рис. 1.3).

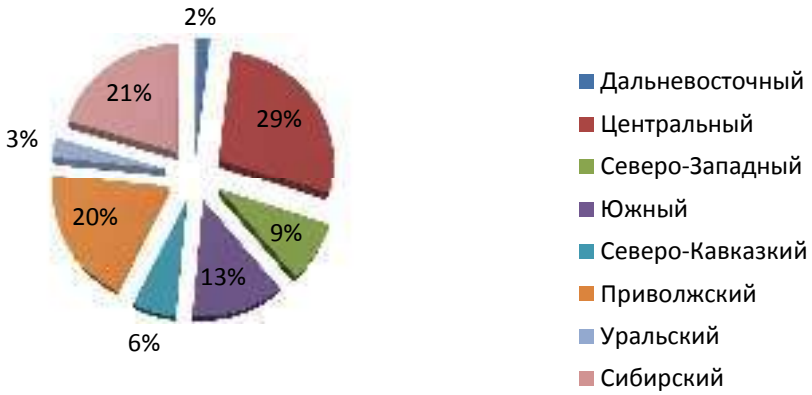


Рис.1.3. Распределение поголовья птицы по федеральным округам, проценты

Источник: Федеральная служба государственной статистики (ФСГС) Российской Федерации.

Производство свинины сильно зависит от наличия доступа к фуражному зерну и белковым кормам, ввиду чего свиноводство широко распространено в юго-западной части Российской Федерации.

Основная часть поголовья свиней сосредоточена в Центральном (34,6 процента), Приволжском (21,4 процента) и Сибирском (17,6 процента) федеральных округах (рис. 1.4). Лидируют по поголовью Белгородская область, Краснодарский край и Республика Татарстан.

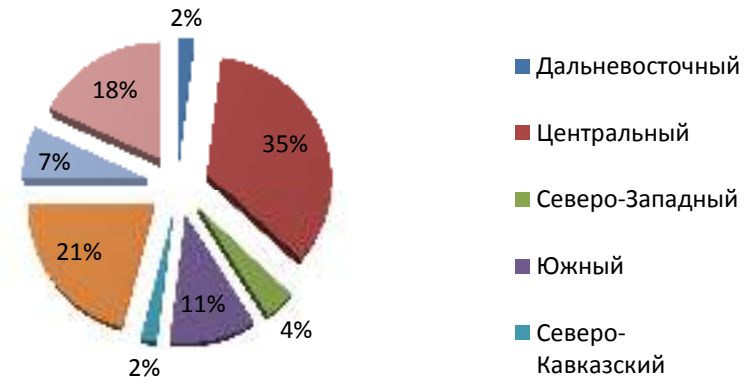


Рис. 1.4. Распределение поголовья свиней по федеральным округам, проценты

Источник: Федеральная служба государственной статистики (ФСГС) Российской Федерации.

В течение многих лет Белгородская область была лидером Российской Федерации по развитию промышленного производства свинины и мяса птицы. Этому способствовали созданный в области инвестиционный климат, привлекательный для масштабных проектов и крупных агрохолдингов, высокое плодородие земель и благоприятный климат.

Скотоводческие хозяйства большей частью сконцентрированы в юго-западных областях страны. Поголовье КРС, в основном, поделено между Приволжским (30 процентов), Сибирским (21 процент) и Центральным (14 процентов) федеральными округами. Меньше КРС в Дальневосточном (2 процента), Северо-Западном (4 процента) и Уральском (6 процентов) федеральных округах (см. рис. 1.5).

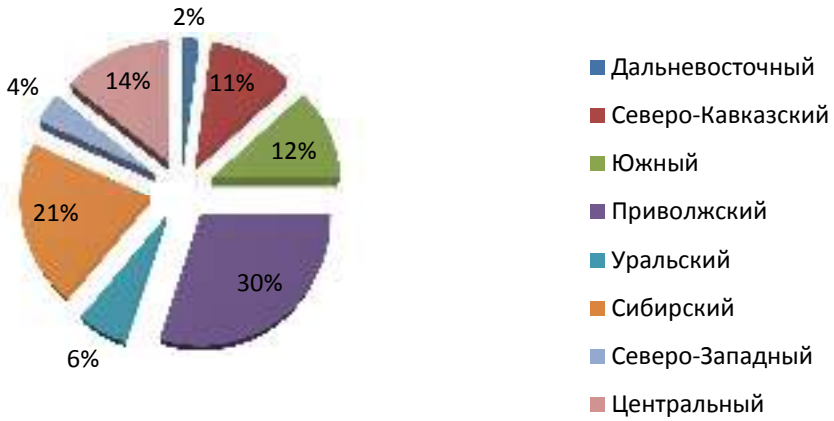


Рис. 1.5. Распределение поголовья КРС по федеральным округам, проценты

Источник: Федеральная служба государственной статистики (ФСГС) Российской Федерации.

Внутри федеральных округов по количеству поголовья КРС лидируют Башкортостан (6,3 процента), Республика Татарстан (5,4 процента), Дагестан (4,5 процента) и Алтайский край (4,5 процента). В Башкортостане и Татарстане в основном разводят молочные породы, а в Дагестане коров выращивают в основном на мясо, причем большая часть поголовья приходится на личные подсобны хозяйства, а на сельскохозяйственные предприятия - только 11,6 процента. Наибольшая концентрация поголовья скота в специализированных мясных хозяйствах наблюдается в Южном (42 процента), Сибирском (18 процентов) и Уральском (12 процентов) федеральных округах [40].

Обеспечение населения страны мясом и мясопродуктами в необходимом количестве возможно только при сочетании двух факторов – роста объемов производства скота и птицы и развития инфраструктуры, обеспечивающей переработку мясного сырья, в том числе развитие пунктов убоя и первичной переработки скота.

Таким образом, благодаря поддержке государства, была проделана большая работа по формированию мясного подкомплекса страны. Сейчас со всей очевидностью проявляется нарастание глубинного противоречия в отрасли: рост поголовья при отсутствии современных мощностей по убою и глубокой разделке. Согласно прогнозам аналитиков, до 2020 г. каждый следующий год на убой будет дополнительно поступать еще 1,5 – 2 млн голов [22].

1.3 Крупные убойные комплексы России

Убой скота осуществляют предприятия разного типа: мясокомбинаты и мясохладобойни, убойные цехи и пункты средней и малой мощности.

Мясокомбинат - это предприятие, осуществляющее убой и переработку убойных животных, обработку продуктов убоя (включая холодильную обработку), выработку готовых продуктов с использованием сырья и продуктов переработки животных.

Мясокомбинат - комбинированное предприятие с законченным производственным циклом, обладающее высокой поточностью всех процессов производства, их механизацией и автоматизацией. Представляет собой комплекс производств, использующих в качестве сырья все части туш убойных животных и выпускающих широкий ассортимент пищевых, кормовых и технических продуктов.

Мясокомбинаты бывают различной производственной мощности: до 30 т мяса в смену - мелкие, от 30 до 100 тонн в смену - средние, свыше 100 тонн в смену – крупные.

Обычно в состав мясокомбината входят следующие основные подразделения: база предубойного содержания скота и санитарная бойня, мясожировое производство, холодильник, мясоперерабатывающее производство, цех медицинских препаратов, кормовых и технических продуктов с отделением переработки крови, административные здания и вспомогательные помещения.

Мясохладобойня (включая убойные пункты средней и малой мощности) - это

предприятие осуществляющее убой и переработку скота, разделку туш на отрубы и хранение сырья и готовой продукции на холодильнике. Из общего количества предприятий мясной отрасли (2756) наибольший удельный вес приходится на мясохладобойни (включая убойные цехи и пункты) – 1794, то есть 65,1%, мясокомбинаты составляют всего 9,5% (261 предприятие).

Анализ предприятий по объему производства показывает, что большая часть предприятий относится к мелким и средним. Только 3,3% составляет доля крупных предприятий с объемом производства свыше 100 т/см [72].

Несмотря на значительный технический прогресс и увеличение количества перерабатывающих производств, состояние технической базы мясной отрасли, особенно в секторе убоя и первичной переработки скота не всегда отвечает современным требованиям, более того, отрасль испытывает острую нехватку современных предприятий по убою и первичной переработке скота, в том числе отвечащим требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011. N 880; технического регламента ТР ТС 034/2013 "О безопасности мяса и мясной продукции", утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 09.10.2013. N 68; Приказа Минсельхоза России от 12.03.2014 N 72 "Об утверждении Правил в области ветеринарии при убое животных и первичной переработке мяса и иных продуктов убоя непромышленного изготовления на убойных пунктах средней и малой мощности" (Зарегистрировано в Минюсте России 11.ноября.2014 N 34634).

Технический и технологический уровень на имеющихся предприятиях не соответствует мировым стандартам - глубина переработки скота низкая, побочные продукты практически не используются, что приводит к дополнительным расходам на утилизацию, низкой рентабельности и загрязнению окружающей среды физическими, химическими факторами и биологическими агентами. Подавляющее число предприятий и цехов по убою скота были построены еще в советский период, а часть еще в царской России и на 70-80% выработали свой ресурс.

Низкий уровень технической оснащенности выражается большой долей ручного труда и морально устаревшим и изношенным оборудованием. Около 50 % трудоемких операций на отечественных предприятиях выполняется вручную. Остается низким уровень механизации в мясожировом производстве [72].

Российскую мясную отрасль формирует множество компаний, большей частью это вертикально интегрированные холдинговые компании. Часто такие холдинги входят в более крупные финансовые группы, ведущие экономическую деятельность и в других отраслях экономики. Крупнейшие агрохолдинги России, присутствующие в мясной отрасли, сами выращивают фуражное зерно, производят комбикорма, выращивают скот и птицу, владеют мощностями по убою и переработке мяса, и сами же реализуют собственную продукцию.

Крупнейшими агрохолдингами, ведущих деятельность в мясной отрасли, являются «Мираторг», Группа «Черкизово» и «БЭЗРК-Белгранкорм»

Самая высокая степень концентрации производства характерна для отрасли птицеводства. Пять крупнейших компаний производят 36,6 процента мяса птицы в России (см. табл.1.7 и рис. 1.6) [40].

Таблица 1.7 - Крупнейшие производители мяса птицы в Российской Федерации, 2010

Место	Компания	Производство мяса птицы в убойном весе, тыс.т	Доля производства мяса птицы, %	Доля на рынке мяса, %
1	ЗАО «Приосколье»	355,2	14,1	10,1
2	Группа «Черкизово»	194,1	7,7	5,5
3	Агрохолдинг «БЭЗРК-Белгранкорм»	148,8	5,9	4,2
4	Группа «ПРОДО»	146,4	5,8	4,2
5	ЗАО «Белая птица»	78,0	3,1	2,2
Итого		922,5	36,6	26,2

Источник: Российский птицеводческий союз

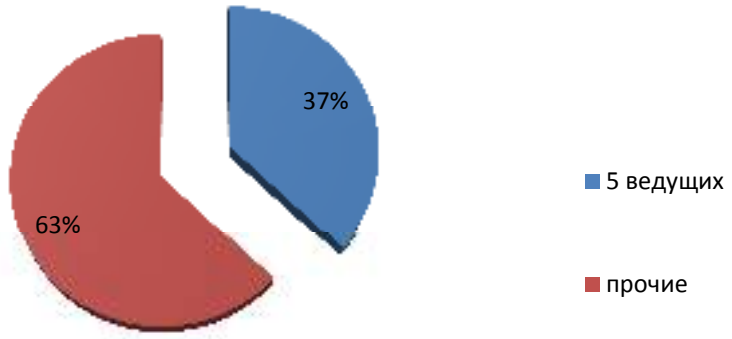


Рис. 1.6. Доля ведущих производителей в общем объеме товарного производства мяса птицы, 2010 год

Источник: Российский птицеводческий союз и данные компаний

В свиноводстве уровень концентрации производства ниже, чем в птицеводстве. Согласно оценкам, в 2010 году на пять крупнейших компаний пришлось 29 % производства свинины в России (табл.1.8 и рис. 1.7) [40].

Таблица 1.8 - Крупнейшие производители свинины, 2010

Место	Компания	Производство свинины в убойном весе, тыс.т	Доля производства свинины, %	Доля на рынке мяса, %
1	АПХ «Мираторг»	137,6	8,4	4,6
2	ГК «Агро-Белогорье»	100	6,1	3,4
3	Группа «Черкизово»	87,6	5,4	2,9
4	Группа «ПРОДО»	77,43	4,8	2,6
5	ГК «Русагро»	61,9	3,8	2,1
Итого		464,53	28,5	15,6

Источник: Национальный союз свиноводства и данные компаний

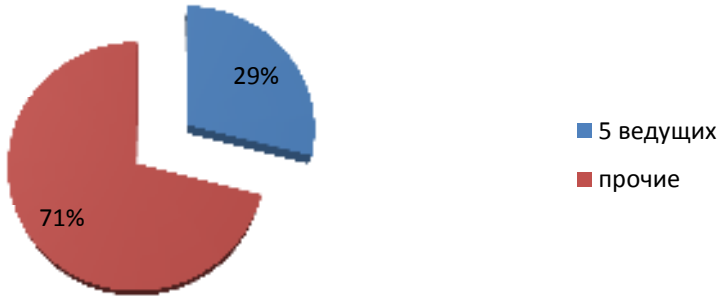


Рис. 1.7. Доля ведущих производителей в общем объеме товарного производства свинины, 2010 год

Источник: Национальный союз свиноводства и данные компаний

В отличие от производства мяса птицы и свинины, уровень концентрации производства говядины в Российской Федерации довольно низок. На пять крупнейших компаний приходится лишь 3,3 процента производства говядины (см. табл. 1.9 и рис. 1.8) [40].

Таблица 1.9 - Крупнейшие производители говядины, 2010

Место	**Компания**	**Производство свинины в убойном весе, тыс.т**	**Доля производства свинины, %**	**Доля на рынке мяса, %**
1	АКГУП «Промышленный»	5	0,9	0,2
2	ЗАО фирма «Агрокомплекс»	4-5	0,8	0,2
3	ОАО «Красный Восток Агро»	4	0,7	0,2
4	ОАО «Агрофирма Мценская»	3	0,5	0,1
5	ОАО «Белореченское»	2-2,5	0,4	0,1
Итого		18-19,5	3,3	0,8

Источник: данные компаний

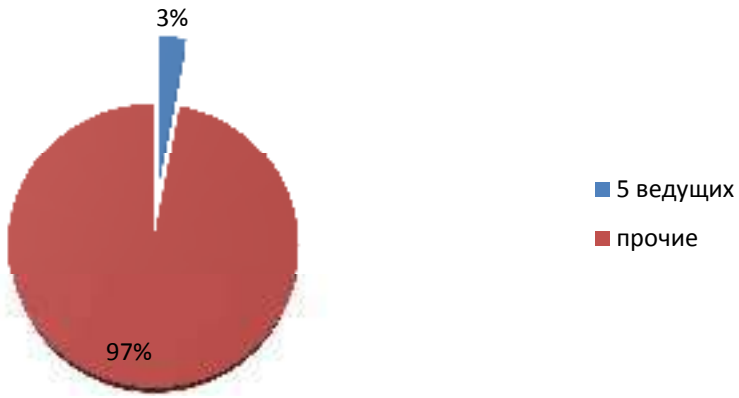


Рис. 1.8. Доля ведущих производителей в общем объеме товарного производства говядины, 2010 год

Источник: данные компаний и собственные расчеты.

В таблице 1.10 приведены данные о российских компаниях, основная деятельность которых – разведение, убой и дальнейшая переработка скота, имеющие современные убойные комплексы [72].

Таблица 1.10 - Крупные российские компании по убою скота

Название	Краткая характеристика
АПХ «Мираторг»	Имеет 27 свинокомплексов в Курской и Белгородской обл. Производит 12,7 % свинины от общего объема индустриального производства свинины в России. Бойня и м мясоперерабатывающий завод – п. Короча, Белгородская обл. В Брянской обл. бойня крупного рогатого скота мощностью 400 тыс. голов в год была запущена в октябре 2014 года и стала крупнейшей в России. Ее мощности в 130 тыс. тонн высококачественной говядины в год будет достаточно, чтобы заместить более 20 % от текущего импорта этого вида мяса в Россию.
Группа «Черкизово»	Группа «Черкизово» - один из крупнейших российских производителей мясной продукции и мясных полуфабрикатов. Группа входит в тройку лидеров на рынках куриного мяса, свинины, продуктов мясопереработки и является крупнейшим в стране производителем комбикормов. В структуру Группы «Черкизово» входит 8 птицеводческих комплексов полного цикла, 15 современных свинокомплексов, 6 мясоперерабатывающих предприятий, а также 9 комбикормовых заводов и более 140 тыс. га сельскохозяйственных земель. В 2015 году Группа «Черкизово» произвела более 825 тыс. тонн мясной продукции. Благодаря вертикально интегрированной структуре, включающей выращивание зерновых, элеваторное хранение, собственное производство комбикормов, разведение, выращивание и убой животных, а также мясопереработку и собственную дистрибуцию, Группа демонстрирует долгосрочный устойчивый рост продаж и прибыли. Консолидированная выручка Компании по итогам 2015 года составила 77,0 млрд рублей.
ООО «ГК Агро – Белогорье»	Вертикально интегрированная кластерная структура сельскохозяйственных предприятий, основанная в 2007 году в Белгородской области. Ключевые направления деятельности агропромышленного холдинга включают в себя промышленное свиноводство и мясопереработку, молочное животноводство, растениеводство и кормопроизводство. Убой - 1,38 млн голов свиней в год. Производство мясной продукции – 127,18 тыс тонн.
Агрохолдинг «Охотно». Мясокомбинат «Тамошь»	Входит в состав агрохолдинга «ОХОТНО», расположен в г. Сельцо Брянской обл. Площадь объекта более 9 га, производственные мощности – 200 голов/час (400 000 голов/год). Это самое крупное предприятие Брянской области по промышленному убою свиней и мясопереработке, а на федеральном уровне оно входит в десятку крупнейших по России. Использование собственной сырьевой базы - 5 свиноводческих комплексов общей производственной мощностью 232000 голов в год. Выпускаемая продукция в смену: 12 т. мясокостной муки и 6 т. технического жира; 60 т. мяса свинины в индустриальной упаковке, сроки хранения не менее 20 суток; 40 т. мяса свинины в потребительской упаковке, сроки хранения более 10 суток.

Продолжение таблицы 1.10

Название	Краткая характеристика
Группа компаний «Талина», ООО «МПК «Атяшевский»	Группа компаний «Талина» является агропромышленным холдингом полного цикла производства. Холдинг объединяет предприятия по растениеводству, изготовлению комбикормов, индустриальному разведению и откорму свиней, производству и реализации мясоколбасной продукции. С 2010 года агрохолдинг входит в топ эффективных землепользователей Российской Федерации по мнению информационного агентства «Росбизнесконсалтинг» и в двадцатку крупнейших производителей свинины согласно расчетам Национального союза свиноводов России. Приоритетное направление агрохолдинга – племенное свиноводство. Фермы находятся в Мордовии и Ульяновской области. На всех площадках содержится более 212 тыс. животных. Комплекс «Атяшевский» – основное мясоперерабатывающее предприятие агрохолдинга. Три его производственные площадки расположены в Мордовии: в поселках Атяшево, Торбеево и в городе Саранске.
ООО «Восточный»	Мясная компания полного цикла, крупнейшее предприятие Удмуртской Республики с полным технологическим циклом от воспроизводства до убоя и переработки мяса. В структуре компании — три свинокомплекса, четыре агрокомплекса, три мясокомбината и фирменная торговая сеть. ООО «Восточный» входит в десятку лидеров рейтинга свинокомплексов России по производству свинины. Производит более 25 тысяч тонн свинины в год (в живом весе).
ООО «Заречное»	Разведение КРС породы черный ангус, производство мраморной говядины. Проектная мощность предприятия — 20 тысяч тонн мяса в год. Мясокомбинат, расположенный в Воронежской области, имеет штат более 250 сотрудников и производственную мощность до 150 тонн продукции за смену. Производственные мощности включают в себя самые современные линии, в том числе инновационное упаковочное оборудование. Убой может производиться как по классической технологии, так и с соблюдением требований ритуального забоя.
ООО «Албиф»	ООО «Албиф» - сельскохозяйственное предприятие по производству, переработке и реализации высококачественной охлажденной мраморной говядины, расположено в Хлевенском районе Липецкой области. Мясоперерабатывающий комплекс включает в себя цех первичной переработки скота, цех по производству полуфабрикатов. Все отходы, образующиеся в результате производства, перерабатываются в цехе технических фабрикатов в животные корма (мясокостная мука), таким образом МПК имеет замкнутый цикл производства (безотходное производство). Проект предприятия предусматривает производство говядины в количестве 21 тыс. тонн. в год.
Группа компаний «АгроПромкомплектация»	Основанный в 1988 году, сегодня вертикально интегрированный холдинг включает 24 предприятия, в числе которых молочный завод, агроферма, свинокомплексы, мясокомбинаты, хладобойни, элеваторы, комбикормовые заводы. Все сырье на бойню поставляется с собственных животноводческих комплексов. От забоя до поступления продукции на прилавки магазинов проходит в среднем 28-30 часов. Первая бойня была введена в эксплуатацию в 2008 году в Конаковском районе Тверской области. Цеха забоя и производства полуфабрикатов

Продолжение таблицы 1.10

Название	Краткая характеристика
	из охлажденного мяса сразу были оснащены европейским оборудованием MPS и Vemod, производительность которого составляет свыше 500 голов в сутки. В 2012 году холдинг построил еще одну, более технологичную, бойню в Тверской области, мощность убоя которой 3000 тонн свинины в месяц. В 2016 году в селе Линец на территории Курской области Группа компаний «АгроПромкомплектация» введет в эксплуатацию современную мясохладобойню с применением инновационных технологий мясопереработки.
Группа «ПРОДО»	Группа «ПРОДО» основана в 2004 году. На сегодняшний день является одним из лидеров российского продовольственного рынка в секторе птицеводства, свиноводства и мясопереработки. Группа ежегодно входит в десятку крупнейших российских сельскохозяйственных производителей. Предприятия «ПРОДО» расположены в Центральном, Сибирском и Уральском федеральных округах России. Предприятия группы осуществляют полный производственный цикл от производства сырья до реализации готовой продукции. Объем производства мяса и мясопродуктов 130000 тонн, продукции из мяса птицы 165000 тонн

1.4 Основные проблемы мясной отрасли и пути их решения

Производство мяса и мясопродуктов тесно связано с развитием животноводства и перерабатывающей отраслью. Сдерживающими факторами развития отрасли являются ограниченность сырьевой базы и недостаток мощностей по первичной переработке крупного рогатого скота. Необходимо предусмотреть строительство, реконструкцию (модернизацию) производственных объектов по убою и первичной переработке скота в рамках единого производственного цикла, включающего основные этапы производственной цепочки (от приемки отечественных убойных животных до разделки и хранения мяса и субпродуктов, переработки всех продуктов убоя, включая все виды основного и побочного сырья), кредитование и субсидирование сельхозтоваропроизводитетей (малых крестьянских (фермерских) форм хозяйствования) с целью увеличения поголовья и сырьевой базы для перерабатывающей промышленности, сельхозкооперацию по заготовке скота у частного сектора и малых крестьянских (фермерских) форм хозяйствования.

Перспективным направлением развития мясной отрасли может стать увеличение глубины переработки мясного сырья, в том числе увеличение выработки пищевой, лечебно-профилактической, биотехнологической, технической и кормовой продукции из крови, а также производство мясных полуфабрикатов, пользующихся повышенным спросом населения.

Состояние производственной базы отрасли требует решения целого ряда задач, направленных на инновационно-технологическое обновление производства и внедрение инвестиционных программ в сфере переработки мясного сырья.

Несмотря на развитие птицеводства в России, доля птицы в общем объеме производства скота и птицы на убой в убойном весе в сельскохозяйственных организациях составляет около 58 процентов. Большая часть оборудования морально и физически устарела (за исключением вновь введенных мощностей).

Целями развития отрасли являются импортозамещение за счет увеличения объемов производства российского товарного мяса на базе создания современных комплексов по убою скота, развитие инфраструктуры и логистического обеспечения, способствующих расширению возможностей (по срокам) хранения сырья и продукции. Внедрение принципов ХАССП на всех этапах производства и переработки мяса, мясных и побочных продуктов убоя животных и птицы с целью обеспечения выпуска качественной и безопасной в ветеринарно-санитрном отношении продукции.

Для выведения мясной отрасли на качественно новый уровень Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года предусматривается:

- строительство современных объектов и увеличение мощности организаций по первичной переработке скота;

- внедрение новых технологических процессов по организации убоя, комплексной переработке скота и продуктов убоя на основе инновационных ресурсосберегающих технологий с использованием роботов и энергоэффективного оборудования и доведение интегрированного показателя глубины переработки до 90-95 процентов;

- расширение ассортимента вырабатываемой продукции (мяса в тушах, полутушах, отрубах, расфасованного и упакованного для торговых сетей), увеличение сроков ее хранения до 30 суток;

- увеличение сбора и переработки побочных сырьевых ресурсов (шкур, кишок, крови, кости, эндокринно-ферментного и специального сырья и др.) для выработки различных видов продукции;

- снижение экологической нагрузки на окружающую среду в зоне работы предприятий;

- переоснащение птицеперерабатывающих цехов современным оборудованием и технологиями, создание новых производств.

В результате к 2020 году предусматривается довести долю российского производства мяса птицы и продукции из него до 92 процентов, увеличить мощности по переработке птицы, мощности по убою скота и его первичной переработке, увеличить глубину переработки - съем продукции с 1 тонны веса убойного скота до 90 процентов, расширить ассортимент вырабатываемой продукции и увеличить срок ее хранения до 30 суток, вовлечь в хозяйственный оборот вторичные ресурсы для выработки различных видов продукции [61, 72].

Раздел 2. Описание технологических процессов, используемых на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и при переработкепобочных продуктов животноводства

2.1 Технологии транспортирования убойных животных на мясокомбинаты

Технологии транспортирования, приемки-сдачи и предубойной подготовки всех видов убойных животных предприятиями мясной промышленности и другими организациями, независимо от форм собственности и их ведомственной подчиненности осуществляется соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области ветеринарии, стандартизации, санитарной гигиены и иных нормативных правовых документов (ветеринарными, ветеринарно-санитарными, санитарно-гигиеническими и национальными стандартами). [32,62].

Убойных животных на мясокомбинаты доставляют автотранспортом, по железной дороге, водным транспортом и в отдельных (экстренных) случаях гоном.

Железнодорожный транспорт используют при перевозках на расстояние более 300 км при продолжительности от 2 до 4 сут. Железнодорожные вагоны при этом дополнительно оборудуют: в них устанавливают перегородки, приспособления для привязывания животных, кормушки и поилки, а также емкости для запаса кормов. В вагонах обеспечивают эффективную вентиляцию и зоогигиену.

Норма загрузки в двухосные вагоны (голов): крупного рогатого скота (взрослого) — от 8 до 12, молодняка в зависимости от массы животного от 12 до 20; овец и коз — от 40 до 50; свиней массой до 60 кг — 30...40, массой 60...80 кг — 25...30, массой 80...120 кг — 22...25. Норма загрузки в четырехосные вагоны крупного рогатого скота больше в 2,5 раза, а свиней — в 2 раза.

Не допускается грузить в один вагон крупный рогатый скот, овец и свиней; быков и коров; баранов и овец.

Сопровождение скота в пути следования поручают бригаде рабочих, прошедших специальную подготовку; возглавляет ее старший проводник, ответственный за выполнение правил транспортирования животных. Животных заранее подготавливают к перевозке по железной дороге, постепенно (за 4-5 дней) переводя их на транспортный рацион. В пути следования их регулярно кормят три раза в сутки; зимой два раза поят перед кормлением, летом три раза — после кормления.

Большую часть убойных животных перевозят автомобильным транспортом; при этом расстояние, на которое их транспортируют, достигает 150... 200 км, но оптимальным считают 50... 90 км, когда потери живой массы и стрессовые нагрузки наименьшие. Для транспортирования применяют специализированные скотовозы: автомобили, прицепы и полуприцепы.

Автомобили-скотовозы (рис. 2.1) могут иметь различную грузоподьемность: двухосные (а) - от 1 до 8 т, трехосные (б) - от 9 до 11, полуприцепы (в) с двухосным седельным тягачом - от 12 до 22 т. На шасси автомобиля или полуприцепа монтируют кузов с рифленым днищем. Стенки кузова изготовляют из стальных или алюминиевых профилей и листов. В стенках и крыше предусматривают щели и окна для вентиляции.

Внутри кузова устанавливают перегородки, открывающиеся в обе стороны. Для загрузки и выгрузки животных в кузове делают одну или две двери: с заднего торца и сбоку. Задняя дверь может служить одновременно и трапом для погрузки животных.

Для перевозки крупного рогатого скота при массе одного животного более 500 кг применяют одноярусные скотовозы, молодняка при массе животного до 450 кг - одно- и двухярусные. Свиньи и мелкий рогатый скот перевозят в одно-, двух-, трех- и четырехъярусных скотовозах. По международным правилам ширина кузова скотовоза должна быть 2,45 м, а высота над уровнем земли — не более 4,2 м. Длина кузова в зависимости от грузоподъемности составляет 9...14 м. Вместимость кузова скотовоза рассчитывают по удельной площади пола, приходящейся на одно животное. Для расчета принимают удельную площадь: для крупного рогатого скота 1,5 м², телят и свиней 0,5, мелкого рогатого скота 0,4 м². Крупный рогатый скот погружают в одноярусные скотовозы по трапу 1 (рис. 2.1, а) или с эстакады-платформы 4 (рис. 2.1, б); угол наклона трапа должен быть не более 25°.

При погрузке свиней и мелкого рогатого скота в скотовозы с неподвижно закрепленными ярусами 2, 3 (рис. 2.2, а) используют гидравлический подъемник. Платформа подъемника служит задней дверью кузова 4. Она прикреплена на оси к каретке, которую гидроцилиндры перемещают по стойкам торца кузова. Гидросистема работает от двигателя автомобиля 5.

В схеме, показанной на рис. 2.2., б, полы ярусов 8, 4 закрепляют в кузове 6 скотовоза по углам на четырех гайках ходовых винтов 2, 5. Путем вращения винтов полы можно перемещать вертикально, в результате чего кузов трансформируется в одно- или многоярусный. Загрузку многоярусного кузова начинают при опущенном верхнем ярусе 8 по трапу 1. После заполнения верхний ярус поднимают и начинают загрузку нижнего яруса.

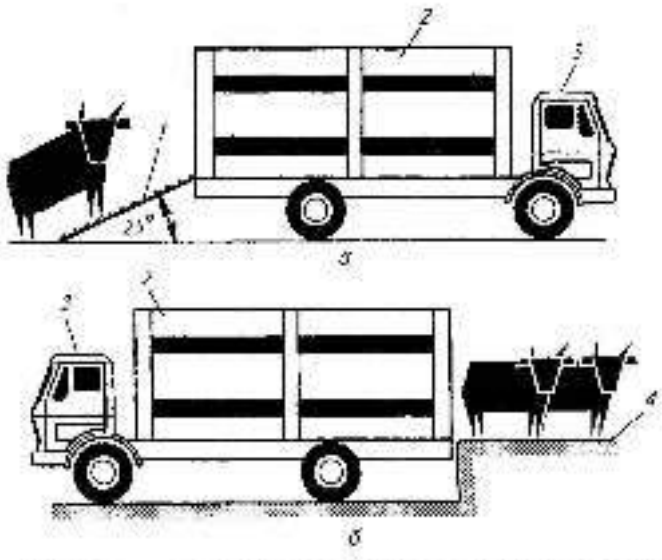


Рис. 2.1. Схема загрузки крупного рогатого скота в скотовозы:
а – по трапу; б – с эстакады-платформы: 1 –трап; 2 – кузов;
3 – автомобиль; 4 – эстакада платформа

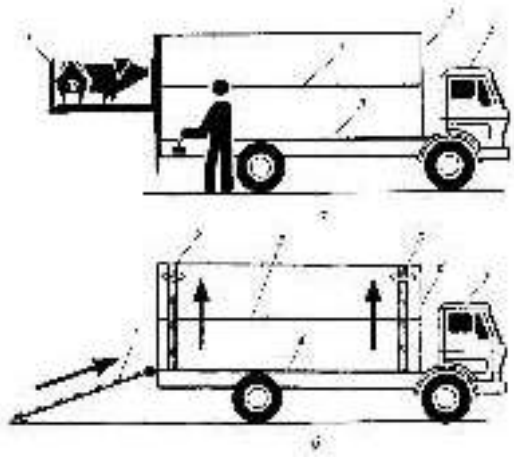


Рис.2.2. Схема загрузки свиней в скотовозы:
а – с неподвижно закрепленными ярусами: 1 – гидравлический подъемник;
2,3 – ярусы; 4 – кузов; 5 - автомобиль; б – с подъемными ярусами: 1 –трап;
2,5 –ходовые винты;3,4 – ярусы; 6 – кузов; 7 – автомобиль

В России эксплуатируют одноярусные и двухъярусные скотовозы-полуприцепы. Они предназначены для работы с седельными тягачами на базе автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ и могут перевозить все виды скота. Грузоподъемность таких скотовозов составляет 5,8...7 т. В скотовозах одноярусного исполнения перевозят до 50 телят, 55 свиней, 20 голов крупного рогатого скота, двухъярусного — до 55 свиней и 175 голов мелкого рогатого скота.

Одноярусный скотовоз-полуприцеп ОдАЗ-9976 имеет цельнометаллический кузов 2 с тремя дверями. Задняя дверь 1 откидывается и образует с боковыми ограждениями трап для загрузки животных. Вторая дверь 3 предназначена для загрузки животных с боковой эстакады, а третья 5 — для входа обслуживающего персонала при осмотрах. Боковые стенки корпуса перфорированы, а на крыше установлены нагнетательные вентиляторы 4. Внутри корпус разделен перегородками и оборудован приспособлениями для привязывания животных.

Размер полуприцепа 13,4×2,5×3,4 м, площадь пола 29,6 м², грузоподъемность 12 т. Одновременно перевозят 30...35 голов крупного рогатого скота, 95...125 свиней и до 200 голов мелкого рогатого скота.

Двухъярусный скотовоз-полуприцеп ОдАЗ-9977 также имеет цельнометаллический кузов с перфорированными боковыми стенками. Для загрузки служат боковая и задняя откидывающиеся двери-трапы. Размеры кузова 11,4×2,5×4,0 м, площадь пола двух ярусов 46,2 м², грузоподъемность 11 т. Одновременно перевозят до 150 свиней и 250 овец.

Погрузка в машины — трудоемкий процесс, так как приходится преодолевать сопротивление животных, привыкших к стойловому содержанию. Кроме того, необходимо сохранять в одной партии группы животных, выращенных в одном загоне. Смешивание различных групп вызывает повышенное возбуждение и агрессию, что приводит к травмам животных.

Упростить и механизировать операции погрузки-разгрузки свиней позволяют контейнеры.

Контейнер КПС-13, предназначен для механизации процессов доставки свиней из свиноводческих комплексов на предприятия для убоя скота. Контейнеры сварены из стальных профилей и имеют сплошное гладкое дно. Размер контейнера 2,96×2,30×1,00 м позволяет одновременно загружать в него от 13 до 16 свиней массой от 110 до 120 кг.

Погрузку проводят около загона, где выращивают свиней, через одну откинутую стенку. Затем контейнер автопогрузчиком 3 загружают в кузов обычного автомобиля 1. Конструкция угловых стоек контейнеров позволяет устанавливать их в два яруса. В кузов полуприцепа автомобиля КамАЗ можно загрузить шесть контейнеров. На убойном предприятии контейнеры выгружают автопогрузчиком и подают к участку оглушения или предубойного содержания. В результате применения контейнеров уменьшаются прижизненные пороки шкуры (порезы, укусы, побитости) и снижаются стрессовые нагрузки на животных.

Доставка скота гоном. Хозяйства, далеко отстоящие от мясокомбинатов и других боенских предприятий, доставляют крупный и мелкий рогатый скот гоном по специальным трассам или скотоперегонным трактам. Этот способ доставки используется для нагула скота с целью получения привесов и повышенной упитанности. Ветеринарный контроль за состоянием гуртов и трасс перегона осуществляется местными органами государственной ветеринарной службы.

Перегон скота поручают бригаде гонщиков из числа опытных рабочих во главе со старшим гуртоправом (чабаном). Ему хозяйство вручает два экземпляра заполненной товарно-транспортной накладной, ветеринарное свидетельство, путевой журнал, зоотехнические указания о проведении нагула скота при перегоне. Перегон скота осуществляется в соответствии с установленными Правилами.

Перевозка скота водным транспортом допускается только при предъявлении отправителем ветеринарных документов по установленной форме, которые считаются действительными, если они выданы за трое суток. В портах и пристанях, где имеется постоянный Госветсаннадзор, скот обязательно подвергают контрольному государственному ветеринарному осмотру. Погрузку и выгрузку животных большими партиями по согласованию с отправителем проводят на специально оборудованных причалах и пристанях. Погрузку и выгрузку мелких партий животных поштучно осуществляют на всех пристанях, открытых для грузовых операций.

Скот к месту погрузки доставляет отправитель к сроку, назначенному начальником порта (пристани). Большие партии животных перевозят на специально оборудованных судах. Мелкие партии, а также животных, предъявляемых поштучно, перевозят на грузовых и грузопассажирских судах, выделяемых комиссиями пароходства с участием государственной ветеринарной службы.

Животные, предъявляемые к перевозке, должны быть предварительно подвергнуты ветеринарной обработке, о чем в ветеринарных документах делаются соответствующие отметки. Скот без указанной обработки, а также больные и истощенные (слабые) животные к перевозке не допускаются.

Массу животных определяют по таблице условной массы грузов, принимаемых поштучно, и ее указывает порт (пристань) в соответствующей графе накладной. Животных принимают к перевозке водным транспортом только при наличии проводников. Они обязаны надлежащим образом размещать скот в указанных местах,

кормить, поить, чистить и постоянно наблюдать за ним; содержать помещение в чистоте; после его выгрузки удалять в указанные места навоз и убирать помещения.

Скот партиями более 100 голов при сроке доставки свыше суток перевозят в сопровождении ветеринарного врача или ветфельдшера, назначаемого для этой цели грузоотправителем. Животных осматривают в дневное время, а в ночное — только при условии наличия достаточного электрического освещения.

Размер площади ($м^2$), необходимой на одно животное при перевозках на судах определяют по следующим ориентировочным нормам:

- рабочие лошади — 2,00...2,25,
- быки, волы и крупные коровы — 2,25...2,50,
- коровы — 1,80...2,25,
- овцы и козы — 0,50...0,75,
- крупные свиньи — 1,00...1,50,
- свиньи — 0,50...0,75,
- подсвинки — 0,30...0,50.

Скот при нахождении в пути следования более 12 ч обеспечивают кормами по установленным нормам.

2.2 Прием животных и их предубойное содержание

Поступивший на мясокомбинат скот независимо от способа доставки до приемки и его размещения на скотобазе подлежит поголовному предубойному ветеринарному осмотру в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии («Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» и иными нормативными правовыми документами). Предубойный ветеринарный осмотр животных включает в себя: обследование (в том числе при показаниях, подтверждении диагноза или в сомнительных случаях, проведение лабораторных исследований) и ветеринарную оценку состояния здоровья убойных животных, осуществляемое ветеринарными специалистами (ветеринарными врачами и/или ветеринарными фельдшерами) в хозяйстве перед отправкой на боенское предприятие и государственными ветеринарными врачами и/или аккредитованными ветеринарными специалистами при поступлении животных на боенское предприятие и непосредственно перед подачей на убой.

По указанию ветеринарного специалиста (ветеринарного врача или фельдшера) животных сортируют в зависимости от состояния здоровья и направляют на немедленный убой или в карантинное отделение (изолятор), или на предубойный отдых и устанавливают ветеринарное наблюдение за ними.

Крупный рогатый скот размещают в загонах по возрастным группам (взрослый, молодняк, телята). Быков привязывают в индивидуальных загонах, бычков размешают в отдельный загон.

Свиней сортируют в зависимости от способа переработки: в шкуре, со съемкой шкуры или крупонов. Беконных свиней, подсвинков и поросят размешают отдельными группами.

Мелкий рогатый скот рекомендуется делить на группы: овцы и козы.

В отдельные группы выделяют стельных (во второй половине) коров и нетелей и, соответственно, суягности, супоросности и жеребости маток.

Возраст животных при приемке устанавливают согласно требованиям действующих стандартов. Их перерабатывают в соответствии с технологическими инструкциями по переработке скота на предприятиях мясной промышленности.

Прием скота

Скот принимают по его живой массе или по количеству и качеству мяса, полученного после его переработки.

Прием скота и расчеты за него по количеству и качеству мяса могут осуществляться как непосредственно в местах выращивания, так и на мясокомбинатах. Прием скота непосредственно в местах выращивания должна проводиться на приемном пункте хозяйства (или на межхозяйственном приемном пункте), оборудованном соответствующим образом.

Приемщик мясокомбината в присутствии сдатчика принимает животных по количеству голов, проверяет наличие, комплектность и правильность оформления сопроводительной документации, соответствие предъявленного к сдаче скота данным товарно-транспортной накладной по количеству голов, возрасту, наличию бирок (тавра) и производит контрольное взвешивание животных.

При приемке скота непосредственно в хозяйстве результаты взвешивания его за - ом 3 %-ной скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта и других установленных скидок записывают в товарно-транспортную накладную. Распределение обшей живой массы этого скота на качественные группы для записи его в приемную квитанцию производят по результатам убоя животных пропорционально количеству и качеству полученного от них мяса. Оплату за этот скот производят по количеству и качеству полученного мяса.

При поступлении скота на мясокомбинат его подвергают предубойному ветеринарному осмотру. Приемщик, доставивший скот из хозяйства, передает его представителю скотобазы по количеству голов и массе, определенной на базе путем группового взвешивания. Количество голов и результаты взвешивания записывают в накладную на приемку скота и передачу его на переработку и в журнал ежедневного учета движения скота на предубойной базе по каждой партии.

При приемке скота на мясокомбинате животных взвешивают однородными по возрасту и качеству группами. Количество принятого поголовья и результаты взвешивания за вычетом установленных скидок приемщик записывает в товарно-транспортную накладную и подписывает ее вместе со сдатчиком.

С момента подписания сторонами товарно-транспортной накладной и накладной на приемку скота и передачу его на переработку, он считается принятым по массе и количеству голов и ответственность за сохранность поголовья несет мясокомбинат. Принятый мясокомбинатом скот рассортированными группами размещают отдельно по хозяйствам-поставщикам в помещениях или загонах для предубойной выдержки. Его передают на убой партиями, сформированными при приемке, с сохранением принадлежности хозяйству-поставщику.

В целях сохранения принадлежности туш КРС и свиней каждому хозяйству-поставщику в убойном цехе бирку или татуировочный номер срезают с уха,

прикрепляют к туше. Бирки с туш срезают при отпуске мяса из камеры охлаждения холодильника.

При переработке свиней без съемки шкуры или со съемкой крупона татуировочный номер хозяйства, отчетливо видный на спинной части туши или окорока, не срезают. При переработке овец и коз первую и последнюю туши каждой партии отмечают бирками с указанием на них количества животных и номера хозяйства. Такой порядок сохранения принадлежности туш хозяйствам-поставщикам может быть применен и при партионной переработке крупного рогатого скота и свиней.

Качество скота определяется по массе и качеству полученных после убоя туш в соответствии с действующими стандартами при участии сдатчика или представителя хозяйства.

Предубойное содержание животных на мясокомбинатах

Необходимое условие размещения скота на предубойное содержание - разрешение ветеринарного врача на выгрузку и допуск доставленных животных на территорию мясокомбината. По прибытии партии убойных животных ветеринарный специалист мясокомбината проверяет правильность оформления ветеринарного свидетельства, наличие бирок у животных, проводит предубойный ветеринарный осмотр всех животных, измеряет температуру отдельных животных.

Скот, поступающий гоном, подвергают предварительному предубойному ветеринарному осмотру вне территории скотобазы. Затем на него выписывают пропуск с указанием числа голов, направляемых на скотоприемную площадку, карантин, санитарную бойню или в изолятор.

Крупный рогатый скот размещают на предубойное содержание группами, подобранными по возрастному признаку, а свиньи — по способу предстоящей переработки; быков содержат на привязи, хряков — в отдельных станках. На мясокомбинатах, внедривших систему расчетов за скот по массе и качеству мяса, принятый скот содержат группами по принадлежности хозяйствам-поставщикам.

Ветеринарные специалисты мясокомбината круглосуточно наблюдают за состоянием животных, своевременно выявляют и изолируют слабых и больных и в случаях, не терпящих отлагательства, направляют на убой на санитарную бойню.

Животных на время карантина размещают в специальных загонах и по указанию ветеринарного врача устанавливают для них режим содержания, кормления и водопоя.

В случаях передержки крупного и мелкого рогатого скота более одних суток, а свиней — более 12 ч мясокомбинату вменяется в обязанность кормление животных два раза в сутки с обязательным водопоем не менее двух раз в зимнее время и три раза летом. Водопой прекращают за 2 ч до направления животных на переработку.

В открытых и крытых загонах предубойной базы животных размещают с расчетом обеспечения площади пола на одну голову, м²: крупного рогатого скота — 2,0...2,5, мелкого рогатого скота — 0,7...0,8 и свиней — 1,0...1,4.

В соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» при предубойной выдержке животных в хозяйстве в целях экономии кормов и сохранения качества мяса и шкур, при кратковременном транспортировании крупный и мелкий рогатый скот, верблюдов, оленей при неограниченном поении выдерживают без корма не менее 15 ч, свиней — не менее 5 ч, включая продолжительность нахождения в пути при доставке

их автотранспортом. Животные должны быть доставлены на мясокомбинат в день и время, указанные в согласованных графиках сдачи-приемки.

При сдаче-приемке скота по массе и качеству мяса в указанных условиях продолжительность предубойной выдержки скота на мясокомбинате, включая предубойный ветеринарный осмотр, должна составлять не более 5 ч после приемки его на предприятии.

Предназначенные для убоя лошади, ослы, мулы и верблюды после предубойного ветеринарного осмотра подлежат обязательному исследованию на сап, методом однократной офтальмомаллеинизации или анализом сыворотки крови в пластинчатой реакции агглютинации. Предубойная выдержка лошадей, ослов, мулов и верблюдов на боенских предприятиях составляет не менее 24 часов (до получения результатов исследований на сап). При отрицательных результатах исследования на сап животные направляются на убой в общем порядке». Животных, имеющих признаки утомления и стресса, ставят на отдых продолжительностью не менее 48 часов при нормальном поении и кормлении, и по истечении которых, их направляют на убой».

2.3 Технология убоя и первичной переработки крупного рогатого скота

На рис. 2.3 схематично представлены основные технологические этапы процесса убоя крупного и мелкого рогатого скота.

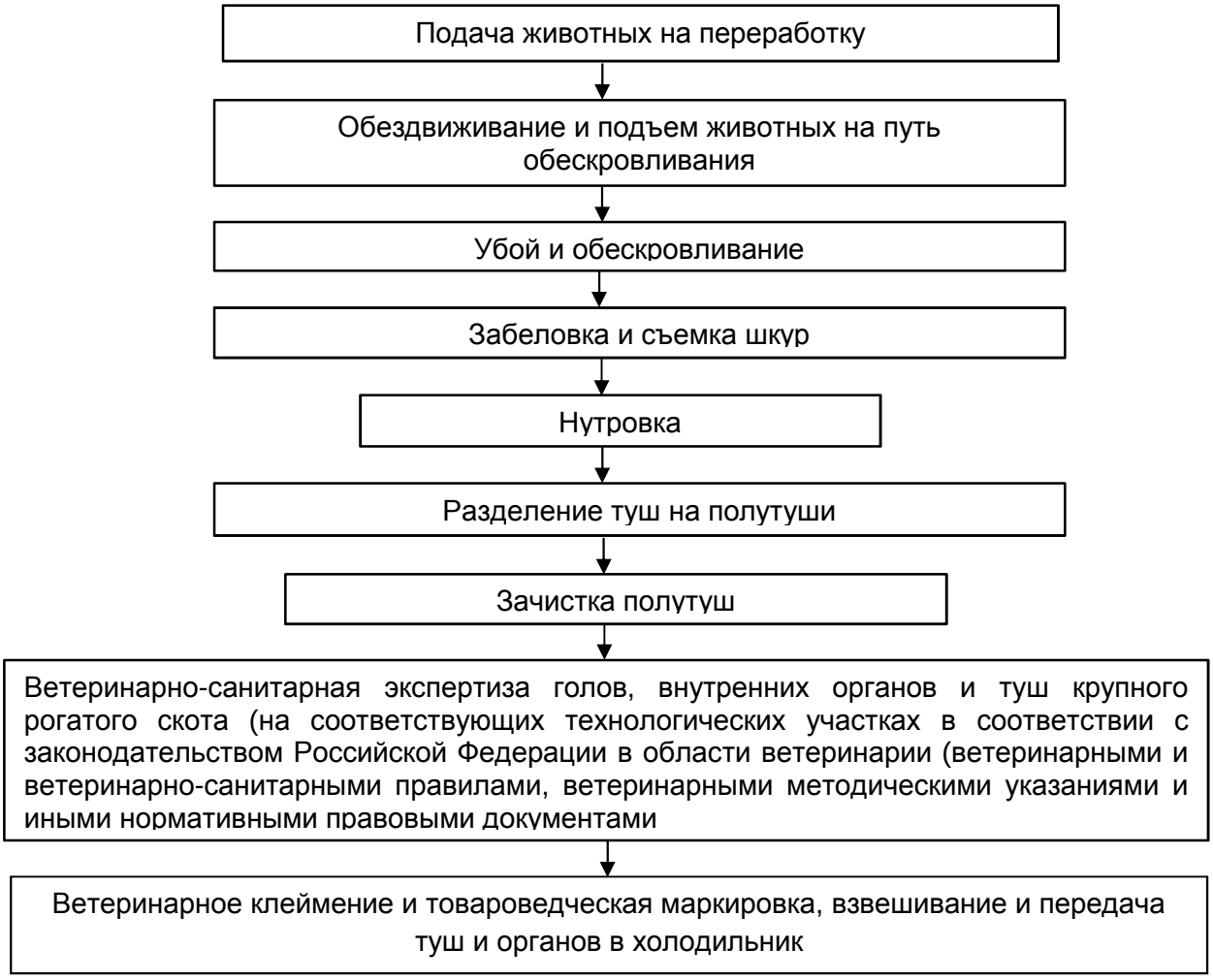


Рис. 2.3. Технологическая схема переработки крупного рогатого скота.

Убой скота и обработку туш производят на поточно-механизированных линиях или с помощью специального оборудования.

На боенском предприятии, с поточным процессом переработки животных, устанавливаются следующие точки ВСЭ: на конвейерной линии переработки крупного рогатого скота и оленей (выращенных на ферме) 4 точки ВСЭ - для осмотра голов, внутренних органов, туш и финальная, которые оборудуют дополнительным освещением (мощными светильниками), подводом горячей и холодной воды, стерилизаторами, емкостями с дезинфицирующим раствором, специальными устройствами для остановки технологической поточно-конвейерной линии переработки животных и регистрации выявленных случаев болезней, а также емкостями из нержавеющей стали или других материалов, безопасных для пищевого производства и хорошо поддающихся мойке и дезинфекции, с маркировкой для временного сбора ветеринарных конфискатов.

В состав линии убоя и переработки КРС входит следующее основное оборудование: устройство для обездвиживания животных, подъемники, подвесные пути, установка для сбора крови, механизмы для пересадки туш, стационарные и подъемно-опускные площадки для убоя, установки для съемки шкур, приспособления для растяжки туш в процессе распиловки, столы для приемки и разборки внутренних органов, пилы для продольной распиловки, приспособления для зачистки туш, весы (рис. 2.4), а также 4 точки ветеринарно-санитарной экспертизы крупного рогатого скота: – первая точка ВСЭ голов на технологическом участке линии отделения голов; вторая точка ВСЭ осмотра внутренних органов на учатке после нутровки; третья точка ВСЭ осмотра туш на участке перед разделением туш на полутуши; четвертая точка ВСЭ (финальная) на участке перед ветеринарным клеймением (с оборудованием дополнительных подвесных путей или отдельного помещения). Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы каждая голова, внутренние органы и туши, полученные от одного животного нумеруются одним и тем же номером.

При отсутствии на линии убоя и первичной переработки животных, в том числе оснащенной движущимся конвейером, рабочих мест для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, или в случае отсутствия ветеринарно-санитарных экспертов (ветеринарных врачей государственной ветеринарной службы, или аккредитованных ветеринарных специалистов - ветеринарных врачей и фельдшеров производственных или ведомственных ветеринарных служб) убой и переработка животных на этой линии запрещается.

На переработку поступает крупный рогатый скот всех пород и категорий, любого возраста и массы, прошедший предубойную подготовку в хозяйстве (указывают в сопроводительном документе) или на мясокомбинате.

Крупный рогатый скот перевозят всеми видами транспорта всоответствии с правилами перевозок живого скота, действующими на данномвиде транспорта. Транспортные средства должны быть чистыми и должны исключать возможность повреждения кожного покрова животных. Допускаетсядоставка скота гоном на расстояние не далее 20 км (см. п.2.2).

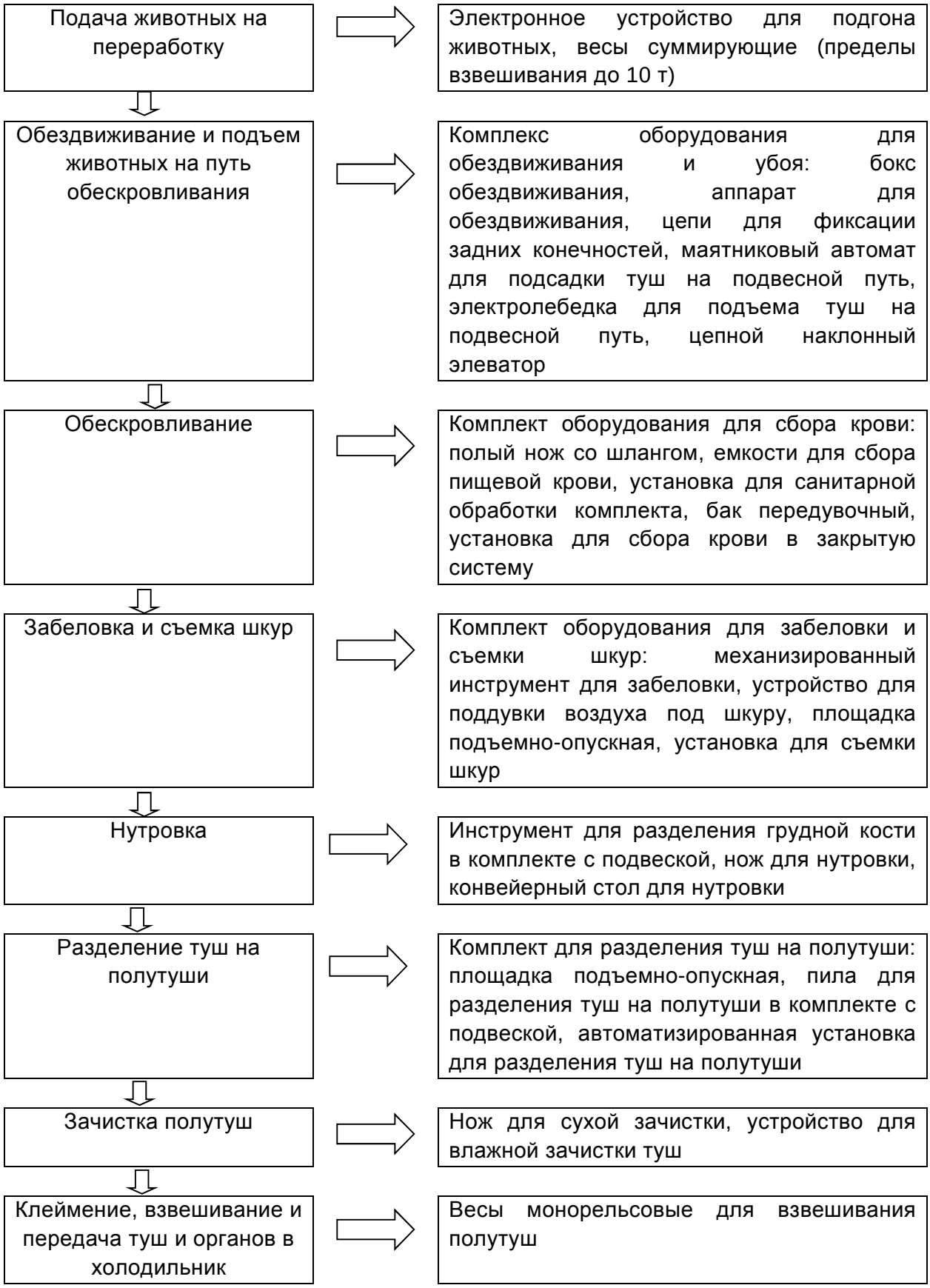


Рис. 2.4 Схема использования оборудования на различных участках процесса переработки крупного рогатого скота [72]

Крупный рогатый скот, предназначенный для убоя, принимают партиями. Под партией понимают любое количество крупного рогатого скота одного полаи возраста, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемоеодной товарно-транспортной накладной и одним официальным ветеринарным сопроводительным документом. Приемку и сдачу крупного рогатого скота осуществляют по живой массе или по количеству и качеству говядины и телятины.

При приемке партии крупного рогатого скота проверяют правильность оформления сопроводительных документов, проводят предубойный ветеринарный осмотр всех животных в партии и определяют их состояние здоровья.

При приемке КРС по живой массе осмотру и оценке подлежит весь крупный рогатый скот в партии. Взрослый крупный рогатый скот, телят и телят-молочников взвешивают индивидуально или группами животных, однородных по категориям. Молодняк крупного рогатого скота взвешивают индивидуально или группами животных, однородных по категориям.

2.3.1 Особенности приема и предубойного содержания КРС

Прием и предубойное содержание КРС осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 52427, ГОСТ16020 и Национальным стандартом РФ.

В зависимости от пола и возраста крупный рогатый скот для убоя подразделяют: молодняк - бычки (МБ), бычки-кастраты (МК), телки (МТ), коровы -первотелки (МКП); взрослый скот - коровы (ВК), быки (ВБ); телята-молочники (ТМ); телята (Т). Молодняк КРС подразделяют на категории: супер, прима, экстра, отличная, хорошая, удовлетворительная, низкая (табл.2.1).

Таблица 2.1 - Категории крупного рогатого скота

Категория	**Требования (низшие пределы)**		
	по живой массе, не менее, кг*	**класс**	**подкласс**
Супер	550	А	1
Прима	500	А	1
Экстра	450	Б	1
Отличная	400	Г	1
Хорошая	350	Г	1
Удовлетворительная	300	Д	2
Низкая	Менее300	Д	2

*- Под живой массой понимают массу КРС за вычетом утвержденных в установленном порядке скидок с фактической живой массы.

Оценку молодняка КРС по классам осуществляют всоответствии с требованиями, указанными в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Классификация молодняка крупного рогатого скота

Класс	Характеристика (низшие пределы)
А	Формы туловища сильно выпуклые и округлые,пропорциональные, кости тела не просматриваются и невыступают, мускулатура развита пышно. Тазобедренная частьочень широкая и ровная, нависание мышц бедра в областиколенного сустава хорошо выражено, основание хвоста округлое,седалищные бугры и маклоки слегка обозначены, но невыступают; спина и поясница широкие и толстые почти до холки,тело бочкообразное, остистые отростки позвонков покрытымускулатурой, лишь слегка обозначены, но не выступают; холкатолстая и широкая, лопатки и грудь округлые и широкие, безперехвата за лопатками; задние и передние ноги широкорасставлены; при осмотре сзади животное выглядит округлым, свыпуклой мускулатурой, при осмотре спереди - широким, с оченьхорошо развитой грудью
Б	Формы туловища выпуклые и округлые, мускулатура развитахорошо; тазобедренная часть широкая и ровная, округлая,мускулатура бедра в области коленного сустава заметна, но ненависает, седалищные бугры и маклоки слегка выступают;поясница и спина средней ширины и толщины, спина заметносужается к холке, остистые отростки позвонков слегка выступают;лопатки и грудь хорошо развиты, без перехватов за лопатками,холка достаточно толстая, не острая, умеренной ширины, грудныепозвонки и ребра слегка обозначены; задние и передние ногирасставлены умеренно, не сближены; при осмотре сзадиживотное выглядит умеренно округлым, мускулатура умеренноразвита, при осмотре спереди - средней ширины, плечи умеренноширокие, кости слегка просматриваются
Г	Формы туловища от слегка округлых до плоских и прямых,заметны впадины, мускулатура развита удовлетворительно,тазобедренная часть имеет развитие от среднего доудовлетворительного, заметны впадины у основания хвоста,седалищные бугры и маклоки умеренно выступают, но не острые;поясница и спина развиты умеренно; холка неширокая и умеренноострая, остистые отростки позвонков и ребра просматриваются;лопатка и грудь имеют развитие от средней округлости до плоскихформ; передние и задние ноги умеренно расставлены, но несближены; при осмотре сзади животное выглядит плоским ипрямым, округлости не просматриваются, при осмотре спередигрудь узковата, плечи умеренной ширины, обозначены достаточночетко
Д	Формы туловища плоские, угловатые, костяк выступает,возможны впадины за лопатками и у основания хвоста;тазобедренная часть удлиненная, может быть широкой, но сослабо развитой мускулатурой, седалищные бугры и маклокивыступают отчетливо; спина и поясница узкие, холка острая инеширокая, ребра четко просматриваются, лопатки и грудьплоские, лопатки выступают (рис. 2.5 г)

Оценку молодняка КРС по подклассам осуществляютв соответствие с требованиями, указанными в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Подклассы молодняка крупного рогатого скота

Подкласс	Характеристика (низшие пределы)
1	Подкожные жировые отложения развиты слабо, слегка прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх, но незаметны в щупе
2	Подкожные жировые отложения отсутствуют по всему телу, не прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и в щупе

Взрослый крупный рогатый скот подразделяют на категории: первая, вторая (табл.2.4).

Таблица 2.4 - Категории взрослого крупного рогатого скота

Категория	Характеристика (низшие пределы)
Коровы	
Первая	Мускулатура развита удовлетворительно, формы туловищанесколько угловатые, лопатки выделяются, бедра слегкаподтянуты, остистые отростки спинных и поясничныхпозвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, но нерезко; отложения подкожного жира прощупываются уоснования хвоста и на седалищных буграх, щуп выполнен слабо
Вторая	Мускулатура развита менее удовлетворительно, формытуловища угловатые, лопатки заметно выделяются, бедраплоские, подтянутые, остистые отростки спинных ипоясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры заметновыступают; отложения подкожного жира могут быть в виденебольших участков на седалищных буграх и пояснице
Быки	
Первая	Мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, грудь, спина, поясница и зад достаточно широкие, кости скелета не выступают, бедра и лопатки выполнены
Вторая	Мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, кости скелета слегка выступают, грудь, спина, поясница и зад не широкие, бедра и лопатки слегка подтянутые

Телят и телят-молочников подразделяют на категории: первая, вторая (табл.2.5).

Таблица 2.5 - Категории телят-молочников крупного рогатого скота

Категория	Характеристика (низшие пределы)
Первая	Мускулатура развита хорошо, остистые отростки позвонков не выступают, шерсть гладкая. Слизистые оболочки век (конъюктива) - белые, без красноватого оттенка, десен - белые или с легким розовым оттенком, губ и неба - белые или желтоватые. Живая масса не менее 30 кг
Вторая	Мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки позвонков слегка выступают. Слизистые оболочки век (конъюктива), десен, губ, неба могут иметь слегка красноватый оттенок

Телят подразделяют на категории в соответствии с требованиями, указанными в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Категории телят крупного рогатого скота

Категория	Характеристика (низшие пределы)
Первая	Формы туловища округлые, мускулатура развита хорошо, лопатки, поясница и бедра выполнены
Вторая	Формы туловища недостаточно округлые, мускулатура развита удовлетворительно, лопатки и бедра выполнены удовлетворительно, седалищные бугры и маклоки выступают

КРС с показателями ниже требований, установленных в табл.2.1-2.6, относят к тощему скоту.

Крупный рогатый скот, предназначенный для убоя, принимают партиями. Под партией понимают любое количество КРС одного пола и возраста, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое одной товарно-транспортной накладной и одним официальным ветеринарным сопроводительным документом.

Приемку и сдачу КРС осуществляют по живой массе или по количеству и качеству говядины и телятины. При приемке партии КРС проверяют правильность оформления сопроводительных документов, проводят предубойный ветеринарный осмотр всех животных в партии и определяют их качество. При приемке КРС по живой массе осмотру и оценке подлежит весь крупный рогатый скот в партии. Взрослый крупный рогатый скот, телят и телят-молочников взвешивают индивидуально или группами животных, однородных по категориям. Молодняк КРС взвешивают индивидуально или группами животных, однородных по категориям.

Методы контроля при приемке

Принадлежность крупного рогатого скота к определенной категории устанавливают в соответствии с выше приведенными таблицами. Фактическую живую массу крупного рогатого скота определяют при индивидуальном взвешивании на весах для статического взвешивания счислом поверочных делений не менее 2000 кг, при групповом - на весах счислом поверочных делений не менее 10000 кг. Допустимая погрешность должна составлять не более 0,1% наибольшего предела взвешивания. При этом измеряемая масса должна составлять:

- при индивидуальном взвешивании - не менее 1/3 наибольшего предела взвешивания;

- при групповом взвешивании - не менее половины наибольшего предела взвешивания.

Фактическую массу туш определяют взвешиванием на монорельсовыхвесах для статического взвешивания с классом точности III с наибольшим пределом взвешивания (НПВ) 500, 1000 кг, дискретностью 0,1; 0,2 кг (соответственно), с порогом чувствительности 1,4.

При приемке крупного рогатого скота возраст устанавливают по данным сопроводительных документов хозяйств и по состоянию зубной аркады.

Для обеспечения ритмичной работы линии переработки КРС животных периодически подают в предубойный загон. Во избежание травмирования животных и повреждения их кожного покрова при подгоне скота в предубойные загоны и из них к месту обездвиживания разрешается применять электрические и электронные погонялки переносного типа или хлопушки из материалов, не повреждающих кожный покров.

Предпочтение отдается методам подгона, которые обеспечивают естественное движение животного или под действием механического принуждения, т.е. тем, которые позволяли бы снижать стрессовое состояние. В основе большинства конструктивных решений - сужающийся в направлении бокса коридор или туннель.

Для подачи скота на обездвиживание наиболее эффективен прогон изогнутой формы, что позволяет использовать склонность животных к круговому движению. Он не дает им видеть бокс для обездвиживания или конвейер для их фиксации до тех пор,

пока они практически не попадут туда. Мостик для погонщика должен проходить вдоль прогона и не пересекать его

В предубойном загоне ноги животных подвергают мойке теплой (20-25°С) водопроводной водой с помощью душирующих устройств или из шланга.

2.3.2 Обездвиживание животных

Обездвиживание животных осуществляют в целях гуманного отношения к животным и для обеспечения безопасности персонала. В мировой практике существуют следующие основные способы обездвиживания: механический, электрический и химический.

В нашей стране для обездвиживания животных в основном используют электрический ток. Метод основан на поражении нервной системы животного. Обездвиживание животных осуществляют с использованием средств разрешенных уполномоченными органами Российской Федерации, обеспечивающих ослабление чувствительности животных и потерю способности к движению при работающем сердце.

Животных обездвиживают в боксах различных конструкций, в фиксирующих конвейерных установках или загонах, специально предназначенных для этих целей. Количество животных, находящихся одновременно в боксе или фиксирующей конвейерной установке определяется технической характеристикой оборудования. При нахождении в боксе одновременно двух животных вначале обездвиживают последнее, а затем первое животное.

Крупный рогатый скот обездвиживают двумя способами: с помощью электрического тока или механически.

При первом способе электрический ток подводят одним контактом, двумя контактами к голове или ногам, или одним контактом к голове, а другим - к передним ногам или другой части тела животного. Выходное напряжение при обездвиживании крупного рогатого скота в зависимости от возраста и точек подвода электрического тока приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Выходное напряжение при обездвиживании КРС

Возраст животных[1]	**Выходное напряжение в зависимости от способа подвода электрического тока, В**			**Продолжи-тельность, с**
	одно контактный	**двух контактный**	**к пластинам пола**	
Телята	70-90	125-150	220-240	6-7
Молодняк	90-100	150-170	220-240	8-12
Взрослый скот, в т.ч	100-120	170-200	220-240	10-15
быки	100-120	170-200	220-240	15-30

[1] Классификация по возрасту в соответствии с ГОСТ Р 54315-2011

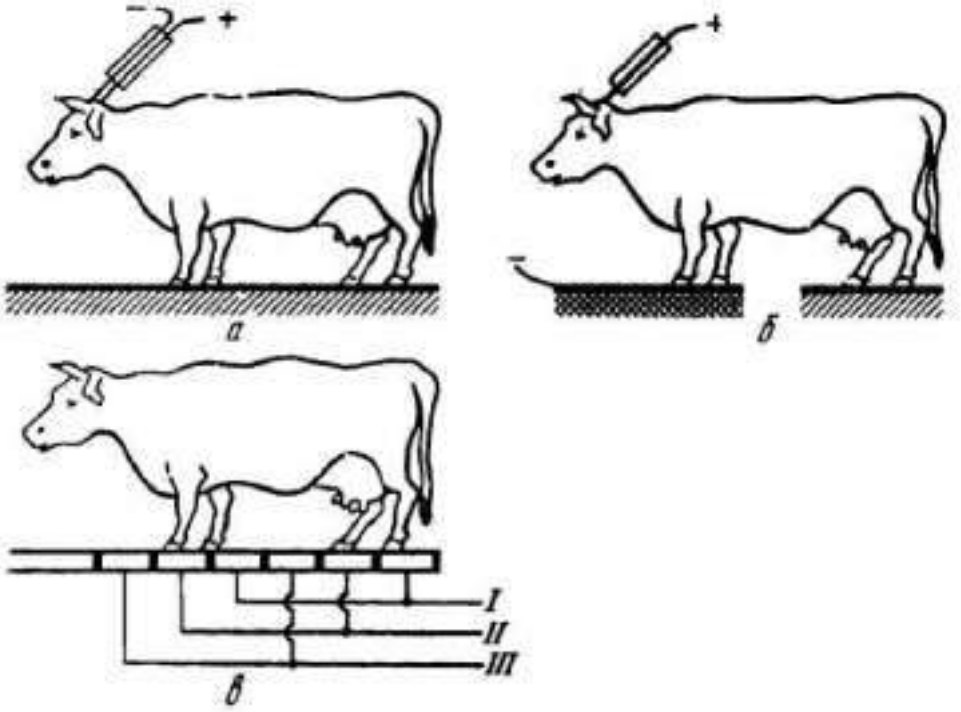


Рис. 2.5. Способы обездвиживания крупного рогатого скота:
а) одно контактный; б) двух контактный; в) к пластинам пола

Технические характеристики устройств для обездвиживания электротоком приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Характеристики устройств для обездвиживания КРС

Модель	Время оглу-шения,с	Пропуск-наяспособ-ность, голов/час	Рабочеенап ряжение,В	Потреб-ляемаямощ ность, Вт	Размеры аппарата, мм	Масса шкафа, кг	Масса стека, кг
ПМ-ФЭШ-01	6...25	50	110	450	420×200 ×500	30	2,5
В2-ФОЭ	3...20	60	0..200	800	400×190 ×530	34	2,8
ФЭОР-У4	6.30	100	70…180	450	510×295 ×480	47	2
Я01-80УХЛ4	2.10	до 130	180	900	450×200 ×550	30	2

При использовании устройств ФЭОР-У4 и Я01-80УХЛ4 крупный рогатый скот обездвиживают электротоком промышленной частоты (50 Гц) путем однократного наложения электростека на затылочную часть головы с прокалыванием шкуры на глубину не более 5 мм.

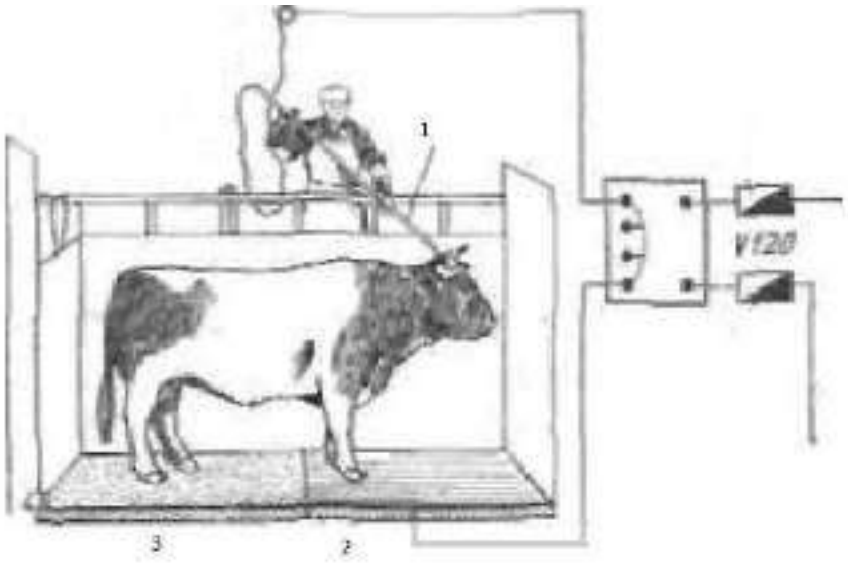


Рис. 2.6 Схема обездвиживания крупного рогатого скота электрическим током. 1 - стек; 2- металлическая плита; 3 - резиновая плита.

Режим обездвиживания крупного рогатого скота электротоком в зависимости от возраста животных устройством ФЭОР-У4 приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Режимы обездвиживания КРС

Возраст животных	**Выходное напряжение электротока, В**	**Продолжительность оглушения, с**
Телята	70-90	6-7
Молодняк	90-100	8-10
Взрослый скот, в т.ч.	100-120	10-15
быки	120-150	до 30

Во время перерыва в работе выключенный электростек должен находиться в специальном гнезде на стенке бокса.

Обездвиживание крупного рогатого скота с помощью устройства Я01-80УХЛ4 основано на пропускании через животное заданного количества электричества за определенный промежуток времени. Продолжительность воздействия зависит от сопротивления организма животного, надежности контакта, состояния кожного покрова и составляет от 2 до 10 секунд. Режимы обездвиживания крупного рогатого скота с помощью этого устройства приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 Режимы обездвиживания крупного рогатого скота

Возраст животных	**Необходимое количество электричества (А с)**	**Установка регулятора на шкале (в цифрах)**
Телята	7,5 - 10,0	3-4
Молодняк	10,0 - 15,0	4-6
Взрослый скот, в т.ч.	15,0 - 22,0	6-9
быки	20,0 - 25,0	8-10

При обездвиживании животных электротоком напряжением 220-240 В, подведенным к пластинам пола бокса. Продолжительность обездвиживания для взрослого скота 10-15 с, молодняка - 8-10 с.

На автоматизировано-механизированных установках процесс убоя осуществляют в несколько стадий: убойное животное загоняют в специальныйбокс, где осуществляют автоматизированную фиксацию его конечностей и головной части; в носовую часть животного вводят электрод, по которому подается электрический ток определенной силы в течение установленного периода времени, необходимого для обездвиживания этого животного. После проведения операции обездвиживания, открывается доступ к горловой части животного, для проведения обескровливания животного, которое проводят со сбором крови на пищевые и/или технические цели.

Правильно выполненным обездвиживанием электрическим током считают такое, при котором животное с работающим сердцем находится в нечувствительном состоянии в течение времени, достаточном для накладывания путовой цепи и подъёма на путь обескровливания (около 2 минут).

Различают боксы: проходные и тупиковые, автоматические и полуавтоматические. В автоматических боксах двери открываются и пол опускается под действием силы тяжести туши животного, в полуавтоматических для этой цели используют лебедки, пневмо- или гидроприводы.

Боксы карусельного типа, применяемые на средних и крупных промышленных предприятиях, не обеспечивают достаточную фиксацию животного в момент обездвиживания. Кроме того, они относятся к классу оборудования дискретного действия, что обусловливает ограничение их производительности и затрудняет применение на поточных линиях.

Конвейерная установка Я8-ФОО позволяет осуществлять подачу крупного рогатого скота к месту обездвиживания, дальнейшее транспортирование туш, включая пересадку их на путь обескровливания - забеловки. Производительность установки - 100 голов в час. Использование ее обеспечивает: надежность фиксации животных при обездвиживании, облегчает труд работников на операциях обездвиживания, подцепки и перемещения туш на конвейер обескровливания; обеспечивает автоматическую расфиксацию на участке перевески их на путь забеловки; уменьшает количество зачисток, переломов, повреждений шкур животных по сравнению с существующими методами. Установка надежна и безопасна в работе, позволяет смягчить стресс, исключить их травматизм при разгрузке; сократить потери мяса в виде зачисток, кровоизлияний и побитостей.

При втором способе обездвиживания крупного рогатого скота - механическом, применяют специальные устройства, поражающие черепную кость животного: пневматические с выскакивающим под воздействием воздушного давления ударным бойком или без него и пороховые с выскакивающим штоком. Технические характеристики пневматических устройств для обездвиживания крупного рогатого скота приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 - Технические характеристики пневматических устройств для обездвиживания крупного рогатого скота

Модель	Рабочее давление, бар	Диаметр стержня, мм	Расход воздуха, л/удар	Габариты, мм	Масса, кг
AN-10K1	10...12	16	15	406×241×491	8,8
KO-P	13	16	12	380×230×380	5,5
VB115	8	16	12	420×235×515	8,4
VB 215	12	16	12	440×235×516	9
USSS-1	11.12	16	34	483×140×381	13,6
USSS-2	11.15,5	непроникающий боёк	41	483×140×382	16,3

При механическом обездвиживании животных, наносят удар пневматическим или пороховым устройством в верхнюю треть лобной кости головы выше уровня глаз так, чтобы животное было оглушено с первого удара без разрушения лобной кости и кровоизлияния в мозг (рис. 2.7, 2.8).

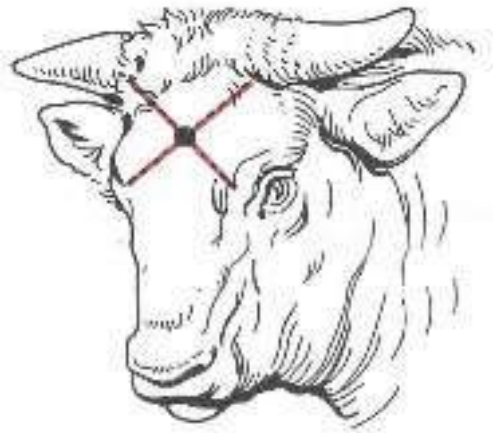


Рис. 2.7 Точка оглушения крупного рогатого скота при убое механическим способом

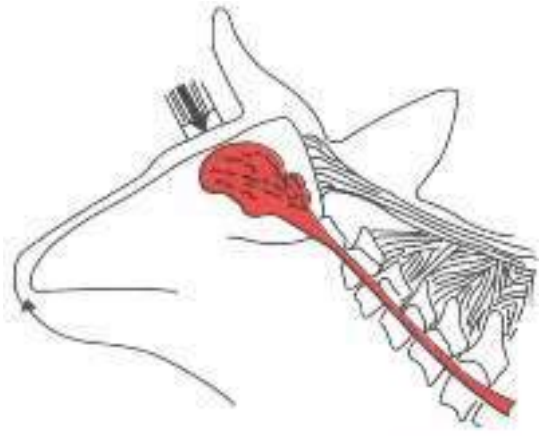


Рис. 2.8 Продольный разрез головы крупного рогатого скота

Операции электро- или механического обездвиживания допускается не выполнять при ритуальном убое. Для безопасности персонала рекомендуется использовать боксы для ритуального убоя или автоматизировано- механизированные установки поворотного типа, в которых осуществляют фиксацию животного, перерезание горла и обескровливание.



Рис. 2.9. Автоматизировано-механизированная установка поворотного типа

2.3.3 Подъём туш крупного рогатого скота на путь обескровливания

После обездвиживания животных выгружают из бокса к месту подъёма на путь обескровливания. Устройство для выгрузки, поверхности соприкосновения и участок, на который выгружают обездвиженных животных, должны быть выполнены так, чтобы избежать травмирования обездвиженных животных, в том числе повреждения шкур. После обездвиживания животных в фиксирующих конвейерных установках выгрузку производят на стол ориентации.

В случае загрязнения участка выгрузки содержимым преджелудков после подъёма животного на путь обескровливания, её тщательно промывают водой из шланга.

Для подъёма животного на путь обескровливания рабочий обхватывает путовой цепью с крюком одну заднюю ногу животного в области цевок, затягивает образовавшуюся петлю из цепи, зацепляет крюк путовой цепи за палец посадочного автомата и включает подъёмное устройство. Допускается использовать другие технические средства для подъёма животного на путь обескровливания.

Чтобы туши от крупного рогатого скота разного возраста и массы на подвесном пути находились на одинаковом расстоянии от пола, применяют путовые цепи разной длины (60, 90, 120 см).

2.3.4 Обескровливание и сбор крови

Обескровливание крупного рогатого скота осуществляют в вертикальном или горизонтальном положении. Вертикальное положение обеспечивает более полное обескровливание и хранимоспособность мяса. Животных обескровливают не позднее 2 минут после обездвиживания.



Рис. 2.10. Обескровливание крупного рогатого скота в вертикальном положении

Перед обескровливанием для предотвращения загрязнения туши на пищевод накладывают лигатуру. Для этого в месте перехода шеи в туловище делают разрез, отделяют часть пищевода от трахеи и прилегающих тканей и перекрывают его. Перекрытие пищевода может осуществляться путём его перевязывания шпагатом или наложением лигатуры (резиновых колец или пластиковых клипс) специальным ручным инструментом.

Кровь для пищевых и медицинских целей собирают только от животных, признанных во время предубойного ветеринарного осмотра здоровыми. Кровь отбирают полым ножом из нержавеющей стали, снабженным резиновым шлангом, или с помощью установок различного типа. Для этих целей разрезают шкуру по средней линии шеи, начиная разрез примерно от середины шеи и доводя его до места соединения шеи с туловищем. Полый нож вводят через верхнюю часть разреза шкуры на шее параллельно трахее с правой её стороны, и, направляя в сторону сердца, перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия. Для обескровливания используют ножи Я2-ФИН-29, ЕВН12 или аналогичные.

Кровь по шлангу поступает в чистые приемные емкости с дозированным количеством стабилизирующего раствора. В каждую емкость кровь собирают не более чем от 5-10 голов крупного рогатого скота, периодически перемешивая кровь для равномерного распределения раствора и предотвращения образования сгустков. В целях прослеживаемости и во избежание попадания крови от больных животных, ёмкости с кровью, собранной для пищевых целей, отмечают номерами, соответствующими номерам туш, от которых собрана кровь. Полым ножом кровь отбирают в течение 20-30 с до прекращения обильного вытекания, после чего нож извлекают из туши.

Сбор пищевой крови в закрытую систему с использованием установок В2-ФСП/1 (В2-ФВУ-100) проводят поочередно двумя полыми ножами, соединенными шлангами с кровесборниками. В один кровесборник емкостью 120 литров собирают кровь от 10 животных. Чистый нож первой системы сбора крови извлекают из стакана, при этом автоматически начинается подача стабилизирующего раствора во внутреннюю полость ножа, и перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия. Дозированная подача стабилизирующего раствора для предотвращения свертывания крови производится непрерывно с помощью клапана-дозатора в течение всего времени сбора крови.

Кровь по шлангу под действием работающего сердца и вакуума в системе сбора с остаточным давлением 0,08 МПа поступает в кровесборник. Кровь собирают до прекращения обильного её вытекания, после чего полый нож извлекают из туши. Тем же ножом после стерилизации собирают кровь от последующих животных до заполнения первого кровесборника.

В начале сбора крови в первый кровесборник на табло пульта управления загорается лампочка, указывающая номер бака блока выдержки, в котором будет находиться кровь до заключения ветслужбы.

Туши крупного рогатого скота, от которых была взята кровь, автоматически считаются при помощи датчика счета. При прохождении каждой десятой туши через датчик счета подается звуковой сигнал и загорается на табло пульта управления надпись "сменить ножи".

Рабочий устанавливает полый нож в стакан, при этом автоматически прекращается подача в него стабилизатора.

Через 5-10 секунд собранная кровь из кровесборника автоматически при помощи сжатого воздуха, очищенного с помощью фильтра, давлением в 0,16 МПа в течение 2 минут передувается по трубопроводу в соответствующий бак блока выдержки.

С помощью запоминающего устройства производится учет принадлежности крови, находящейся в баке, от соответствующей партии животных.

По окончании передувки крови автоматически проводится санитарная обработка первой системы сбора крови. Программа санитарной обработки предусматривает мойку систем сбора крови и баков до полного удаления следов крови, дезинфекцию их рабочим раствором дезинфектанта и ополаскивание водой до полного удаления его следов.

Дезинфекцию проводят:

- осветленным раствором хлорной извести содержащим 0,2-0,3 % активного хлора;
- 0,5-0,7 %-ным раствором хлорамина;
- моюще-дезинфицирующим раствором, содержащим 0,3-0,4 % едкогонатра;
- другими средствами, разрешенными в установленном порядке.

Продолжительность санитарной обработки составляет 90 секунд; из нихмойка - 30 секунд, дезинфекция - 30 секунд, ополаскивание - 30 секунд.

Сбор крови во второй кровесборник проводят вторым чистым ножом в такой же последовательности, как и в первый.

Затем ножом дополнительно перерезают сонные артерии и яремные вены в области верхней части разреза шеи, и кровь продолжает стекать в желоб под подвесным путем, откуда её направляют для переработки на технические цели.

Для обескровливания и сбора крови только для технических целей ножом для убоя скота (кинжалом) разрезают шкуру по средней линии шеи, начиная разрез примерно от середины шеи и доводя его до места соединенияшеи с туловищем, но не более 10-12 см. Далее нож вводят через верхнюю часть разреза шкуры на шее параллельно трахее с правой её стороны, а затем, направляя в сторону сердца, перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия, стараясь не повредить пищевод и трахею. Общая продолжительность процесса обескровливания туш при вертикальном обескровливании составляет 8-10 мин.

Допускается производить обескровливание туш крупного рогатого скота в горизонтальном положении. Время обескровливания при горизонтальном положении туш 12-15 мин.

На переработку кровь, предназначенную на пищевые цели, направляют только по окончании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов и с разрешения ветеринарной службы.

Переработку крови, промывку и дезинфекцию оборудования, инвентаря и инструментов производят в соответствии с Технологической инструкцией по сбору и переработке крови животных.

Для удаления с поверхности туш загрязнений после обескровливания место зареза промывают под душем теплой водопроводной водой (25-33°С) в течение 35-40 секунд. Допускается промывка туш холодной водопроводной водой.

2.3.5 Электростимуляция

Электростимуляция заключается в кратковременном воздействии на парные туши импульсов переменного электрического тока напряжением 36 - 110 В с частотой 14-40 Гц в течение 1-10 мин.

Электрическую стимуляцию парных туш с помощью специальных устройств (рис.2.11) применяют для улучшения качества говядины:

- сокращается период посмертного окоченения;
- интенсифицируются процессы созревания сырья;
- повышается нежность мяса;
- увеличивается выход крови.



Рис. 2.11 Приборы для электростимуляции

2.3.6 Съёмка шкур

Процесс съема шкур с туш крупного рогатого скота выполняется в два приема:

1. забеловка вручную на отдельных участках
2. окончательный механический съем шкуры.

При забеловке отделяют шкуру по линии подкожной клетчатки, не затрагивая поверхностный жировой полив туши и не повреждая шкуру.

Для улучшения качества забеловки рекомендуется проводить *поддувку сжатым воздухом* под шкуру животного перед съёмкой.

Это способствует уменьшению срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, а также облегчает условия труда рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши.

Для поддувки туш применяют очищенный на масляных фильтрах сжатый воздух давлением 0,3-0,4 МПа (3-4 кгс/см), подаваемый от центральной системы или индивидуальной компрессорной установки через пневмопистолет, подсоединенный к воздушному трубопроводу шлангом высокого давления. На выходном канале пистолета установлена полая игла из нержавеющей стали. Длина иглы 120-200 мм, наружный диаметр 6-8 мм, внутренний - 4-5 мм, конец иглы должен быть срезан под острым углом и заточен.

Для подачи сжатого воздуха полую иглу вводят под шкуру, не затрагивая подкожного слоя жировой и мышечной тканей, на следующих участках туш с соблюдением установленной продолжительности.

Параметры подачи сжатого воздуха при забеловке показаны в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Параметры подачи сжатого воздуха при забеловке

Точка введения сжатого воздуха	***Время введения, с***
в одну из надбровных дуг в направлении от одного глаза к другому	5
в области мечевидного хряща грудины вдоль белой линии живота	4-5
в области скакательных суставов задних конечностей с внутренней стороны вдоль малых берцовых костей	2
у основания хвоста с внутренней стороны его вдоль крестцовой кости	2

Перед *съёмкой шкуры с головы* отрезают уши (у основания) и направляют их на обработку в субпродуктовый цех (отделение), а затем ножом разрезают шкуру на голове по следующим линиям:

- окольцовывают один из рогов и разрезают шкуру в направлении кдругому рогу по затылочному гребню (со стороны атланта);
- окольцовывают второй рог и разрезают шкуру по линии, проходящей через глаз до ноздрей;
- делают кольцевой разрез шкуры вокруг ноздрей и губ на расстоянии 2-3 см от них;
- разрезают шкуру посередине шеи вниз от разреза, сделанного ранее для обескровливания животного, до кольцевого разреза вокруг ноздрей и губ. Разрез шкуры на шее должен проходить строго посередине по прямой линии.

Оттягивая поочередно участки шкуры от разреза на лобной части, снимают её ножом вначале с лобной и носовой части, верхней и нижней челюстей одной стороны головы, а затем с верхней и нижней челюстей другой стороны головы до разреза шкуры на шее.

Оттягивая край шкуры от разреза на затылочном гребне, ножом снимают её с затылочной части головы до первого шейного позвонка.

Допускается при съёмке шкуры с головы оставлять уши при шкуре и отделять их на участке перед механической съёмкой шкуры.

После съёмки шкуры с головы делают поперечный разрез шейных мышц и связок между затылочной костью и первым шейным позвонком (атлантом), а затем по прямой линии, проходящей через угол нижней челюсти так, чтобы голова оставалась висеть на туше. Затем перерезают трахею, оставляя три её кольца при голове для сохранения целостности щитовидной железы.

При подходе туш по подвесному пути к конвейеру или вешалу ветеринарно-санитарной экспертизе голов от туш окончательно отделяют головы и подвешивают их за нижние челюсти или калтыки на крюки конвейера или вешала.

В целях прослеживаемости головы и шкуры нумеруют тем же порядковым номером, что и тушу: один номер прикрепляют к лобной части головы, другой - к мездровой стороне шкуры, снятой с головы, а два номера - к атланту (в последующем, один из них переносят на ливер).

На конвейере (вешале) ветеринарно-санитарной экспертизы голов рабочие подготавливают головы к экспертизе: не допуская повреждений, подрезают языки у верхушки и с боков так, чтобы они свободно выпадали из межчелюстного пространства, а подлежащие осмотру лимфатические узлы были сохранены.

После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, ветсаноценки полученных результатов и окончательного заключения ветеринарных врачей о пригодности туш и органов на пищевые цели головы направляют на обработку в субпродуктовый цех, предварительно отделив от них рога, которые передают в цех (отделение) кормовых и технических продуктов. Допускается отделять рога перед съемом шкуры с головы. Рога отделяют с помощью щипцов, гильотины или дисковой пилы.

При пересадке с пути обескровливания на путь забеловки туши подвешивают на крюки троллеев за ахилловы сухожилия задних ног. Для этого ахилловы сухожилия вскрывают, разрезая ножом шкуру посередине наружной стороны каждой из задних конечностей через скакательные суставы вниз и вверх от них на 20-30 см и отделяя шкуру на 3-4 см по обе стороны от разрезов. Затем разрезают ткани между ахилловыми сухожилиями и большими берцовыми костями (около скакательных суставов) и в отверстия вставляют крюки троллеев, находящихся на подвесном пути. При этом с ног снимают освободившиеся путовые цепи и возвращают их к месту подъёма туш на путь обескровливания.

Туши конвейером или по наклонному участку подвесного пути направляют на путь забеловки. С помощью площадок разной высоты или подъемноопускных площадок обеспечивают удобство и безопасность выполнения операций забеловки туш.

На участке забеловки туш с задних ног снимают шкуру выше скакательного сустава и последовательно отделяют правый и левый путовые суставы[2] щипцами или гильотиной. При отсутствии механизированного инструмента отделение производят ножом в следующей последовательности: поочередно нажимают рукой на каждый из путовых суставов задних ног вниз, перерезают в поперечном направлении шкуру и сухожилия между костями плюсны и костями пальцев так, чтобы путовые суставы оставались висеть на шкуре с передней стороны. Затем разрезают шкуру, посередине каждой ноги с задней стороны, начиная снизу вверх до разреза, сделанного при обнажении ахилловых сухожилий. Взявшись рукой за путовый сустав, рывком вниз сдергивают шкуру с заплюсны и скакательного сустава до ахилловых сухожилий и ножом отделяют от шкуры путовый сустав. Поочередно нажимая рукой вниз на каждую заплюсну и разрезая сухожилия скакательных суставов между костями плюсны и заплюсны, отделяют ноги. Допускается отделять ноги со скакательным суставом.

От туш телят отделяют ноги с путовым суставом в шкуре по заплюсневым суставам. Путовые суставы и ноги передают на обработку в субпродуктовый цех. Допускается отделение ног с путовым суставом в шкуре от туш крупного рогатого скота по заплюсневому суставу.

Шкуру с хвоста разрезают с внутренней его стороны посередине от волосяной части хвоста до анального отверстия. Шкуру с хвоста снимают вместе с репицей при окончательной съёмке на механической установке. Допускается отделение репицы при раскрое шкуры хвоста.

Для вырезания прямой кишки (проходника) и закупорки заднего прохода применяют специальные устройства или круговым движением ножа, разрезают шкуру и мышечную ткань вокруг анального отверстия на расстоянии 3-5 см от него на глубину 10-12 см, не допуская порезов прямой кишки, оттягивают кишку и перевязываю шпагатом или накладывают лигатуру. После этого разрезают шкуру по белой линии живота на 25-30 см, начиная от анального отверстия.

Линию разреза шкуры на одной из задних конечностей продолжают по внутренней стороне бедра, до белой линии живота в области лонного сращения и далее через середину вымени или мошонки до пупка. Оттягивая край шкуры от разреза, ножом снимают её с внутренней стороны бедра и голяшки, а затем на 2-3 см с наружной части бедра со стороны коленной чашечки.Так же снимают шкуру с другого бедра и голяшки. Оттягивая край шкуры от разреза по белой линии живота, ножом снимают её с вымени или мошонки, а затем с паховой части, обнажая её на 5-10 см.

Если семенники не собирают для пищевых и медицинских целей, то шкуру с мошонки не снимают, а направляют мошонку вместе с семенниками в цех кормовых и технических продуктов.

Для съёмки шкуры с брюшной части делают продольный разрез шкуры по белой линии живота от пупка до разреза на шее. Натягивая край шкуры, снятой с паховой части, продолжают снимать её с брюшной части туши в области пупка на 8-10 см с каждой стороны от разреза по белой линии живота до обнажения нижнего края

[2]Путовый сустав - субпродукт, образованный из костей пясти и путовой кости передней конечности или плюсны задней конечности состоящий с прилегающими мышечной, жировой и соединительной тканями.

грудобрюшной подкожной мышцы с постепенным расширением в нижней части грудной клетки до 25-28 см.

Съёмку шкуры с передних ног и отделение ног проводят, поочереднонажимая рукой на каждый из путовых суставов вниз, ножом перерезая в поперечном направлении шкуру и сухожилия между костями пясти и костями пальцев так, чтобы путовые суставы оставались висеть на шкуре передней части ног. Затем разрезают шкуру посередине каждой ноги с задней стороны от путового сустава до запястного сустава и далее по внутренним сторонам предплечий до разреза шкуры на соколке (передний выступающий конец грудной кости - рукоятка грудной кости).

Оттягивая поочередно шкуру от разрезов на ногах, снимают до обнажения запястных суставов. Отделяют ножом путовые суставы и ноги между костями запястий и пястными костями. Рекомендуется отделять передние ноги щипцами или гильотиной.

От туш телят отделяют ноги с путовым суставом в шкуре по запястным суставам. Допускается отделять передние ноги с путовым суставом в шкуре от туш крупного рогатого скота по запястному суставу. Путовые суставы и ноги направляют на обработку в субпродуктовыйцех.

Для съёмки шкуры с грудины, предплечий, шеи и лопаток поочередноотягивают края шкуры от разреза на соколке, ножом снимают её в направлении к предплечью. Перехватывая и оттягивая край шкуры, ножом снимают её с внутренней стороны предплечий и с шеи по обе стороны от продольного разреза на глубину, равную 1/3 ширины шеи. Далее шкуру снимают с наружной части предплечий в направлении к лопаткам, которые обнажают наполовину. Нижние края поверхностных лопаточно-плечевых и веерообразных мышц обнажают на 3-4 см.

Для повышения производительности труда забеловщиков и улучшения качества забеловки рекомендуется применять механизированный инструмент, например, забеловочные пневматические ножи.

Для окончательного съёма шкур с туш крупного рогатого скота применяют установки различных типов непрерывного или периодического действия, а также лебедки.

По виду рабочего органа установки для съема шкур делятся на три группы: тросовые (табл. 2.13), цепные (табл. 2.14) и барабанные (табл. 2.15).

Таблица 2.13 - Тросовые установки

Модель	Производи-тельность циклов/смена	Установленная мощность кВт	Габаритные размеры мм	Масса кг	Количество об-служ. персон чел.
В2-ФСШ	20	2,2	2860×1700×4300	700	2
ПМ-ФАШ	25	1,4	2500×1000×4000	500	2

Таблица 2.14 - Цепные установки

Модель	Производи-тельность	Установленная мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Количество обслуж. персон., чел
А1-ФУУ	60 циклов в смену	3	6505х1075х7550	2850	2
Р3-ФУВ	65..132 голов/час	11,5	12000х3650х4500	9600	2-4

Таблица 2.15 - Барабанные установки

Модель	Производи-тельность, голов/час	Установленная Мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса,кг	Количество обслуж. персон.,чел
К7-ФЦУ 1/7	10	1,5	650х935х4730	600	2
ВЕ3	75	3	2500х2700х4500	1200	2
ВЕ5	75	3	2700х2700х4500	900	2
ВЕ7	50	3	2500х2700х4500	900	2

При съёме шкуры на установке РЭ-ФУВ забелованную тушу подают к двум параллельным подвесным путям, располагая тушу брюшной частью вперед. Тушу фиксируют у агрегата за передние конечности при помощи крючьев и за шкуру передних конечностей при помощи петли из цепи. Шкуру снимают путем отрыва её от туши в направлении от шеи к хвосту за счет разности скоростей движения конвейера фиксации передних конечностей и конвейера фиксации шкуры. После съема шкуры с нее снимают цепи и возвращают их к месту фиксации шкур.

При съёме шкур на установках периодического действия типа А1-ФУУ, ФУАМ или с помощью лебедок туши фиксируют за передние конечности петлей из цепи при помощи специального фиксатора, придавая им наклон до 70° к плоскости пола. Шкуру, снятую с передних конечностей, захватывают петлей из цепи, которую затем цепляют за крюк тяговой цепи конвейера или лебедки. Шкуру снимают путем сдира в направлении от шеи к хвосту. После съёма шкуры с нее и с туши снимают фиксирующие цепи.

Для съема шкуры на установках типа Я8-ФСБ забеловку шкуры с груди, шеи, лопаток не проводят. Тушу фиксируют крюками или цепью за передние конечности к специальному фиксатору. Съём шкур на установке Я8-ФСБ проводят в направлении сверху вниз (от хвоста к шее) в следующей последовательности: операторы, находящиеся на площадках, поднятых в исходное (крайнее верхнее) положение, с помощью путовых цепей закрепляют шкуру задних конечностей, закрепляют свободные концы цепи на крюки, включают привод вращения скалки с целью предварительной натяжки цепей, после этого включают в работу привод вращения механизма съёмки шкуры. В процессе съёма операторы регулируют скорость и угол отрыва шкуры. После съема шкуры с туши включают привод подъёма механизма в позицию "вверх", одновременно проводя разматывание шкуры с барабана. Освобождение шкуры проводится автоматически.

Для предотвращения срывов мышечной и жировой тканей во время механического съёма шкур рабочие подсекают ножом соединительную ткань между шкурой и тушей.

Шкуры подают на специальный стол для удаления с них прирезей жировой и мышечной тканей. Одновременно определяют качество съёма шкур.

При забеловке и съёме шкур не допускается наличие остатков шкуры на тушах.

Операции удаления прирезей и контроля качества съёма шкур выполняют в отдельном цехе или на участке, отделенном перегородкой высотой 2,8-3 метров и удаленном от места нахождения туш на расстояние не менее 3 метров.

Собранные со шкур прирези (мясная обрезь) не позднее 1 часа с момента их получения направляют на обработку в субпродуктовый цех, а шкуры - в шкуроконсервировочный.

Допускается съём шкуры с оставлением головы при туше после предварительной забеловки шкуры с головы.

Тушу без шкуры направляют на дальнейшую обработку.

2.3.7 Извлечение внутренних органов

Извлечение из туш внутренних органов производят не позднее, чем через 45 минут после обескровливания животных. Перед извлечением внутренних органов выполняют следующие операции: разделяют грудную кость, отделяют пищевод от трахеи, разделяют лонное сращение.

Для разделения грудной кости разрезают вручную ножом посередине грудные мышцы от мечевидного хряща вниз до соколка, а затем разделяют по разрезу грудную кость электропилой, секачом или пневмосекачом. Допускается разделение грудной кости без предварительного разрезания грудных мышц ножом.

Пищевод с трахеей оттягивают на себя и ножом отделяют от прилегающих тканей в области шеи, после чего их разделяют между собой.

Перед операцией разделения лонного сращения от туш коров отделяют вымя и передают его на ветеринарный осмотр вместе с ливером соответствующей туши. Жирное вымя молодняка направляют на вытопку жира в жировой цех (отделение).

От туш быков и волов отделяют пенис, подрезая ножом соединительную ткань между стенкой живота и пенисом, а затем вырезая его у корня из толщи мышц. Пенис направляют в цех кормовых и технических продуктов. После этого разрезают мышцы в области лонного сращения и разрубают или распиливают лонное сращение. Допускается лонное сращение до распиловки на полутуши не разделять.

Извлечение внутренних органов начинают с разреза брюшной стенки туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. При наличии у коров эмбриона (зародыша) через образовавшуюся в брюшной стенке щель нащупывают рукой шейку матки, расположенную возле мочевого пузыря, перерезают её и извлекают матку вместе с эмбрионом из полости живота.

С эмбрионов у коров во второй половине беременности при наличии шерстного покрова, пригодного для промышленной переработки, вручную снимают шкуру и передают ее в шкуроконсервировочный цех. Эмбрионы и матки направляют в цех кормовых и технических продуктов. В этот же цех направляют без вскрытия матки с эмбрионами с неразвившейся шкурой от коров в первой половине беременности.

Перед извлечением внутренних органов ножом отделяют большой сальник, покрывающий желудок, рукой оттягивают его вверх и помещают в емкость с холодной водопроводной водой. По мере накопления, но не позднее, чем через 2 ч после извлечения из туши, жир-сырец передают на переработкув жировой цех.

Оттягивая прямую кишку (проходник), ножом подрезают связки между прямой кишкой и позвоночным столбом и извлекают её. Подрезают брыжейку со стороны тазовой полости и извлекают кишечник и желудок вместе с селезенкой. Помещают их на конвейер или стол инспекции внутренностей.

Ливер извлекают, делая круговое движение ножом у стенок грудной полости, подрезая диафрагму и связки, соединяющие ливер со стенками грудной полости, и вместе с аортой вынимают его из туши, взявшись за трахею около легкого. Ливер и

вымя (при наличии) помещают на конвейер или стол инспекции - точку 2 ветеринарно-санитарной экспертизы внутренних органов рядом с желудочно-кишечным трактом или подвешивают на отдельный крюк для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и для соблюдения прослеживаемости прикрепляют к нему номер, соответствующий номеру туши (один из двух номеров, ранее прикрепленных к атланту).

После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и получения заключения о пригодности соответствующей туши и её органов на пищевые цели ливер и вымя направляют на обработку в субпродуктовый цех. Забракованные органы (ветеринарные конфискаты) помещают в предназначенные для этой цели емкости или по трубопроводам (спускам), окрашенным в отличительный цвет, передают в цех кормовых и технических продуктов. Не допускается использовать трубопроводы (спуски), предназначенные для транспортирования ветеринарных конфискатов для других целей, а также транспортировать ветеринарные конфискаты по трубопроводам (спускам), предназначенным для пищевых продуктов.

Кишечные комплекты, допущенные после ветеринарно-санитарной экспертизы соответствующих туш и органов к использованию в пищевом производстве, направляют на обработку в кишечный цех (отделение), предварительно отделив от них поджелудочные железы.

Разделение желудков на составные части (рубец с сеткой, книжка, сычуг), обезжиривание и освобождение от содержимого производят в соответствии с Технологической инструкцией по обработке субпродуктов, сбор и обработку слизистой оболочки сычугов и поджелудочных желез - в соответствии с Технологическими инструкциями по заготовке эндокринно-ферментного и специального сырья.

Освобождение частей желудков от содержимого осуществляют на специально выделенном участке цеха убоя и переработки скота, отделенном перегородкой высотой 2,8-3 метров и удаленном от места нахождения туш на расстояние не менее 3 метров или в отдельном помещении. Для дальнейшей обработки части желудков направляют в субпродуктовый цех. Если книжки не используют на пищевые цели, их отделяют и направляют в цех кормовых и технических продуктов.

При извлечении внутренних органов из туш необходимо соблюдать осторожность при операциях с ножом и не допускать ее обсемененности содержимым желудочно-кишечного тракта, порезов проходника, мочевого и желчного пузырей, желудка, ливера, кишечника, эндокринных желез.

После извлечения внутренних органов они подвергаются ветеринарно-санитарной экспертизе, а туши только после этого подлежат ветеринарно-санитарной экспертизе, в том числе последними ее этапами являются ветеринарно-санитарная оценка и ветеринарное клеймение.

2.3.8 Разделение туш на полутуши и четвертины

Разделение туш на полутуши проводят с помощью электрических пил (таблица 2.16) или установок типа В2-ФСП/4.

Таблица 2.16 – Типы электропил для разделки КРС

Модель	Тип	Привод	Мощность привода, Вт	Диаметр диска, мм / длина полотна, мм
SK 40-08	Дисковая	Электрический	2300	400
SK 52-08	Дисковая	Электрический	2300	520
SK 72-16	Дисковая	Электрический	3000	720
SB 46-04	Ленточная	Электрический	1700	460
SB 50-08	Ленточная	Электрический	2300	500
SB 287 E	Ленточная	Электрический	1500	460
SB 295 E	Ленточная	Электрический	2300	460
SB 322 E	Ленточная	Электрический	2500	500
SK 40 E	Дисковая	Электрический	2500	400
Buster V	Ленточная	Электрический	2500	580
Buster VI	Ленточная	Электрический	2250	435
Р3-ФРП-2	Пильное полотно	Электрический	2200	500
К7-ФПТ	Пильное полотно	Электрический	1500	500

Предварительно перед распиловкой от туш отделяют хвосты между вторым и третьим хвостовыми позвонками. Туши разделяют на две продольные половины, отступая на 7-8 мм вправо от середины позвоночника (для сохранения целостности спинного мозга), без оставления целых тел позвонков и без их дробления.В процессе разделения туш на полутуши проводят орошение полотна пилы холодной водой для её охлаждения. Мясокостные опилки собирают в перфорированную емкость и направляют в цех кормовых и технических продуктов.

По окончании разделения каждой туши на полутуши полотно пилы обрабатывается горячей водой температурой не менее 45°С в течение 5-10 секунд. Для удобства и точности выполнения операции продольного разделения туш на полутуши производят растяжку задних конечностей при помощи разног.

При необходимости производят разделение туш на четвертины двумя способами в соответствии с ГОСТ Р 52601-2006:

- 1 способ - с выделением пистолетного отруба и передней четвертины без спинной части с пашиной;

- 2 способ - по заднему краю 13 (последнего) ребра и соответствующему грудному позвонку. Разделение производят с помощью ножа или механизированного инструмента.

Допускается туши телят не разделять на полутуши и четвертины.

2.3.9 Зачистка туш и полутуш

Каждую тушу, полутушу, четвертину тщательно осматривают и подвергают следующей обработке:

- ножом отделяют почки и околопочечный жир (кроме туш телят);

- срезают жировую ткань на тазовой и паховой частях, щуповой жир, расположенный на наружной стороне пашины, оставляя при полутушах только плотно прилегающую жировую ткань. При тушах (полутушах) телят оставляют тазовый жир и зобную железу;

- ножом, отделяют хвост между вторым и третьим хвостовыми позвонками (если он не был отделен перед распиловкой туш на полутуши);

- зачищают шейный зарез, при этом срезают бахрому шейного зареза (свисающую мышечную и жировую ткань от начала шеи до челышка), а затем мышечную ткань с кровоизлияниями, максимально оставляя мышцы шеи при туше;

- отрезают диафрагму, оставляя при полутушах толстый её край шириной не более 1,5 см;

- извлечение из спинно-мозгового канала спинного мозга с помощью вакуумной системы под контролем ветеринарной службы;

- при выявлении абсцессов на туше, полутуше, четвертине, решение об их исползовании принимается ветеринарным врачом в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», при обнаружении удаляют побитости, оставшиеся кусочки внутренних органов и шкуры (на передних и задних голяшках и на грудной кости), механические загрязнения, кровоподтеки на поверхности полутуш.

Полученную при обработке полутуш жировую обрезь передают в жировой цех, мясную обрезь - в субпродуктовый, непищевые зачистки - в цех кормовых и технических продуктов.

После зачистки полутуши (четвертины) с помощью душирующих устройств или из шланга промывают с внутренней стороны водопроводнойводой (не выше 25°С) для удаления кровоподтеков и других возможных загрязнений. При поверхностном загрязнении туши (полутуши, четвертины) промывают только загрязненные участки с последующим удалением влаги тупой стороной ножа или путем обсушивания поверхности туши (полутуши, четвертины) чистым полотенцем, обдувкой воздухом и т.д. При промывке туш (полутуш, четвертин) из шланга струю воды направляют под острым углом к поверхности туши во избежание нарушения целостности поверхностного слоя.

При сильном загрязнении, например, желчью, которое не смывается водой, туши помечают, например, биркой желтого цвета, для использования на промышленную переработку на пищевые цели.

После проведения сухой и мокрой зачисток на говяжьих полутушах и четвертинах не допускается наличие остатков внутренних органов, шкуры, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

2.3.10 Ветеринарно-санитарная экспертиз мяса и других продуктов убоя (голов, внутренних органов и туш)

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и других продуктов убоя является практической ветеринарной деятельностью, включающая послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр голов, внутренних органов и мясных туш, полученных от животных, в том числе лабораторные исследования и ветеринарно-санитарную оценку по результатам которой, устанавливается безопасность или опасность мяса и других продуктов убоя в ветеринарно-санитарном отношении, и определяется их пригодность или непригодность к использованию по назначению на пищевые, кормовые, технические и иные цели, а также уничтожению. Основной целью ветеринарно-санитарной экспертизы является обеспечение пищевой безопасности в ветериарно-санитарном отношении и исключительно управление

рисками для здоровья животных, связанными с присутствием возбудителей антропозоонозных заболеваний и иных болезнетворных организмов, а также в части мер контроля допустимых нормативных показателей качества и безопасности содержания химических, радиоактивных, биологических веществ и их соединений в мясе и других продуктах убоя. При выявлении и установлении ветеринарно-санитарной экспертизой особо опасных инфекционных болезней животных (птицы) немедленно информируются уполномоченный в области ветеринарии орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации и подведомственные ему учреждения и под их контролем принимаются экстренные ветеринарно-санитарные и административные меры.

Организация и порядок (процедура) проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, в том числе послеубойного осмотра, необходимых лабораторных исследований, ветеринарно-санитарной оценки мяса и других продуктов убоя осуществляют в соответствии с Законом Российской Федерации от 14.мая.1993 г. № 4979-1 «О ветеринарии» и другими нормативными правовыми актами в области ветеринарии (ветеринарными, ветеринарно-санитарными правилами, ветеринарными методическими указаниями, инструкциями и иными документами).

На боенских промышленных предприятиях по убою животных и переработке мяса и других продуктов убоя для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы при установке технологического оборудования (в том числе поточно-конвейерных линий) оборудуют рабочие места, точки ветеринарно-санитарной экспертизы (далее - точки ВСЭ) для ветеринарных врачей.

Наличие точек ВСЭ определяют уполномоченные в области ветеринарии органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации перед установкой в убойном цехе боенского предприятия поточно-технологических линий по убою и переработке животных (птицы) в соответствии с конструктивными данными и производственной мощностью оборудования, и ветеринарными требованиями («Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», обеспечивающими проведение ветеринарно-санитарной экспертизы голов, внутренних органов и туш (тушек) животных.

На конвейерных линиях боенских предприятиий по убою и первичной переработке животных, точки ВСЭ (рабочие места ветсанэкспертов) оборудуют дополнительным освещением (мощными светильниками), подводом горячей и холодной воды, стерилизаторами, емкостями с дезинфицирующим раствором, специальными устройствами для остановки технологической поточно-конвейерной линии переработки животных и регистрации выявленных случаев болезней, а также емкостями из нержавеющей стали или других материалов, безопасных для пищевого производства и хорошо поддающихся мойке и дезинфекции, с маркировкой для временного сбора ветеринарных конфискатов.

В помещении убоя, организуют и оборудуют место отбора мясных проб при показаниях и подозрениях на общие заболевания животных и человека, в том числе с целью выборочного контроля рисками для здоровья человека и здоровья животных, связанными с возможным присутствием возбудителя губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота (ГЭ КРС или BSE).

На боенском предприятии проведение ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и других продуктов убоя, включает следующий порядок:

а) послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр, макроскопические методы патологоанатомических исследований голов, внутренних органов и туш (тушек) на сибирскую язву, туберкулез, сап, лейкоз, другие опасные инфекции и инвазии для человека и животных, а также на незаразные болезни, влияющие на безопасность мяса и других продуктов убоя, а также в целом на все производство, в том числе хранение мясного сырьям;

б) надрезание и обследование лимфатических узлов и мышц головы, внутренних органов и туши;

в) пальпация, надрезание и осмотр отдельных органов (селезенки, сердца, легких, печени и других);

г) исследование выявленных патоморфологических (анатомо-морфологические) изменений (к ним относят посмертные изменения туши и полостных (внутренних) органов животного (атрофия, дистрофия, некроз, опухоли, расстройства крово- и лимфообращения) возникшие при жизни животного в результате патологических процессов инфекционного либо не заразного происхождения);

д) в сомнительных случаях отбирают пробы для лабораторных исследований (органолептические, серологические, бактериоскопические, физико-химические, биохимические, микробиологические, гистологические, радиологические) и других;

е) определение мяса больных, убитых в агональном состоянии и павших животных;

ж) выявление санитарно-показательной группы микроорганизмов, к которой относятся количество мезофильных аэробов и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек (БГКП-колиформы), бактерии семейства Enterobacteriaceae, энтерококи;

з) выявление условно-патогенных микроорганизмов, к которым относятся: E.coli, S. aureus, бактерии рода Proteus, B. Cereus и сульфитредуцирующие клостридии, Vibrio parahaemolyticus;

и) выявление патогенных микроорганизмов, в то числе сальмонеллы и Listeria monocytogenes, бактерии рода Yersinia;

к) определение химических и биологических опасных агентов в мясе и других продуктах убоя (пищевых субпродуктах), в том числе при отравлениях;

л) определение возбудителей паразитарных болезней (цистицеркоза, трихинеллеза (у свиней и лошадей) и иных) степени зараженности мяса и других продуктах убоя (в том числе шпика, субпродуктов и иных) гельминтами, обязательное проведение трихинеллоскопии;

м) определение степени свежести мяса и субпродуктов;

н) при необходимости определение видовой принадлежности мяса и субпродуктов (в ходе их идентификации применяются методы ДНК-диагностики: полимеразная цепная реакция, ДНК-гибридизация, рестрикционный анализ, анализ нуклеотидных последовательностей) и иные.

о) отбор проб (в процессе убоя животных) и отправка их на исследование губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота в соответствии с планом мониторинга, методами иммуноферментного анализа и иммуноблотинга;

п) ветеринарно-санитарная оценка - заключительный этап ветеринарно-санитарной экспертизы, характеризующий и подтверждающий безопасность продукции

животного происхождения, в том числе мяса и мясной продукции или их опасность и недопущение для использования для пищевых целей.

Результатом проведения ветеринарно-санитарной экспертизу является ветеринарное клеймение мяса и других продуктов убоя животных, которое осуществляется нанесением ветеринарного клейма или штампа на тушу (тушку), полутушу, четвертину, шкуру, устанавливающим их использование для пищевых, кормовых, технических или иных целей, в том числе направление на обезвреживание (обеззараживание), утилизацию, или уничтожение.

Ветеринарное клеймение осуществляется в соответствии с «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», утвержденной Минсельхозпродом России28 апреля 1994г. (зарегистрированой Минюстом России 23 мая 1994 г., регистрационный № 575) и «Правилами организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья», утвержденными приказом Минсельхоза России от 3 августа 2007 г. № 383 (зарегистрироваными Минюстом России 31 августа 2007 г., регистрационный № 10083), с изменениями, внесенными приказом Минсельхоза России от 21 ноября 2007 г. № 572 (зарегистрирован Минюстом России 25 апреля 2008 г., регистрационный № 11593).

На боенских предприятиях с поточным процессом переработки животных оборудуют следующие точки ветеринарно-санитарной экспертизы на конвейерной линии переработки крупного рогатого скота и оленей (выраженных на ферме) 4 точки ВСЭ - для осмотра голов, внутренних органов, туш и финальная.

На боенских предприятиях, не имеющих поточных конвейерных линий для переработки животных, ветеринарно-санитарная экспертиза туш проводится на специально выделенных участках подвесных путей, а головы и внутренние органы осматриваются в подвешенном состоянии на рамах с вмонтированными в них крючьями или на столах, которые изготовливаются из нержавеющей стали или других материалов безопасных для пещивых продуктов и обеспечивающих эффективную мойку и дезинфекцию.

Финальная точка ВСЭ оборудуется на запасном подвесной пути в помещении убоя или в отдельном помещении на завершающем этапе разделки туш (тушек) и предназначена для дополнительного ветеринарно-санитарного осмотра мясных туш, подозрительных по болезням животных, или для окончательного выявления отклонений (поражений) от нормы и принятия решения, ветеринарно-санитарной оценки о порядке использования мяса и других продуктов убоя.

По результатам проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы мясо и другие продукты убоя или промысла признаются:

а) безопасными для пищевых целей без ограничений;

б) пригодными и безопасными для пищевых целей после обезвреживания (обеззараживания);

в) подозрительными до получения результатов лабораторного исследования (испытания).

г) непригодными для пищевых целей, подлежащими утилизации, технологической переработке для изготовления кормов или технического использования;

д) опасными для здоровья человека и животных, подлежащими только уничтожению.

При необходимости, по указанию ветеринарного врача, обе полутуши или все четвертины от одного животного могут быть направлены на дополнительную ветеринарно-санитарную экспертизу, при этом обеспечивают их изолированное (отделное хранение).

Туши животных, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу подлежат обязательному ветеринарному клеймению, которое осуществляют ветеринарные специалисты (ветеринарные врачи/ветеринарно-санитарные эксперты или ветеринарные фельдшера/помощники ветеринарных врачей) органов и учреждений, входящих в систему государственной ветеринарной службы в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии.

После окончания ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарного клеймения туши, обе полутуши или все четвертины одной туши, подтверждающих их безопасность в ветеринарно-санитарном отношении, все они напрвляются на взвешивание и товароведческую маркировку согласно «Инструкции по товароведческой маркировке мяса» от 4 октября 1993 г.

Каждая партия мяса и других продуктов убоя, прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу сопровождается ветеринарным документом и информацией, подтверждающим их безопасность в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии.

2.3.11 Взвешивание и товароведческая маркировка мяса

Товароведческую маркировку говядины, телятины и молочной телятины проводят после ветеринарного клеймения в соответствии с Инструкцией по тавароведческой маркировке мяса. Фактическую массу туш (обе полутуши или все четвертины одной туши) определяют взвешиванием на монорельсовых весах для статического взвешивания с классом точности III с наибольшим пределом взвешивания (НИВ) 500, 1000 кг, дискретностью (d) 0,1; 0,2 кг (соответственно), с порогом чувствительности 1,4.

Продолжительность продвижения туш (полутуш, четвертин) с помощью конвейера или вручную от места зачистки и промывки до приемо-сдаточных весов, с учетом времени на стекание воды с их поверхности 10-13 минут.

Туши (обе полутуши или все четвертины одной туши) говядины и телятины взвешивают с внутренними пояснично-подвздошными мышцами (вырезками), краями диафрагмы шириной не более 1,5 см и двумя хвостовыми позвонками; туши телят молочников - с внутренними пояснично-подвздошными мышцами (вырезками), почками, околопочечным и тазовым жиром и зобной железой.

Говядину, телятину и молочную телятину маркируют клеймом категории, справа от клейма штампом букв возраста и пола крупного рогатого скота.

На тушах (полутушах, четвертинах) говядины и телятины свежих, но потемневших на отдельных участках, с дефектами технологической обработки (с зачистками от побитостей и кровоподтеков, а также срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими 15 % поверхности полутуши или четвертины

говядины и 10 % поверхности туши или полутуши телятины, с неправильным разделением по позвоночному столбу), при сильном загрязнении, например желчью, которое не смывается водой, а также на тушах (полутушах, четвертинах) быков, справа от клейма дополнительно ставят штамп букв «ПП», обозначающий направление их использования - на промышленную переработку на пищевые цели

В отвес-накладных регистрируют массу, категорию туш, возрастную группу и другие показатели. На предприятиях, принимающих скот по массе и качеству мяса, регистрируют также категорию и возрастную группу скота (по маркировке туш на бирках).

После взвешивания и маркировки от туш (полутуш, задних четвертин) говядины и телятины, выпускаемых в реализацию и промпереработку, отделяют пояснично-подвздошную мышцу (вырезку).

2.4 Технология убоя и первичной переработки свиней

На переработку поступают свиньи и поросята всех пород, в возрасте не моложе 14 дней, прошедшие предубойный ветеринарный осмотр и предубойную выдержку на мясокомбинате.

Свиней перерабатывают по трем схемам: со съемкой шкуры; крупона и со шпаркой (в шкуре). На рис 2.12. схематично показано, какое оборудование при этом используется.

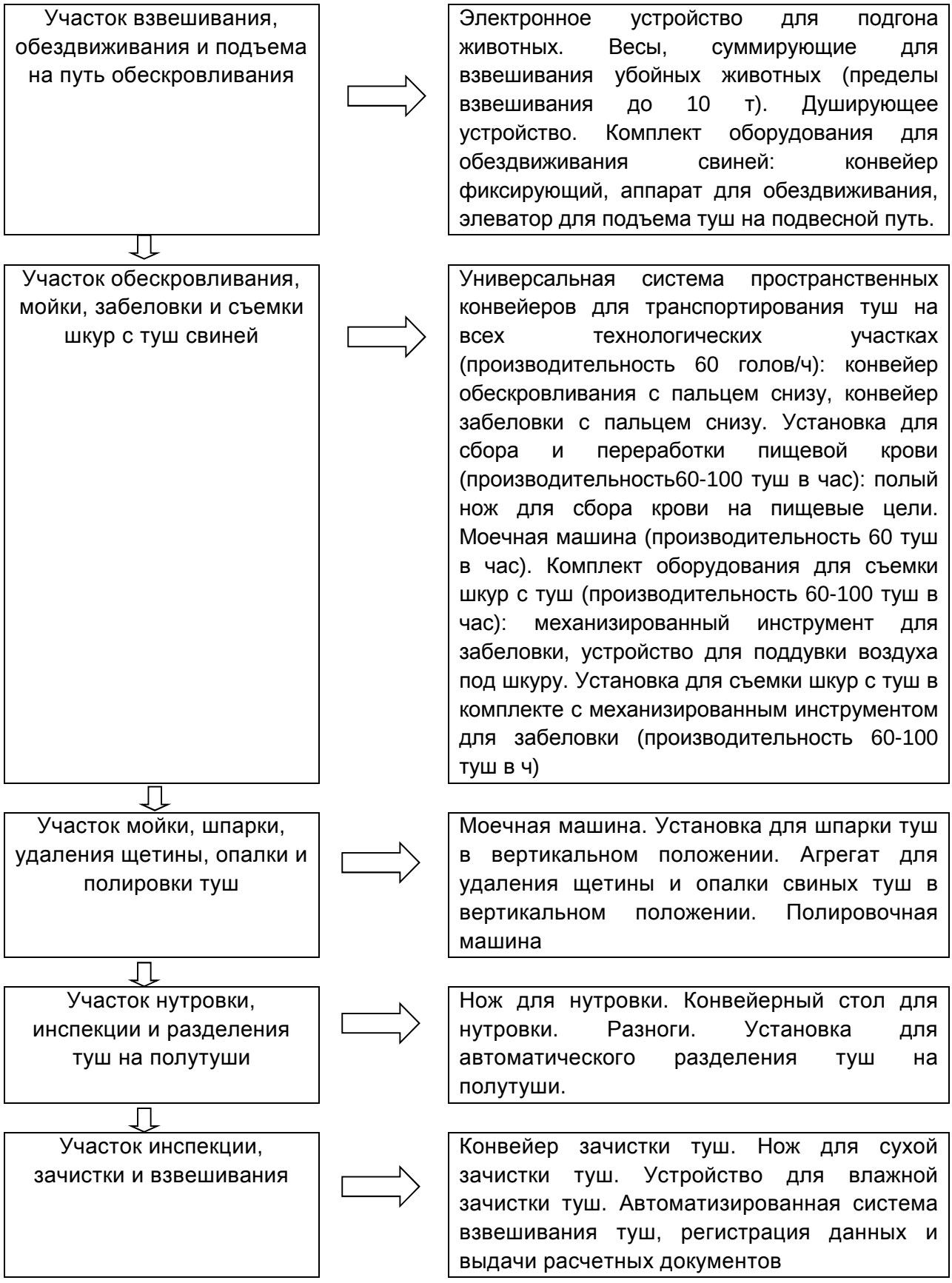


Рис. 2.12 Схема использования оборудования на различных участках процессапереработки свиней

На боенских предприятиях с поточным процессом переработки животных на конвейерной линии переработки свиней оборудуют 5 точек ветеринарно-санитарной экспертизы для осмотра «нижнечелюстных» («подчелюстных») лимфатических узлов на сибирскую язву (при разделке туш со съемкой шкуры, эту точку размещают за участком обескровливания, а при переработке свиней без съемки шкуры или со снятием крупона после опалочной печи, совмещая место осмотра лимфатических узлов на сибирскую язву с точкой осмотра головы), голов, внутренних органов, туш, финальная.

2.4.1 Особенности приема и предубойного содержания свиней

Прием и предубойное содержание свиней проводят в соответствии с ГОСТ 31476-2012

Свиней для убоя в зависимости от половозрастных признаков, живой массы и толщины шпика подразделяют на шесть категорий в соответствии с требованиями, указанными в таблице 2.17.

Таблица 2.17.

Категория	Характеристика	Живаямасса, кг	Толщина шпиканад остистымиотростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, несчитая толщинышкуры, см
Первая	Свиньи-молодняк (свинки и боровки). Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туловище без перехвата за лопатками	От 70 до 100 включ.	Не более 2,0
Вторая	Свиньи-молодняк (свинки и боровки) Подсвинки	От 70 до 150 включ. От 20 до 70	Не более 3,0 Не менее 1,0
Третья	Свиньи-молодняк(свинки и боровки)	До 150	Св. 3,0
Четвертая	Боровы Свиноматки	Св. 150 Без ограничения	Не менее 1,0 Не менее 1,0
Пятая	Поросята-молочники. Шкура белая или слегка розовая без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	От 4 до 10 включ.	Без ограничения
Шестая	Хрячки	Не более 60	Не менее 1,0

* Под живой массой понимают массу свиней за вычетом скидок с фактической живой массы.

Примечания

1 Самцы первой, второй, третьей и четвертой категорий должны быть кастрированы хирургическим методом не позже четырехмесячного возраста или иммунологическим методом с помощью препарата, допущенного к применению в соответствии с нормативными документами, действующими на территории государств, присоединившихся к стандарту.

2 Свиней, соответствующих требованиям первой категории, но имеющих на коже опухоли, сыпи, кровоподтеки, травмы и повреждения, затрагивающие подкожную ткань, относят ко второй категории.

3 Свиней, не соответствующих установленным требованиям, относят к тощим.

Свинину подразделяют на категории в зависимости от массы туш, толщины шпика и половозрастных признаков согласно табл.2.17 или на классы в зависимости от выхода мышечной ткани и половозрастных признаков согласно табл. 2.18.

По термическому состоянию свинину подразделяют на парную, остывшую, охлажденную, подмороженную, замороженную.

Свинину от молодняка массой туш от 50 до 120 кг в зависимости от выхода мышечной ткани подразделяют на шесть классов в соответствии с требованиями, указанными в таблице 2.18

Таблица 2.18 -Классификация свинины в зависимости от выхода

Класс	**Выход мышечной ткани , %**
Экстра	Св. 60
Первый	Св. 55 до 60 включ.
Второй	Св. 50 до 55 включ.
Третий	Св. 45 до 50 включ.
Четвертый	Св. 40 до 45 включ.
Пятый	менее 40
Выход мышечной ткани от свиней - молодняка (свинок и боровков) в процентах к массе туши в шкуре в парном состоянии с головой, хвостом и ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.	

Для выработки свинины используют здоровых свиней, выращенных и откормленных в специализированных и индивидуальных хозяйствах, с соблюдением агрономических, ветеринарных и зоогигиенических требований государства, принявшего стандарт. Все продукты убоя должны пройти ветеринарно-санитарную экспертизу в соответствии с нормативными правовыми актами государства, принявшего стандарт.

В зависимости от потребности предприятия и наличия оборудования свиные туши вырабатывают в шкуре или со съемом шкуры; свиные туши в шкуре вырабатывают с головой, ногами, хвостом или без головы, ног и хвоста.

Подготовка свиней к приемке и их приемку проводят по технологическим инструкциям непосредственно на предприятиях, где они выращиваются, или на мясокомбинатах с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами государства, принявшего стандарт. Свиней, предназначенных для убоя, принимают партиями. Под партией понимают любое количество свиней, поступивших в одном транспортном средстве и сопровождаемое одной товарно-транспортной накладной и одним ветеринарным сопроводительным документом. Приемку и сдачу свиней осуществляют по живой массе или по количеству и качеству свинины.

При приемке партии свиней проверяют правильность оформления сопроводительных документов, проводят предубойный ветеринарный осмотр всех животных и определяют их категорию. При приемке свиней по живой массе осмотру и оценке подлежат все свиньи в партии. Взвешивание проводят группами однородных по категориям свиней.

Приемку свинины проводят по количеству и качеству туш партиями. Под партией понимают любое количество свинины однородное по качеству, одного вида термической обработки, предъявленное к одновременной сдаче-приемке, оформленное одним документом, удостоверяющим качество, и одним ветеринарным сопроводительным документом. При приемке проводят осмотр каждой туши и полутуши. Для оценки качества свинины проводят выборку из разных мест партии в размере 3 % общего количества.

Порядок и периодичность контроля микробиологических показателей, содержание токсичных элементов (ртути, свинца, мышьяка, кадмия), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, массовой доли общего фосфора устанавливает изготовитель продукции в программе производственного контроля. Принадлежность свиней к определенной категории по половозрастным признакам, живой массе и толщине шпика устанавливают в соответствии с ГОСТ 31476-2012.

Фактическую живую массу свиней определяют путем взвешивания однородных групп животных на весах для статического взвешивания с классом точности III по ГОСТ 29329 и ГОСТ 8.453 с наибольшим пределом взвешивания (НПВ) 500, 1000, 2000 кг, дискретностью (d) 0,1; 0,2; 0,5 кг (соответственно), с порогом чувствительности 1,4. Массу туш определяют взвешиванием на монорельсовых весах для статического взвешивания с классом точности III по ГОСТ 29329 и ГОСТ 8.453 с наибольшим пределом взвешивания (НПВ) 500, 1000 кг, дискретностью (d) 0,1; 0,2 кг (соответственно), с порогом чувствительности 1,4. Возраст свиней устанавливают по данным сопроводительных документов хозяйств.

Толщину шпика на свиньях определяют прощупыванием или измерительными приборами, на тушах - измерительной линейкой по ГОСТ 427. Выход мышечной ткани определяют по уравнению регрессии на основе массы туши, толщины мышечного и жирового слоя, измеренных с помощью прибора в соответствии с методикой, регламентирующей технологический процесс.

2.4.2 Подача животных на переработку

Для обеспечения ритмичной работы линии переработки свиней животных до убоя помещают в предубойный загон. Во избежание травмирования животных и повреждения кожного покрова при подгоне их в предубойные загоны и из них к месту обездвиживания разрешается пользоваться хлопушками из материалов, не повреждающих кожный покров, и щитами.

В предубойном загоне свиней моют в течение 10 мин теплой водой (20- 25°С) с помощью душирующих устройств. Форсунки душирующего устройства должны быть расположены так, чтобы свиньи омывались водой со всех сторон.

2.4.3 Обездвиживание свиней

Обездвиживание животных осуществляют в целях гуманного отношения к животным и для обеспечения безопасности персонала. Эту операцию осуществляют с использованием средств, разрешенных уполномоченными органами Российской Федерации, обеспечивающих ослабление чувствительности животных и потерю

способности к движению при работающем сердце и отвечающих требованиям гуманного убоя животных.

Животных обездвиживают в боксах различных конструкций, в фиксирующих конвейерных установках или загонах, специально предназначенных для этих целей. Количество животных, находящихся одновременно в боксе или фиксирующей конвейерной установке определяется технической характеристикой оборудования. При нахождении в боксе одновременно двух животных вначале обездвиживают последнее, а затем первое животное.

Свиней обездвиживают при помощи электрического тока, механическим или химическим способом.

Свиней обездвиживают электротоком повышенной или промышленной частоты (рис. 2.13). Перед обездвиживанием свиней фиксируют на транспортере конвейерной установки, в боксах или с помощью других устройств.

Электротоком повышенной частоты (выходное напряжение тока – 200-250 В, частота 2400 Гц) свиней обездвиживают при помощи аппаратов с двухполюсными стеками. Стек однократно накладывают в области заушных ямок или висков, продолжительность воздействия 8-12 с.

Электротоком промышленной частоты (выходное напряжение тока - 65-100 В, частота 50 Гц) свиней обездвиживают при помощи однорожкового стека путем однократного наложения его на затылочную часть головы, продолжительность воздействия 6-8 с. Вторым контактом служит пол, на котором находится животное.

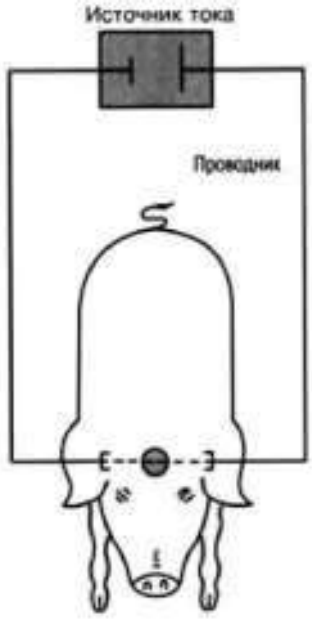


Рис. 2.13 Схема обездвиживания свиней электрическим током

При обездвиживании свиней электрическим током с помощью электрошокера напряжение на концах электродов - 180 В, время воздействия - не менее 6 секунд.

При обездвиживании свиней с помощью аппарата Я02-85 УХЛ4 животных по одному подают в фиксирующий конвейер типа В2-ФКК через створки отсекателя. В фиксирующем конвейере животное теряет опору и провисает между двумя, расположенными под углом, движущимися пластинчатыми конвейерами и воздействует на датчики, которые передают сигнал на закрытие створок отсекателя.

Створки отсекателя закрываются, и животное в зафиксированном положении подается к подвижному электроду, подключенному к устройству для оглушения скота Я02-85 УХЛ4.

Движущееся по конвейеру животное, касаясь головой электрода, отклоняет его, при этом устройство автоматически включается и подается электрический ток напряжением 300 В, частотой 50 Гц.

Обездвиживание свиней с помощью устройства Я02-85 УХЛ4 основано на пропускании через тело животного заданного количества электричества за определенный промежуток времени. Продолжительность воздействия зависит от пола и возраста свиней, надежности контакта, составляет от 1,5 до 2 секунды и устанавливается с помощью регулятора переключения, находящегося в ящике управления устройства согласно режимам, указанным в таблице 2.19.

Таблица 2.19. - Режимы оглушения свиней

Вид животных	**Необходимое количество электричества (Ас)**	**Установка регулятора на шкале (в цифрах)**
Свиньи-молодняк (кроме свиней из откормочных комплексов)	7,5 - 10,0	3 - 4
Свиньи-молодняк из от-кормочных комплексов	5,0 - 7,5	2 - 3
Хряки и свиноматки	10,0 - 12,5	4 - 5

Подача тока прекращается автоматически. Процесс обездвиживания происходит при непрерывном движении конвейера с зафиксированными на нем животными.

При механическом способе обездвиживания свиней применяют специальные устройства, поражающие черепную кость животного: пневматические с выскакивающим под воздействием воздушного давления ударным бойком или без него и пороховые с выскакивающим штоком. При проведении операции обездвиживания пневматическим или зарядным пистолетом наносят удар в верхнюю треть лобной кости на два пальца выше уровня глаз, установив пистолет перпендикулярно лобной кости свиньи, так, чтобы животное было оглушено с первого удара без разрушения кости и кровоизлияния в мозг.

Для химического обездвиживания свиней (рис. 2.14) используют газовую смесь, состоящую из воздуха и углекислого газа, при этом объёмная доля последнего должна составлять 75-90 %. Обездвиживание осуществляют в шахте, находящейся на 4-8 метров ниже уровня пола цеха переработки, так как углекислый газ тяжелее воздуха. С помощью карусельной установки или лифта свиней поочередно или по несколько животных опускают в шахту, наполненную газом. Через 20-30 секунд нахождения свиней в среде с искусственно созданной повышенной концентрации углекислого газа происходит потеря сознания. Свиньи, обездвиженные подобным способом, остаются без сознания в течение 5 минут.

При проведении обездвиживания газовой смесью должны соблюдаться следующие требования:

- при погружении самая нижняя точка установки должна быть достигнута

люлькой со свиньей не позднее 30 секунд после помещения ее в эту люльку;

- минимальный срок полного цикла оглушения от начала погружения до выгрузки обездвиженной свиньи составляет 90 секунд;
- объёмная концентрация углекислого газа в нижней точке установки должна составлять не менее 75 %.

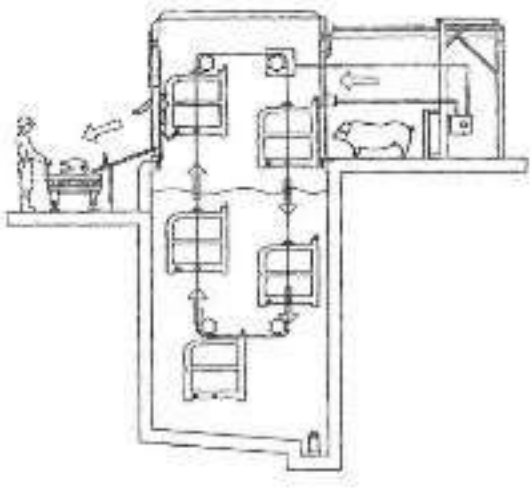


Рис. 2.14 Схема обездвиживания свиней углекислым газом

После обездвиживания у животных при работающем сердце должна быть ослаблена чувствительность и потеряна способность к движению, что обеспечивает безопасные условия работы при выполнении дальнейших технологических операций.

2.4.4 Подъём туш свиней на путь обескровливания

После обездвиживания животных выгружают из бокса, кабины лифта, люльки или фиксирующего конвейера к месту подъёма на путь обескровливания - на специальный стол, платформу или пластинчатый транспортер. Устройство для выгрузки, поверхности соприкосновения и участок, на который выгружают обездвиженных животных, должны быть выполнены так, чтобы избежать травмирования животных, в том числе повреждения шкур.

В случае загрязнения участка выгрузки содержимым желудков после подъёма животного на путь обескровливания, её тщательно промывают водой из шланга.

Для подъёма животного на путь обескровливания рабочий накладывает на заднюю ногу свиньи путовую цепь с крюком, затягивает образовавшуюся петлю из цепи, зацепляет крюк путовой цепи за палец посадочного автомата и включает подъёмное устройство. Допускается использовать другие технические средства для подъёма животного на путь обескровливания.

2.4.5 Обескровливание и сбор крови свиней

Обескровливание свиней осуществляют в вертикальном или горизонтальном положении. Вертикальное положение обеспечивает более полное обескровливание и хранимоспособность мяса. Животных обескровливают не позднее 1 минуты после обездвиживания.

Перед обескровливанием для предотвращения загрязнения туши на пищевод накладывают лигатуру. Для этого в месте перехода шеи в туловище делают разрез, отделяют часть пищевода от трахеи и прилегающих тканей и перекрывают его. Перекрытие пищевода может осуществляться путём его перевязывания шпагатом или наложением лигатуры (резиновых колец или пластиковых клипс) специальным ручным инструментом.

Кровь для пищевых и медицинских целей собирают только от животных, признанных во время предубойного ветеринарного осмотра здоровыми. Кровь для пищевых и медицинских целей отбирают полым ножом из нержавеющей стали, снабженным резиновым шлангом, или с использованием специальных установок различного типа.

Боец вводит полый нож в шею животного в место соединения её с туловищем, и, направляя острие ножа в сторону сердца, разрезает кровеносные сосуды правого предсердия. Отбор крови полым ножом производят в течение 20-25 сдо прекращения обильного вытекания. Если при сборе полым ножом кровь вытекает тонкой струей, то нож слегка передвигают вправо и влево.

Кровь по шлангу поступает в чистые приемные емкости с дозированным количеством стабилизирующего раствора. В каждую емкость собирают кровь от 10-20 свиней, периодически перемешивая кровь для равномерного распределения раствора и предотвращения образования сгустков. В целях прослеживаемости и во избежание попадания крови от больных животных, ёмкости с кровью, собранной для пищевых целей, отмечают номерами, соответствующими номерам туш, от которых собрана кровь.

Сбор пищевой крови в закрытую систему с помощью установок типа В2-ФВУ производят полыми ножами, соединенными шлангами с кровесборниками. При использовании установки В2-ФВУ 240 в один кровесборник пищевую кровь собирают одновременно с помощью двух полых ножей, а при использовании установки В2-ФВУ 125 - одним полым ножом. В один кровесборник емкостью 120 литров собирают кровь от 20 свиней.

При сборе крови с использованием установки В2-ФВУ 240 рабочий извлекает чистый нож системы сбора крови из стакана, при этом автоматически начинается подача стабилизирующего раствора во внутреннюю полость ножа, вводит его в шею животного в место соединения её с туловищем, направляя острие ножа в сторону сердца, разрезает кровеносные сосуды у правого предсердия и фиксирует нож в туше. Дозированная подача стабилизирующего раствора для предотвращения свертывания крови производится непрерывно с помощью клапана-дозатора в течение всего времени сбора крови. Затем рабочий извлекает из стакана второй полый нож и вводит его в шею следующего животного.

Кровь по шлангу под действием работающего сердца и вакуума в системе сбора с остаточным давлением 0,08 МПа поступает в кровесборник. Через 15 - 20 секунд пространственный конвейер подает тушу ко второму рабочему. Он извлекает полый нож из туши, дополнительно перерезает кровеносные сосуды шеи ножом, а полый нож передает первому рабочему для сбора крови от следующего животного.

В начале сбора крови в первый кровесборник на табло пульта управления загорается лампочка, указывающая номер бака блока выдержки, в котором будет находиться кровь до заключения ветслужбы. Свиные туши, от которых была собрана кровь, автоматически пересчитываются при помощи датчика счета. При прохождении

каждой двадцатой туши через датчик счета подается звуковой сигнал "сменить ножи". Рабочий устанавливает два полых ножа в стаканы, при этом автоматически прекращается подача в них стабилизатора.

Через 5-10 секунд собранная кровь из кровесборника автоматически при помощи сжатого воздуха, очищенного с помощью фильтра, давлением в 0,16 МПа в течение 2 минут передувается по трубопроводу в соответствующий бак блока выдержки. С помощью запоминающего устройства производится учет принадлежности крови, находящейся в баке, к соответствующей группе животных.

По окончании передувки крови автоматически проводится санитарная обработка первой системы сбора крови. Программа санитарной обработки предусматривает мойку систем сбора крови и баков до полного удаления следов крови, дезинфекцию их рабочим раствором дезинфектанта и ополаскивание водой до полного удаления его следов.

Дезинфекцию проводят:

- осветленным раствором хлорной извести содержащим 0,2-0,3 % активного хлора;
- 0,5-0,7 %-ным раствором хлорамина;
- моюще-дезинфицирующим раствором, содержащим 0,3-0,4 % едкогонатра;
- другими средствами, разрешенными к применению в установленном порядке.

Продолжительность санитарной обработки составляет 90 секунд; из них: мойка - 30 секунд, дезинфекция - 30 секунд, ополаскивание - 30 секунд.

Сбор крови во второй кровесборник проводится в такой же последовательности, как и в первый.

Сбор пищевой крови с использованием установки В2-ФВУ 125 осуществляют в такой же последовательности, как и при работе установки В2- ФВУ 240, только сбор крови в каждый кровесборник производят одним полым ножом.

Затем ножом дополнительно перерезают шейные кровеносные сосуды, и кровь продолжает стекать в желоб под подвесным путем, откуда её направляют для переработки на технические цели.

Для обескровливания и сбора крови только для технических целей боенским ножом производят глубокий разрез тканей в месте соединения шеи с грудной частью туши и, направляя лезвие ножа вверх, перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия(рис.2.15). Для лучшего вытекания крови разрез при извлечении ножа расширяют по направлению к голове до 10-12 см.

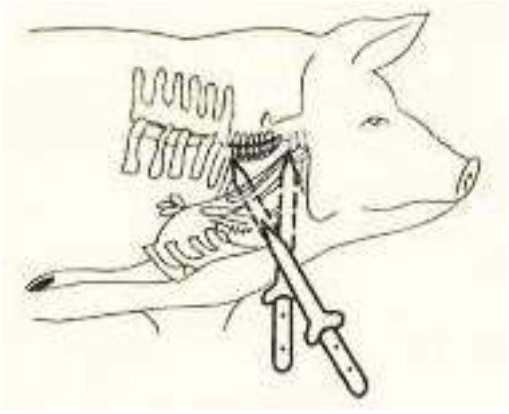


Рис. 2.15 Положение ножа при убое свиней

Кровь для технических целей собирают в желоб, расположенный подконвейером (участком подвесного пути) обескровливания, откуда её по трубопроводу передают в цех (отделение) кормовых и технических продуктов. Общая продолжительность процесса обескровливания составляет 6–8 мин.

Для удаления с поверхности туш загрязнений, их после обескровливания промывают в моечной машине или под душем теплой (25-33°С) водой не менее 20 с. Допускается промывка туш холодной водопроводной водой.

2.4.6 Переработка свиней со съёмом шкуры

Перед съемом шкуры осуществляют окольцовку головы. Для окольцовки головы делают разрез шкуры между правым и левым ухом через затылочную часть в месте сочленения атланта с затылочной костью и, продлив его у основания ушных раковин, разрезают шкуру перпендикулярно позвоночному столбу до места соединения шеи с грудной частью туши.

Процесс съема шкур с туш свиней выполняется в два приема: забеловка вручную на отдельных участках и окончательный механический съем шкуры.

При пересадке с пути обескровливания на путь забеловки туши подвешивают на крюки троллеев за ахилловы сухожилия задних ног, предварительно удалив копыта щипцами или другим устройством. Для обнажения ахилловых сухожилий задних ног делают кольцевой разрез шкуры у скакательного сустава на одной из задних ног, а затем разрезает шкуру по внутренней стороне ноги через скакательный сустав до лонного сращения. Такие же операции выполняют на другой ноге и вставляют крюки разноги или троллеев в ахилловы сухожилия. Туши конвейером или по наклонному участку подвесного пути направляют на путь забеловки. С ног снимают освободившиеся путовые цепи и возвращают их к месту подъёма туш на путь обескровливания.

Для вырезания гузенки и закупорки заднего прохода применяют специальные устройства или ножом делают кольцевой разрез тканей вокруг кроны гузенки, не допуская её порезов, и оттягивая кишку, перевязывают шпагатом или накладывают лигатуру. После этого разрезают шкуру вдоль лонного сращения на 20-30 см ниже анального отверстия.

Съём шкуры начинают с голяшек, бедер и паховой части. Разрезают шкуру по внутренней стороне бедра от разреза на задних конечностях вдоль лонного сращения до белой линии живота и далее до грудной кости. Оттягивая край шкуры от разреза, ножом снимают её с внутренней стороны бедра, обнажая коленную чашечку, а затем с паха, обнажая его на 5-10 см.

Оттягивая край шкуры с паховой части, ножом снимают её с брюшной части и грудной клетки на ширину 20-25 см от белой линии живота с каждой стороны. При этом отделяют межсосковую часть на расстоянии 2 см от линии сосков и направляют на обработку в субпродуктовый цех (отделение). Допускается отделение межсосковой части от шкур после мездрения.

От туш самцов отделяют семенники и направляют в цех (отделение) кормовых и технических продуктов.

Для съёма шкуры с грудины, передних ног, шеи и лопаток шкуру разрезают от грудной кости до разреза на шее, полученного при обескровливании, а затем по

внутренней стороне предплечья от путового сустава до разреза шкуры на шее. Оттягивая край шкуры от разреза на шее, ножом снимают её в обе стороны по направлению к предплечьям, а затем с внутренней стороны предплечий. Оттягивая шкуру, ножом снимают её с шеи, с наружной стороны предплечий по направлению к лопаткам и полностью обнажают лопатки.

Для сокращения срывов и сдиров подкожного жира в процессе механического съёмка шкур рекомендуется проводить поддувку сжатого воздуха в брюшную полость свиней для придания туше округлой формы и равномерного натягивания шкуры на всех участках туши.

Для поддувки туш применяют очищенный на масляных фильтрах сжатый воздух давлением 0,3-0,4 МПа (3-4 кгс/см), подаваемый от центральной системы или индивидуальной компрессорной установки через пневмопистолет, подсоединенный к воздушному трубопроводу шлангом высокого давления. На выходном канале пистолета установлена полая игла из нержавеющей стали. Длина иглы 120-200 мм, наружный диаметр 6-8 мм, внутренний - 4-5 мм, конец иглы должен быть срезан под острым углом и заточен.

Полой иглой прокалывают брюшину в области паха на 6-10 см правее линии сосков, не нарушая целостности внутренних органов. Сжатый воздух подают до тех пор, пока туша не примет округлую форму, и брюшина не станет упругой на ощупь. В зависимости от размера туши и давления воздуха поддувку продолжают 5-7 с. Расход воздуха на поддувку 100 свиных туш - 2,8 - 3,8 м^3.

Для окончательного съёма шкур со свиных туш применяют установки непрерывного или периодического действия, а также лебедки (Рис. 2.16). Туши фиксируют цепью с крюком за нижнюю челюсть, а шкуру с передних ног и шеи захватывают петлей из цепи или фиксатором, которые закрепляют за палец установки механического съёма шкур или за крюк лебедки.

Установка непрерывного действия состоит из трех конвейеров:

- технологический горизонтальный конвейер, предназначенный для перемещения туш свиней по полосовому пути;
- наклонного конвейера съема шкур с тяговой цепью, на которой консольно подвешены захваты для шкуры;
- горизонтального цепного напольного конвейера, предназначенного для фиксации туш

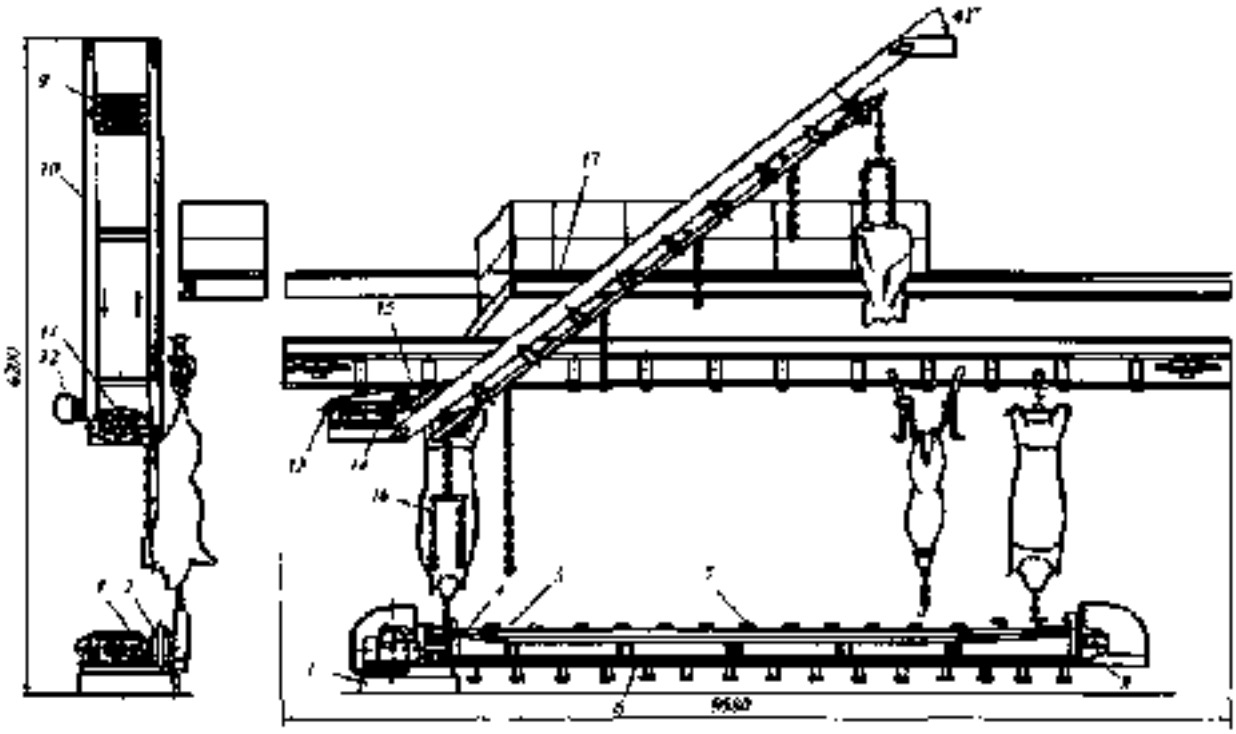


Рис. 2.16 Установка Г2-ФШН для съема шкур с туш свиней

Для предотвращения срывов жировой ткани во время механического съёма шкур рабочие подсекают ножом жировую ткань между шкурой и тушей. Рекомендуется съем шкур с туш свиней производить при нулевом угле отрыва шкуры.

При забеловке и съёме шкур не допускается наличие остатков шкуры на тушах.

После съёма шкуры из брюшной полости туши выпускают воздух, прокалывая ножом брюшину в месте введения иглы. Для улучшения санитарного состояния туш при откатке после съёма шкур и в других случаях ее перемещения необходимо пользоваться специальными крючками.

Снятую шкуру освобождают от фиксатора или от цепи, складывают мездровой стороной внутрь и подают на специальный стол для удаления с них прирезей жировой ткани.

Операции удаления прирезей и контроля качества съёма шкур выполняют в отдельном цехе или на участке, отделенном перегородкой высотой 2,8-3 метров и удаленном от места нахождения туш на расстояние не менее 3 метров.

Собранные со шкур прирези не позднее 1 часа с момента их получения направляют на обработку в субпродуктовый цех, а шкуры - в шкуроконсервировочный.

При производстве свиней без головы, ног, хвоста отделение:

- головы проводят прямым отрубом перпендикулярно позвоночному столбу в месте сочленения атланта с затылочной костью (по линии окольцовки). При этом щековина (баки) остаётся при голове;

- передних конечностей - по запястному суставу, задних - по скакательному суставу;

- хвоста - у его основания между первым хвостовым и крестцовым позвонками.

Язык вырезают из подчелюстного пространства, не отделяя его от ливера. Допускается язык оставлять при голове и отделять его при последующей её обработке в субпродуктовом цехе.

При разделке туш со съемкой шкуры точку 1 ветеринарно-санитарной экспертизы свиных голов (осмотра «нижнечелюстных /подчелюстных лимфоузлов на сибирскую язву) размещают сразу же за участком обескровливания.

При разделке туш со съемкой шкуры 2 точку ветеринарно-санитарной экспертизы осмотра голов размещают сразу же за участком отделения голов или на технологических участках, где головы свиней оставляют висеть при тушах на тканях нижней части шеи для ветеринарно-санитарной экспертизы. После окончательного заключения ветеринарной службы о пригодности туш и органов на пищевые цели головы направляют на обработку в субпродуктовый цех.

В целях прослеживаемости шкуры нумеруют тем же порядковым номером, что и тушу: один номер прикрепляют к мездровой стороне шейной части шкуры, а три номера вкладывают в разрез на шейной части туши (по месту отделения головы) для перенесения в дальнейшем на голову, ливер и тушу. Тушу без шкуры направляют на дальнейшую обработку.

2.4.7 Переработка свиней в шкуре

Для удаления щетины и эпидермиса при переработке свиней в шкуре производят шпарку туш на специальном оборудовании периодического или непрерывного действия с последующей опалкой в печах.

После обездвиживания, обескровливания и поддувки сжатым воздухом грудной полости туши свиней, подлежащих шпарке в горизонтальных шпарильных чанах, подают конвейером или по наклонному участку подвесного пути на приемный стол или непосредственно в шпарильный чан.

Для опускания туш в шпарильные чаны электролебедками, тельферами и другими механизмами между плюсневой костью и связками свободной от путовой цепи задней ноги делают сквозной прокол и в разрез вставляют крюк троса подъёмного механизма.

При опускании туш в горизонтальные шпарильные чаны их укладывают головами в одну сторону, погружают в воду с помощью прижимных устройств и конвейером или с помощью весла передвигают к обезволашивающей машине.

Температуру воды в шпарильных чанах поддерживают с помощью терморегуляторов. Время шпарки определяют путем выдергивания руками щетины с хребта и головы - должна легко отделяться. Допускается проведение шпарки туш свиней в соответствии с режимами, указанными в таблице 2.20.

Таблица 2.20. - Режимы шпарки свиней

Температура, °С	Продолжительность шпарки свиных туш	
	1. первой, второй и шестой категорий	третьей категории
56	13 - 14 мин.	13 - 14 мин.
58	8 - 9 мин.	8 - 9 мин.
60*	5,5 - 6,5 мин. *	6 - 7 мин. *
64	3 - 4 мин.	3 - 4 мин.
66	2 - 3 мин.	2,5 - 3 мин.
70	1 - 1,5 мин.	1 - 1,5 мин.
72	50 - 60 сек.	55 - 65 сек.
77	25 - 30 сек.	-
80	20 - 25 сек.	-

*Оптимальный режим

При использовании неавтоматизированных чанов, наиболее приемлемым является режим с температурой воды в чане 57-59°С, с экспозицией времени шпарки 8-10 мин. Эффект шпарки, при этом, проявляется на протяжении 2 минут. Дальнейшее повышение температуры ведет к сокращению экспозиции шпарки во времени, но увеличивается риск свариваемости коллагена шкуры, при котором щетина не выдергивается.

В автоматизированных шпарильных чанах оптимальная температура воды 64-65°С и продолжительность шпарки 3-4 минуты.

Шпарка свиных туш при повышенных температурных режимах позволяет уменьшить длину шпарильного чана.

Воду в шпарильном чане необходимо менять по мере загрязнения, но не реже двух раз в смену.

По окончании шпарки туши при помощи механических грабель выгружают в обезволашивающую машину для очистки от щетины. Применяют одно-, двух-, трех-, четырех барабанные машины. Обезволашивающие машины (скребмашины) могут быть периодического или непрерывного действия. Для лучшей очистки в обезволашивающей машине туши орошают теплой водой (30 - 50°С). Продолжительность очистки 30 - 60 с. Из обезволашивающей машины туши выгружают на приемный стол, где при необходимости их дочищают вручную скребком или ножом. При отсутствии обезволашивающей машины туши выгружают из шпарильного чана на стол и очищают от щетины вручную скребком или ножом.

Со стола доочистки туши поднимают на подвесной путь, вставляя крючья разног и троллеев в разрезы между плюсневой костью и связками задних ног. Допускается очищать туши от остатков щетины на подвесном пути. Щетину собирают и передают на обработку в цех кормовых и технических продуктов.

Туши опаливают в опалочных печах периодического или непрерывного действия при температуре в зоне опаливания до 1000 °С в течение 5 с.В опалочные печи туши подают по подвесному пути. Горелочные устройства состоят из вертикальных труб-стояков, на которых закреплены инжекционные горелки.

Подача газа регулируется вручную или автоматически. Для опалки свиных туш используют природный газ.

По окончании опалки печь открывают, и туша выкатывается из нее автоматически конвейером, или по наклонному участку подвесного пути, или её выталкивают шестом. Необходимо следить за своевременной выгрузкой туш из опалочной печи и не допускать передержки их в печи, т.к. это может привести к растрескиванию шкуры. В процессе опалки туши приобретают светло-коричневый цвет. При отсутствии опалочных печей туши опаливают газовыми горелками.

После опалки туши направляют под душ с холодной водой, а затем на очистку от остатков сгоревших щетины и эпидермиса в полировочные машины или вручную с помощью скребков или ножей. В полировочных машинах туши орошают холодной водой, а при ручной очистке промывают душирующими щетками.

В цехах, оборудованных линиями непрерывного действия свиные туши в шкуре после обескровливания и промывки под душем конвейером подают сначала в шпарильную камеру тоннельного типа, где обрабатывают водой температурой 59 -60° С в течение 8-9 мин или паровоздушной смесью температурой 63-65°С - 6-8 минут. Пар подают в рабочую область под давлением не менее 0,03 мПа. Затем туши подают в вертикальную скребмашину для удаления щетины, в опалочную печь непрерывного действия (опалка при 700-800°С в течение 5 - 10 с) и в полировочную машину для окончательной механической очистки и промывки от остатков сгоревших щетины и эпидермиса. После выхода туш из полировочной машины их при необходимости подвергают доочистке вручную.

С ног удаляют копыта с помощью щипцов или других устройств. Затем туши окончательно промывают холодной водой под душем.

Для вырезания гузенки и закупорки заднего прохода применяют специальные устройства или ножом делают кольцевой разрез тканей вокруг кроны гузенки, не допуская её порезов, и оттягивая кишку, перевязывают шпагатом или накладывают лигатуру.

От туш самцов отделяют семенники и направляют в цех (отделение) кормовых и технических продуктов.

Свинину в шкуре производят с головой, ногами, хвостом, без внутренних органов и внутреннего жира.

Ветеринарно-санитарную экспертизу на линии переработки свиней (при переработке свиней без съемки шкуры или со снятием крупона проводят после опалочной печи, совмещая место осмотра лимфатических узлов на сибирскую язву с точкой осмотра головы. После проводят технологические операции, в том числе распиловку туш на полутуши и другие. Допускается от свиных туш в шкуре отделять голову, ноги, хвост аналогично производству свиней без шкуры.

Свиные туши передают на дальнейшую обработку, которая одинаковая для выработки свиных туш в шкуре или без шкуры.

2.4.8 Извлечение внутренних органов

Внутренние органы извлекают из туш не позднее, чем через 45 минут после обескровливания.

Перед извлечением из туш внутренних органов выполняют следующие операции:

- разделяют грудную кость электропилой или ножом;
- от туш самцов отделяют пенисы (после срезания покрывающего их слоя жира) и направляют их в цех кормовых и технических продуктов;
- разрезают мышцы живота по белой линии от лонного сращения до грудной кости.

При наличии в брюшной полости свиноматок эмбрионов их извлекают из туш вместе с матками и направляют в цех кормовых и технических продуктов.

Перед извлечением внутренних органов ножом отделяют сальник, покрывающий желудок, и помещают в емкость с холодной водопроводной водой. По мере накопления, но не позднее, чем через 2 ч после извлечения из туши, жир-сырец передают на переработку в жировой цех.

Подрезая брыжейку извлекают кишечник с желудком и селезенкой и помещают на конвейер для желудочно-кишечного тракта или на специальный стол или трап.

Ливер извлекают вместе с языком, если язык не остался при голове. Для этого подрезают диафрагму у стенок грудной клетки и, оттягивая ливер из грудной полости, подрезают мышцы глотки круговым движением ножа до полного отделения корня языка от прилегающих тканей. Извлеченный из туш ливер с языком помещают на конвейер или стол инспекции внутренностей рядом с желудочно-кишечным трактом или подвешивают на отдельный крюк для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы на оборудованной согласно ветеринарно-санитарным требованиям точки 3 ВСЭ «внутренних органов» и для соблюдения прослеживаемости прикрепляют к нему номер, соответствующий номеру туши (один из трех номеров, вложенных в разрез на шее). Второй номер прикрепляют к голове и третий - к туше (к правой лопатке). Внутренние органы по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, допущенные ветеринарным врачом к дальнейшей переработке направляют: ливер на обработку в субпродуктовый цех, желудок и кишечник в кишечный цех.

При извлечении внутренних органов из туш необходимо соблюдать осторожность при операциях с ножом и не допускать порезов проходника, мочевого и желчного пузырей, желудка, ливера, кишечника, эндокринных желез.

2.4.9 Разделение туш на полутуши

Туши разделяют на две продольные половины, отступая на 3- 5 мм вправо от середины позвоночника (для сохранения целостности спинного мозга), без оставления целых тел позвонков и без их дробления.

В процессе разделения туш на полутуши проводится орошение полотна пилы холодной водой для её охлаждения.

Мясокостные опилки собирают в перфорированную емкость и направляют в цех кормовых и технических продуктов.

По окончании разделения каждой туши на полутуши полотно пилы обрабатывается горячей водой температурой не менее 45°С в течение 5-10 секунд.

Для точности распила предварительно растягивают задние конечности туши на расстояние 600 мм при помощи разног или толкателями конвейера.

Туши разделяют на две продольные половинки, электропилой, секачом или пневмосекачом. При разделении туш на разногах первый шейный позвонок оставляют целым, его разделяют перед реализацией. При выпуске свиных полутуш с головой допускается распиливать голову вместе с тушей на равные половины или оставлять не распиленной, в этом случае распил проводят до первого шейного позвонка. При оставлении хвоста при туше его не распиливают, а оставляют на левой полутуше.

Допускается туши подсвинков не разделять на полутуши.

Каждую свиную тушу (стопроцентно) подвергают обязательному исследованию на трихинеллез (от них отбирают пробы на трихинеллоскопию). В убойном цехе или рядом с ним выделяют изолированное помещение для проведения трихинеллоскопии, которое укомплектовывают специальным лабораторным оборудованием (трихинеллоскопами разных конструкций и типов в зависимости от производственных мощностей технологических линий по убою свиней).

Зачистка туш, полутуш

Каждую тушу, полутушу тщательно осматривают и подвергают следующей обработке:

- надрезают ножом слой жира, покрывающий почки и их капсулы, выдавливают почки из капсул и отделяют от мочеточников. Отделяют околопочечный жир и остатки жира в брюшной полости;

- при выявлении абсцессов на туше или полутуше, решение об их использовании принимается ветеринарным врачом в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», а также при обнаружении удаляют побитости, сгуски крови (по указанию ветеринарного врача), бахромки, остатки щетины, внутренних органов;

- зачищают шейную часть полутуш от кровеносных сосудов, сгустков крови и лимфатических узлов;

- отрезают диафрагму, оставляя на полутушах толстый её край шириной не более 1 см;

- вынимают из спинно-мозгового канала спинной мозг с помощью вакуумной системы;

- от туш свиноматок отделяют молочные железы.

Полученную при обработке полутуш жировую обрезь передают в жировой цех, мясную обрезь - в субпродуктовый, непищевые зачистки - в цех кормовых и технических продуктов.

После зачистки полутуши с помощью душирующих устройств или из шланга промывают с внутренней стороны водопроводной водой (не выше 25°С) для удаления кровоподтеков и других возможных загрязнений. При поверхностном загрязнении туши (полутуши) промывают только загрязненные участки с последующим удалением влаги тупой стороной ножа или путем обсушивания поверхности туши (полутуши, четвертины) чистым полотенцем, обдувкой воздухом и т.д. При промывке туш (полутуш) из шланга струю воды направляют под острым углом к поверхности туши во избежание нарушения целостности поверхностного слоя.

При сильном загрязнении, например, желчью, которое не смывается водой, туши помечают, например биркой желтого цвета, для использования на промышленную переработку на пищевые цели.

После проведения сухой и мокрой зачисток на свиных тушах и полуту- шах не допускается наличие остатков внутренних органов, щетины, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

Допускаются зачистки от побитостей и кровоподтеков на площади, не превышающей 10% поверхности, или срывы подкожного жира на площади, не превышающей 15% поверхности полутуши или туши.

Туши или полутуши с зачистками от побитостей и кровоподтеков превышающими 10% поверхности свиной туши или полутуши, срывами подкожного жира на площади превышающей 15% поверхности туши или полутуши, а также с неправильным разделением по позвоночному столбу (с оставлением целых позвонков или дробленных) направляют для промышленной переработки на пищевые цели.

2.4.10 Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарное клеймение туш

Ветеринарно-санитарная экспертиза проводится в соответствии с требованиями Ветеринарного законодательства Российской Федерации (правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, ветеринарных методических указаний).

На боенских предприятиях с поточным процессом переработки животных оборудуют следующие точки ВСЭ: на конвейерной линии переработки свиней - 5 точек ВСЭ для осмотра нижнечелюстных (ранее имели название – «подчелюстные») лимфатических узлов на сибирскую язву (при разделке туш со съемкой шкуры эту 1 точку размещают за участком обескровливания, а при переработке свиней без съемки шкуры или со снятием крупона после опалочной печи, совмещая место осмотра лимфатических узлов на сибирскую язву с точкой 2 осмотра головы), голов, внутренних органов, туш, финальная.

Третья точка ветеринарно-санитарной экспертизы внутренних оргнов устанавливается и оборудуется на линии рядом с нутровкой ливера.

Четвертая точка ветеринвпно-санитарной экспертизы свиных туш оборудуется на участке конвейерной линии их разделки и пятая финальная точка ветеринарно-санитарной экспертизы оборудуется на запасном подвесной пути в помещении убоя или в отдельном помещении на завершающем этапе разделки туш и предназначена для дополнительного ветеринарно-санитарного осмотра мясных туш, подозрительных по болезням животных, или для окончательного выявления отклонений (поражений) от нормы и принятия решения, ветеринарно-санитарной оценки о порядке использования мяса и других продуктов убоя.

На боенских предприятиях при переработке убойных животных каждую тушу свиней, а также голову, ливер, желудочно-кишечный тракт и шкуру нумеруют одним и тем же номером. Внутренние органы, извлекаемые на конвейерные столы, осматривают синхронно с тушей.

Ветеринарные конфискаты после разрешения ветврача - ветеринарно-санитарного эксперта, проводившего ветсанэкспертизу, своевременно удаляют из

убойного цеха в цех технических полуфабрикатов или специально оборудованные контейнеры (с маркировкой - «утиль» или «уничтожение»).

До завершения ветеринарно-санитарной экспертизы мясные туши и другие продукты убоя, кроме желудочно-кишечного тракта и шкур, не разрешается удалять из убойного цеха боенского предприятия.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и других продуктов убоя, регистрируют в журнале ветеринарно-санитарной экспертизы, установленной формы.

Мясные туши и другие продукты убоя полученные от свиней и других животных подлежит обязательному ветеринарному клеймению в соответствии с «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», утвержденной Минсельхозпродом России 28 апреля 1994 г. (зарегистрированой Минюстом России 23 мая 1994 г., регистрационный № 575), «Правилами организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья», утвержденными приказом Минсельхоза России от 3 августа 2007 г. № 383 (зарегистрироваными Минюстом России 31 августа 2007 г., регистрационный № 10083), с изменениями, внесенными приказом Минсельхоза России от 21 ноября 2007 г. № 572 (зарегистрирован Минюстом России 25 апреля 2008 г., регистрационный № 11593).

На каждой туше, полутуше свинины, выпускаемой в реализацию и промпереработку, проставляют ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полномобъеме и продукт безопасен в ветеринарно-санитарном отношении и выпускается для продовольственных целей без ограничений. На свинину, подлежащую обезвреживанию, ставится ветеринарный штамп, определяющий порядок ее использования.

По окончанию ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарного клеймения туш и органов, туши направляют на взвешивание и товароведческую маркировку».

При необходимости (в экстренных случаях), по указанию ветеринарного врача туши, и другие продукты убоя могут быть направлены на дополнительную ветеринарно-санитарную экспертизу и ветеринарное переклеймение..

2.4.11 Взвешивание и товароведческая маркировка туш

Товароведческую маркировку свинины проводят в соответствии с Инструкцией по товароведческой маркировке мяса» от 4 октября 1993 г.

Продолжительность продвижения туш (полутуш, четвертин) с помощью конвейера или вручную от места зачистки и промывки до приемо-сдаточных весов, с учетом времени на стекание воды с их поверхности 10-13 минут.

Фактическую массу туш (обе полутуши одной туши) определяют взвешиванием на монорельсовых весах для статического взвешивания с классом точности III с наибольшим пределом взвешивания (НИВ) 500, 1000 кг, дискретностью (d) 0,1; 0,2 кг (соответственно), с порогом чувствительности 1,4.

Свиные туши взвешивают с внутренними поясничными мышцами (вырезками), краями диафрагмы шириной не более 1 см и паховым жиром. На полутушах свинины первой, второй, третьей, четвертой и шестой категорий или классов экстра, первого,

второго, третьего, четвертого, пятого, С и Д ставят соответствующее клеймо на лопаточной части.

На тушах подсвинков (свинина второй категории или класса А) и хрячков (свинина шестой категории или класса Е) ставят соответствующее клеймо на лопаточной части с одной стороны туши.

Свинину, не соответствующую требованиям к категориям или классам, т.е. тощую, обозначают ромбовидным клеймом.

На полутушах (тушах) свинины с дефектами технологической обработки (с зачистками от побитостей и кровоподтёков, превышающими 10% поверхности туши или полутуши, с неправильным разделением по позвоночному столбу, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими 15% поверхности туши или полутуши), с пожелтевшим шпиком, от боровов и свиноматок (четвертая категория или классы С и Д), на лопаточной части справа от клейма ставят штамп букв «ПП». На полутушах хряков ставят штамп «Хряк ПП» на лопаточной части.

В сопроводительных документах регистрируют массу туш (с головой, ногами и хвостом или без них), способ обработки (в шкуре или без шкуры) и по клеймам на полутушах - категорию мяса, а также (по маркировке или биркам) категорию упитанности свиней и возрастную группу.

На предприятиях, осуществляющих приемку свиней по количеству и качеству мяса, при оценке и классификации свиных туш в накладных указывают выход мышечной ткани в процентах к массе туши в шкуре в парном состоянии с головой, хвостом и ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.

Для определения выхода мышечной ткани используют различные приборы, принцип действия которых основан на разной электропроводности, на различной степени поглощения ультразвуковых волн и различной степени отражения света мышечной и жировой тканями. Оценку качества туш свиней по выходу мышечной ткани осуществляют на основании уравнения регрессии, полученного в соответствии с Методическими рекомендациями по правилам сдачи-приемки свиней и оценке качества туш по выходу мышечной ткани. По выходу мышечной ткани оценивают только свиней - молодняк (свинок и боровков) массой туш от 50 до 120 кг.

После оценки от туш при необходимости отделяют: хвост у его основания между первым хвостовым и крестцовым позвонками, голову по линии окольцовки перпендикулярно позвоночному столбу, передние конечности по запястному суставу, задние конечности по скакательному суставу и направляют в субпродуктовый цех (отделение) на обработку.

Для получения обрезной свинины снимают шпик вдоль всей длины хребтовой части полутуши на уровне 1/3 ширины полутуши от позвоночника, а также в верхней части лопаток и бедренной части. В местах отделения шпика на туше допускаются остатки шпика толщиной не более 0,5 см.

После взвешивания и товароведческой маркировки или перед реализацией от туш (полутуш) свинины, отделяют пояснично-подвздошную мышцу (вырезку). По окончании обработки туши немедленно направляют в холодильник.

2.4.12 Технология переработки поросят

В соответствии с ГОСТ 31476-2012 мясом поросят считается мясо, полученное в результате переработки поросят-молочников, независимо от пола, живой массой от 4 до 10 кг. Мясо поросят относят к свинине пятой категории, выпускают целыми тушами в шкуре, с головой и ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.

Обескровливание

Поросят подают к месту обескровливания в ящиках. Поросят обескровливают при помощи боенского ножа с обоюдоострым лезвием длиной 150-200 мм, после подвешивания животных на подвесном пути над желобом для стока крови.

Боец вводит полый нож в шею животного в место соединения её с туловищем, и, направляя острие ножа в сторону сердца, разрезает кровеносные сосуды правого предсердия.

Продолжительность процесса обескровливания 6-8 мин. После обескровливания туши поросят передают на шпарку.

Шпарка туш и удаление щетины

Туши поросят шпарят в центрифугах, применяемых для обработки шерстных субпродуктов, в каждую из которых загружают по 10-20 туш в зависимости от их массы (заполнение центрифуги на 40-50%).Одновременно со шпаркой в центрифугах очищают туши от щетины.

Шпарку и очистку туш производят водой (58-62°С) в течение 3-4 мин при частоте вращения рабочего диска 60-80 об/мин. Туши поросят можно шпарить также в стационарных чанах с соблюдением указанного выше режима и очищать их от щетины на столах вручную тупыми ножами.

Опалка туш и очистка от остатков сгоревших щетины и эпидермиса

Туши поросят опаливают на подвесных путях, рамах или на столах газовыми горелками.

После опалки туши промывают теплой (25-30°С) водой под душем и тупым ножом очищают от остатков сгоревших щетины и эпидермиса.

Извлечение из туш внутренних органов

Нутровку туш производят на подвесных путях, рамах или на столах. Туши разрезают ножом по белой линии живота, от туш самцов отделяют пенисы, разрезают лонное сращение, вырезают гузенку и вынимают кишечник с желудком, которые для ветеринарного осмотра подвешивают на крюк или кладут на стол рядом с тушей. Разрезают грудную кость, диафрагму, отделяют ливер, оставляя его для ветеринарного осмотра в туше. От каждой туши берут пробы для проведения исследования на трихинеллез.

Ливер из туши извлекают после получения отрицательного результата трихинеллоскопии и заключения ветеринарного врача о пригодности туши и органов для пищевых целей. Ливер направляют в субпродуктовый цех, желудочно-кишечный тракт - в цех кормовых и технических продуктов.

Зачистка туш

Каждую тушу тщательно осматривают и подвергают следующей обработке:

- при обнаружении удаляют абсцессы (по указанию ветеринарного врача), побитости, сгустки крови, бахромки, остатки щетины, внутренних органов;

- зачищают шейную часть полутуш от кровеносных сосудов, сгустков крови и лимфатических узлов;

- отрезают диафрагму, оставляя на полутушах толстый её край шириной не более 1 см.

После зачистки туши поросят промывают с внутренней и наружной сторон водопроводной водой (не выше 25°С).

Ветеринарно-санитарная экспертиза, взвешивание, клеймение туш

Товароведческую маркировку туш поросят проводят в соответствии с Инструкцией по клеймению мяса

К тушам поросят (к задней ножке) шпагатом привязывают фанерную бирку с круглым клеймом с обозначением внутри буквы «П» при оценке по категориям или буквой Б при оценке по классам.

Послеубойный ветеринарный осмотр, в т.ч. необходимые лабораторные исследования осуществляются в соответствии с Ветеринарным законодательством Российской Федерации (ветеринарными правилами и методическими указаниями).

Ветеринарное клеймение туш поросят проводят в соответствии с действующими инструкциями.

На каждой туше поросят, выпускаемой в реализацию и промпереработку, проставляют ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полном объеме и продукт безопасен в ветеринарно-санитарном отношении и выпускается для продовольственных целей без ограничений. На свинину, подлежащую обезвреживанию, ставится ветеринарный штамп, определяющий порядок ее использования.

По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарного клеймения туш и органов, туши направляют на взвешивание и товароведческую маркировку.

От туш поросят головы и ноги не отделяют.

Для взвешивания туши поросят навешивают на рамы. При взвешивании в отвесах регистрируют массу и количество туш. После взвешивания туши на рамах направляют в холодильник.

Товароведческую маркировку туш поросят проводят в соответствии с Инструкцией по клеймению мяса

К тушам поросят (к задней ножке) шпагатом привязывают фанерную бирку с круглым клеймом с обозначением внутри.

2.5 Технология убоя мелкого рогатого скота

На переработку поступает мелкий рогатый скот всех пород, любой живой массы и упитанности, в возрасте от 14 дней и старше, прошедшие предубойную выдержку на мясокомбинате или в хозяйстве (указывают в сопроводительном документе) и предубойный ветеринарный осмотр в хозяйстве и на мясокомбинате.

На рис. 2.17 представлено оборудование, используемое на разных стадиях процесса.

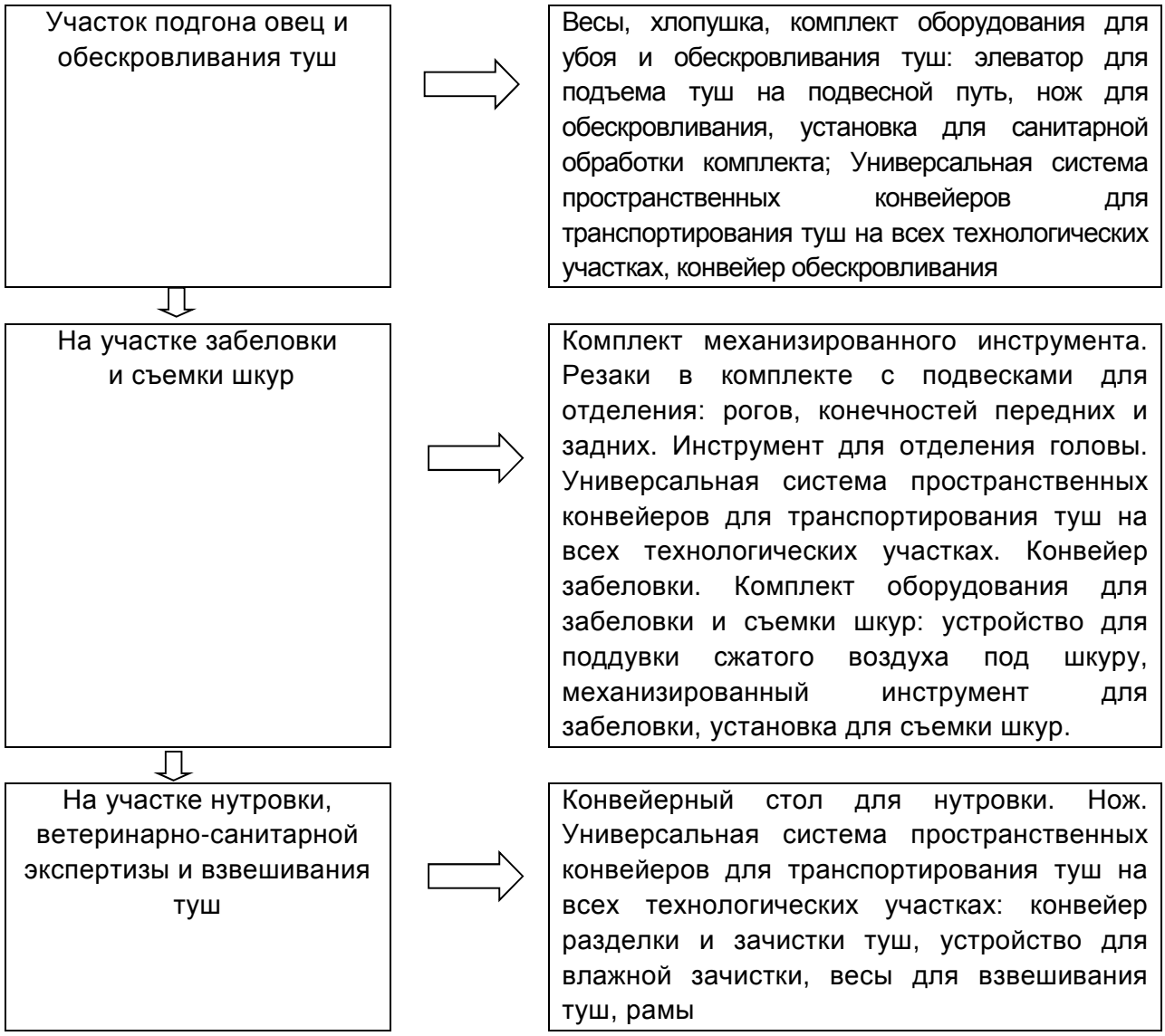


Рис.2.17 Схема использования оборудования на различных участках процесса переработки овец и коз

2.5.1 Подача скота на переработку

Для обеспечения ритмичной работы линии переработки мелкого рогатого скота животных за 1-2 ч до убоя помещают в предубойные загоны.

Во избежание травмирования животных и повреждения кожного покрова при подгоне их в предубойные загоны и из них к месту обездвиживания разрешается пользоваться хлопушками из материалов, не повреждающих кожный покров, и щитами. Для этой же цели используют специально дрессированных животных.

Из предубойного загона животных по 25-50 голов перегоняют в убойный загон, откуда их поднимают на путь обескровливания наклонным элеватором или другим подъёмным устройством.

2.5.2 Подъём животных на путь обескровливания

Для подъёма животного на путь обескровливания рабочий накладывает на заднюю ногу животного путовую цепь с крюком, затягивает образовавшуюся петлю из цепи, зацепляет крюк путовой цепи за палец посадочного автомата и включает подъёмное устройство. Допускается использовать другие технические средства для подъёма животного на путь обескровливания.

Путовые цепи необходимо накладывать всем животным одинаково на правую или на левую ногу в зависимости от расположения подъемного устройства. Наложение пут на разные ноги животных затруднит в последующем выполнение операции по перевеске туш.

2.5.3 Обескровливание и сбор крови МРС

Животных обескровливают при помощи боенского ножа с обоюдоострым лезвием длиной 150-200 мм, после подвешивания животных на подвесном пути над желобом для стока крови одним из следующих способов:

- боец вводит полый нож в шею животного в место соединения её с туловищем, и, направляя острие ножа в сторону сердца, поворотом ножа разрезает кровеносные сосуды правого предсердия;
- боец ножом перерезает яремную вену около угла нижней челюсти под ухом, вводя острие ножа ближе к шейным позвонкам во избежание повреждения пищевода.

Обескровливание продолжается 5-6 мин. Кровь мелкого рогатого скота собирается на технические цели в поддоны. После обескровливания головы мелкого рогатого скота (с рогами) отделяют по затылочно-атлантному суставу.

В целях прослеживаемости головы и ливер нумеруют тем же порядковым номером, что и тушу: один номер прикрепляют к голове, а два номера - к туше (в последующем, один из них переносят на ливер). После заключения ветеринарного врача о пригодности туши и органов для пищевых целей, головы направляют в субпродуктовый цех (отделение) для обработки.

После окончательного заключения ветеринарной службы о пригодности туш и органов на пищевые цели головы направляют на обработку в субпродуктовый цех, предварительно отделив от них рога, которые передают в цех (отделение) кормовых и технических продуктов. Допускается отделять рога перед отделением головы. Рога отделяют с помощью щипцов, гильотины или дисковой пилы.

2.5.4 Съёмка шкур

Процесс съема шкур с туш мелкого рогатого скота выполняют в два приема: забеловка вручную на отдельных участках и окончательный механический съем шкуры.

При забеловке шкуру отделяют по линии подкожной клетчатки, не затрагивая поверхностный жировой полив туши и не повреждая шкуру.

Для улучшения качества забеловки рекомендуется проводить *поддувку сжатым воздухом*под шкуру животного перед съёмкой. Это способствует уменьшению срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, а также облегчает условия труда рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши.

Для поддувки туш применяют очищенный на масляных фильтрах сжатый воздух давлением 0,3-0,4 МПа (3-4 кгс/см), подаваемый от центральной системы или индивидуальной компрессорной установки через пневмопистолет, подсоединенный к воздушному трубопроводу шлангом высокого давления. На выходном канале пистолета установлена полая игла из нержавеющей стали. Длина иглы 120-200 мм, наружный диаметр 6-8 мм, внутренний - 4-5 мм, конец иглы срезан под острым углом и заточен.

Для подачи сжатого воздуха полую иглу вводят под шкуру, не затрагивая подкожного слоя жировой и мышечной тканей, на следующих участках туши с соблюдением установленной продолжительности:

- в область мечевидного отростка грудной кости вдоль белой линии живота - 2 - 3 с;
- в нижнюю подхвостовую складку у корня хвоста - 5 - 6 с.

Для обнажения ахилловых сухожилий задних ног на свободной от путовой цепи ноге делают кольцевой разрез шкуры вокруг скакательного сустава и, начиная от него, разрезают шкуру вдоль ноги по внутренней стороне до лонного сращения. Затем отделяют по скакательному суставу заднюю ногу и подвешивают тушу за ахиллово сухожилие на крюк подвесного пути. Такие же операции выполняют со второй ногой, после чего тушу передают на путь забеловки. Ноги направляют в цех кормовых и технических продуктов.

Для удобства забеловки тушу переводят в горизонтальное положение, вставляя передние ноги копытами в вилку разноги или фиксируя ноги другим способом.

Забеловку начинают с передней чести туши: разрезают шкуру от соколка (передний выступающий конец грудной кости - рукоятка грудной кости) до шейного зареза и по внутренней стороне предплечий от разрезов шкуры вокруг запястных суставов до соколка. Оттягивая края шкуры от разреза ножом снимают её в направлении к предплечьям, а затем поочередно с передних конечностей. Далее оттягивая шкуру у соколка, ножом снимают её с грудины и шеи.

Ножом отделяют пищевод и трахею от прилегающих тканей по всей длине шеи. Оставив при пищеводе два-три кольца трахеи, остальную её часть отделяют ножом от пищевода. Конец пищевода завязывают узлом, протягивая в петлю оставленные кольца трахеи (во избежания развязывания узла).

После этого тушу возвращают в вертикальное положение и по запястному суставу отделяют передние ноги.

Ноги направляют в цех кормовых и технических продуктов.

Для вырезания гузенки, держа рукой хвост, ножом делают кольцеобразный разрез тканей вокруг её кроны. Гузенку направляют в цех кормовых и технических продуктов.

При съёме шкуры с мясокостных хвостов делают продольный разрез шкуры от конца хвоста до анального отверстия. Отделив ножом небольшой участок шкуры хвоста с внутренней стороны его у основания, окончательно снимают её сдергивая вручную.

У курдючных овец ножом разрезают шкуру от края курдюка и отделяют её вручную сначала с внутренней стороны (со стороны анального отверстия), а затем с наружной стороны до полного обнажения курдюка.

При забеловке задней части туши шкуру разрезают по внутренним сторонам бедер, по белой линии живота в области лонного сращения, через середину вымени или мошонки до пупка и далее до соколка. При переработке баранов и козлов от их туш отделяют мошонки и передают в цех кормовых и технических продуктов.

С голяшек шкуру снимают, оттягивая её с разреза на внутренней стороне, обнажая коленные чашечки, а затем рывком - с наружной стороны голяшек до полного обнажения бедер. Далее оттягивая край шкуры от разреза, снимают её с паха, обнажая кромку щупа на 2-4 см.

Натягивая шкуру, снятую с паха, снимают её с брюшной и грудной частей на ширину 4-6 см с каждой стороны от разреза по белой линии живота.

Окончательный механический съём шкур производят от хвоста к шее или от шеи к хвосту. В первом случае производят глубокую забеловку задней части туши до линии, проходящей от щупа до последнего поясничного позвонка. Во втором случае производят глубокую забеловку передней части туши: шкуру снимают с шеи до уровня последнего шейного позвонка, с груди и лопаток. При переработке курдючных овец независимо от способа съёма шкур производят глубокую забеловку задней части туш до уровня последних поясничных позвонков.

Механический съём шкур от хвоста к шее производят на установках барабанного типа. Шкуру, снятую с задних ног, захватывают петлей из цепи, а другой конец цепи цепляют за палец вращающегося барабана. Угол отрыва шкуры составляет около 15°.

При съёме шкур от шеи к хвосту применяют конвейерные установки или установки типа А1-ФУУ. Тушу, находящуюся на конвейере, фиксируют за передние ноги под углом 55-90° к плоскости пола. Шкуру, снятую с шеи, захватывают петлей из цепи, которую набрасывают на крюк движущейся каретки установки А1-ФУУ.

При съёме шкур на конвейерной установке передние конечности туши, находящейся на конвейере, закладывают в пальцы-захваты конвейера фиксации ног. Шкуру с передних конечностей захватывают петлей из цепи, крюк которой набрасывают на палец движущегося конвейера съёма шкур. Угол отрыва шкуры 45-90°.

Снятые шкуры передают на специальный стол для удаления с них незагрязненных прирезей жировой и мышечной тканей и определения качества съёма шкур. Эти операции должны выполняться на участке цеха, удаленном не менее, чем на 3 м от места нахождения туш на подвесном пути.

Собранные со шкур прирези направляют (с разрешения ветеринарной службы) на обработку в субпродуктовый цех, а шкуры - в шкуроконсервировочный.

2.5.5 Извлечение из туш внутренних органов

Внутренние органы извлекают из туш не позднее, чем через 30 минут после обескровливания. Перед извлечением внутренних органов выполняют следующие операции:

- от туш овец и коз отделяют вымя и передают (вместе с ливером соответствующей туши) на ветеринарно-санитарную экспертизу, а затем в цех кормовых и технических продуктов;
- от туш баранов и козлов отделяют пенис, вырезая его из толщи мышц, и направляют в цех кормовых и технических продуктов,

- разрезают мышцы живота по белой линии от лонного сращения до мечевидного отростка грудной кости,

- при обнаружении в брюшной полости туш овец и коз эмбриона (зародыша) его извлекают вместе с маткой. С эмбрионов от овец (коз) во второй половине беременности вручную снимают шкуру и направляют её в шкуроконсевировочный цех. Эмбрионы после съёмки шкуры, а также эмбрионы с неразвившейся шкурой от овец (коз) в первой половине беременности, и матки направляют в цех кормовых и технических продуктов;

- ножом отделяют сальник и помещают его в емкость с холодной водой, и не позднее чем через 2 часа передают на переработку в жировой цех;

- из туш извлекают кишечник с желудком и селезенкой и укладывают их на конвейерный стол или стационарный стол инспекции внутренностей;

Для извлечения ливера из шейной части вытягивают трахею и, оттягивая её, ножом подрезают диафрагму и связки; вынимают из туши ливер и кладут на стол рядом с желудочно-кишечным трактом или вешают за трахею на отдельный крюк, сохраняя принадлежность его определенной туше.

Внутренние органы извлекают без повреждения стенок кишок, мочевого и желчного пузырей и желудка. Внутренние органы после заключения ветеринарной службы об их пригодности на пищевые цели направляют на обработку в субпродуктовый цех. Забракованные органы (ветеринарные конфискаты) помещают в предназначенные для этой цели емкости или по трубопроводам (спускам) передают в цех кормовых и технических продуктов.

Кишечные комплекты, допущенные после ветеринарно-санитарной экспертизы соответствующих туш и органов к использованию в пищевом производстве, направляют на обработку в кишечный цех (отделение), предварительно отделив от них поджелудочные железы.

2.5.6 Зачистка туш

Каждую тушу тщательно осматривают и подвергают следующей обработке:

- зачищают шейные зарезы от бахромок и кровяных сгустков;

- при обнаружении удаляют абсцессы (по указанию ветеринарного врача), побитости, остатки шкуры, загрязнения, остатки половых органов и вымени и направляют их в цех кормовых и технических продуктов. Почки с околопочечным жиром оставляют на тушах.

После зачистки с помощью душирующих устройств или из шланга туши промывают водопроводной водой (не выше 25°С) для удаления кровоподтеков и других возможных загрязнений. При поверхностном загрязнении туши промывают только загрязненные участки с последующим удалением влаги тупой стороной ножа или путем обсушивания поверхности туши чистым полотенцем. При промывке туш из шланга струю воды направляют под острым углом к поверхности туши во избежание нарушения целостности наружного слоя мышечной и жировой ткани.

После проведения зачистки туши баранины и ягнятины не должны иметь повреждений поверхности, кровоподтеков, побитостей. Допускается наличие зачисток и срывов подкожного жира на площади, не превышающей 10% поверхности туши.

2.5.7 Ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов

На линии переработки овец и коз оборудуют 3 точки ВСЭ для осмотра: внутренних органов, туш, финальная.

Ветеринарно-санитарная экспертиза проводится в соответствии с требованиями Ветеринарного законодательства Российской Федерации (правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно- санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, и ветеринарных методических указаний)

Ветеринарное клеймение туш и органов, а также шкур осуществляется в соответствии с «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», утвержденной Минсельхозпродом России 28 апреля 1994 г. (зарегистрированой Минюстом России 23 мая 1994 г., регистрационный № 575) и «Правилами организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья», утвержденными приказом Минсельхоза России от 3 августа 2007 г. № 383 (зарегистрированными Минюстом России 31 августа 2007 г., регистрационный № 10083), с изменениями, внесенными приказом Минсельхоза России от 21 ноября 2007 г. № 572 (зарегистрирован Минюстом России 25 апреля 2008 г., регистрационный № 11593).

Ветеринарное клеймение баранины, ягнятины и козлятины проводят в соответствии с действующими инструкциями.

На каждой туше баранины, ягнятины и козлятины, выпускаемых в реализацию и промпереработку, проставляют ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полном объеме и продукт безопасен в ветеринарно-санитарном отношениии выпускается для продовольственных целей без ограничений. На баранину, ягнятину и козлятину, подлежащие обезвреживанию, ставится ветеринарный штамп, определяющий порядок их использования.

По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарного клеймения туши направляют на взвешивание и товароведческую маркировку.

2.5.8 Взвешивание и товароведческая маркировка туш

Товароведческую маркировку баранины, ягнятины и козлятины проводят в соответствии с Инструкцией по товароведческой маркировке.

Продолжительность продвижения туш (полутуш, четвертин) с помощью конвейера или вручную от места зачистки и промывки до приемо-сдаточных весов, с учетом времени на стекание воды с их поверхности 10-13 минут.

Бараньи туши взвешивают с внутренними пояснично-подвздошными мышцами (вырезками) почками, околопочечным и паховым жиром и хвостами.

Для взвешивания и передачи на холодильник туши одной категории упитанности и/или класса (для туш от молодняка мелкого рогатого скота до года) навешивают за ахилловы сухожилия задних конечностей на специальные рамы по 8-12 шт.

Допускается взвешивать туши по одной голове от молодняка мелкого рогатого скота в возрасте до года, оплачиваемых по ценам на скот высшей категории упитанности.

После определения упитанности и/или класса и клеймения от туш курдючных овец отделяют курдюки, а от жирнохвостых - хвостовой жир, вырезают хвостовые позвонки. Туши, курдюки, хвостовой жир и мясокостные хвосты передают на взвешивание. Допускается взвешивание курдючных и жирнохвостых овец до отделения курдюков и хвостового жира.

В сопровождающих документах регистрируют количество и массу туш и по клеймам на тушах - категорию и/или класс. На предприятиях, принимающих скот по массе и качеству мяса, регистрируют также категорию упитанности и/или класс скота (по маркировке туш). При взвешивании туш курдючных и жирнохвостых овец после отделения курдюков и хвостового жира в этих же отвесах регистрируют массу курдюков, хвостового жира и мясокостных хвостов.

После взвешивания туши, курдюки и мясокостные хвосты направляют в холодильник, а хвостовой жир - в жировой цех. Допускается направлять курдюки на переработку в жировой цех.

Туши, имеющие срывы подкожного жира на площади более 10% поверхности, направляют на промпереработку на пищевые цели.

2.6 Особенности переработки лошадей, оленей, ослов, мулов, лошаков, верблюдов

Лошадей, оленей, ослов, мулов, лошаков, верблюдов перерабатывают в соответствии с Технологической инструкцией по переработке крупного рогатого скота с учетом следующих особенностей. Лошадей, ослов, мулов, лошаков убивают в цехе убоя крупного рогатого скота отдельно от животных других видов.

От туш молодых животных в возрасте до одного года (жеребят, ослят и др.) конечности отделяют по путовому суставу. Производят более глубокую забеловку шейной части туш.

При переработке однокопытных животных (лошади, ослы, мулы) и верблюдов на технологической линии оборудуют - 4 точки ВСЭ для осмотра голов, внутренних органов, туш, финальная.

Ветеринарно-санитарная экспертиза у однокопытных животных (лошадей, ослов, мулов):

- голову осматривают после вскрытия нижнечелюстных (подчелюстных) и подъязычных лимфатических узлов, а также язык и носовая полость, выпиленная (вырубленная) носовая перегородка (на сап);

- легкие начинают осматривать после вскрытия трахеи, крупных бронхов (слизистую оболочку), бронхиальных и глубоких шейных лимфатических узлов, расположенных вдоль трахеи. Разрезают двумя косыми разрезами доли правого и левого легкого, осматривают и ощупывают места разрезов;

- селезенку, сердце, печень, почки, кишечник, желудок и другие органы осматривают так же, как и у крупного рогатого скота;

- туша осматривается с наружной и внутренней сторон. При подозрении на инфекционные болезни вскрывают и осматривают те же лимфатические узлы туши, что и у крупного рогатого скота; дополнительно осматривают мышцы (с внутренней

стороны лопатки) на меланомы, внутреннюю поверхность брюшной стенки на альфортиоз;

- в случае подозрения на онхоцеркоз (наличие видимых патологических изменений в виде разрастания грануляционной ткани, рубцевание в области холки) делают косопродольный разрез мышц по ходу выйной связки до уровня остистого отростка первого грудного позвонка;

- каждую конскую тушу (стопроцентно) подвергают обязательному исследованию на трихинеллез.

При подготовке туши и органов к ветеринарному осмотру рабочий отделяет голову от туши, язык не подрезает, вырубает носовую перегородку, сохраняя её целостность. Туши, головы, внутренние органы и шкуры нумеруют, как при переработке крупного рогатого скота.

Внутренние органы и головы после ветеринарного осмотра направляют в соответствии с установленным порядком на обработку в субпродуктовый цех или передают в цех кормовых и технических продуктов.

Кровь для пищевых целей не собирают.

Мясокостный хвост при зачистке туш отделяют между 2-м и 3-м позвонками.

Туши взвешивают с внутренними пояснично-подвздошными мышцами. В сопроводительных документах регистрируют массу, категорию туш, возрастную группу и другие показатели. Товароведческую маркировку туш проводят в соответствии с Инструкцией по клеймению мяса.

Бойня для оленей состоит из трех модульных конструкций, которые образуют убойный цех для оленей, холодильное и/или морозильное помещение для хранения мяса, цех разделки туш, а также бытовые помещения предприятия (рис.2.18).

Производительность предприятия составляет около 5600 кг или 160 туш в день.

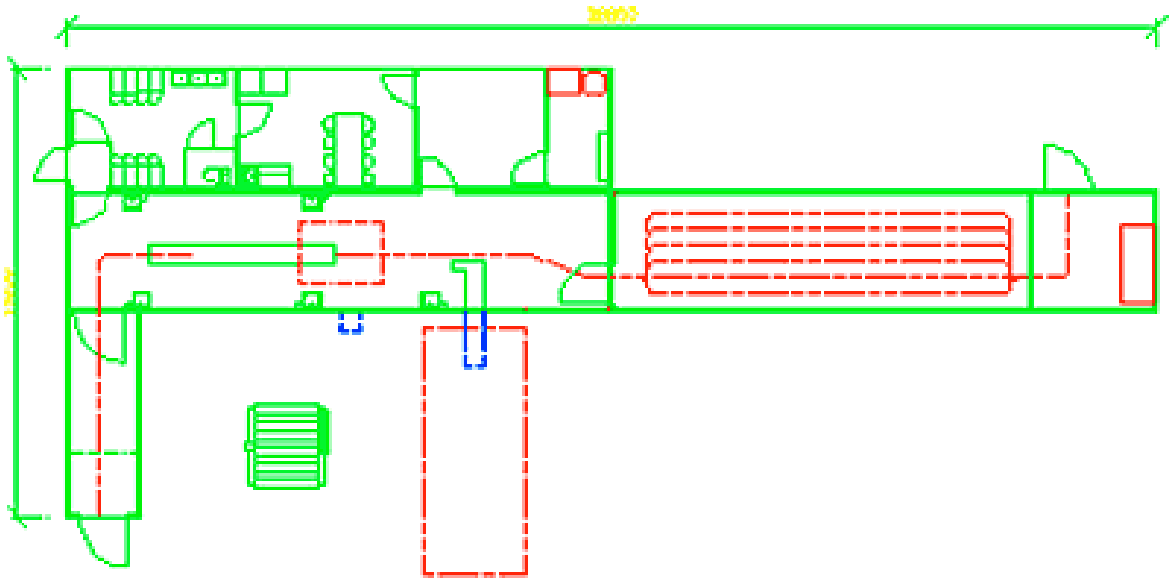


Рис.2.18 Принципиальная схема бойни для оленей

1. Убой

Животное направляется в бокс оглушения, который находится в торцевой части предприятия, там его оглушают, поднимают с помощью тельфера и путовой цепи на подвесной путь и сливают кровь. Туша проталкивается в убойный цех, где

производится забеловка оленей на так называемых забеловочных козлах (шкуросъемный конвейер) и удаляют шкуру. Шкуры переносят в находящийся снаружи засолочный барабан, солят и сортируют их. Туши нутруют и перемещают в охладитель. В охладителе туши остывают до +4°С. Охладитель можно использовать для заморозки туш, при этом далее их отгружают замороженными.

2. Приемка и предварительная обработка туш:

На следующий день туши перемещают в отсек разделки, где они режутся на четыре ассортимента, раскладываются по коробкам и замораживаются. После заморозки упаковки готовы к отгрузке клиенту или на отдельный морозильный склад для хранения.

Бойня для оленей и мелкого рогатого скота, производительность: ок. 20 голов/ч (700 кг/ч) (рис.2.19).

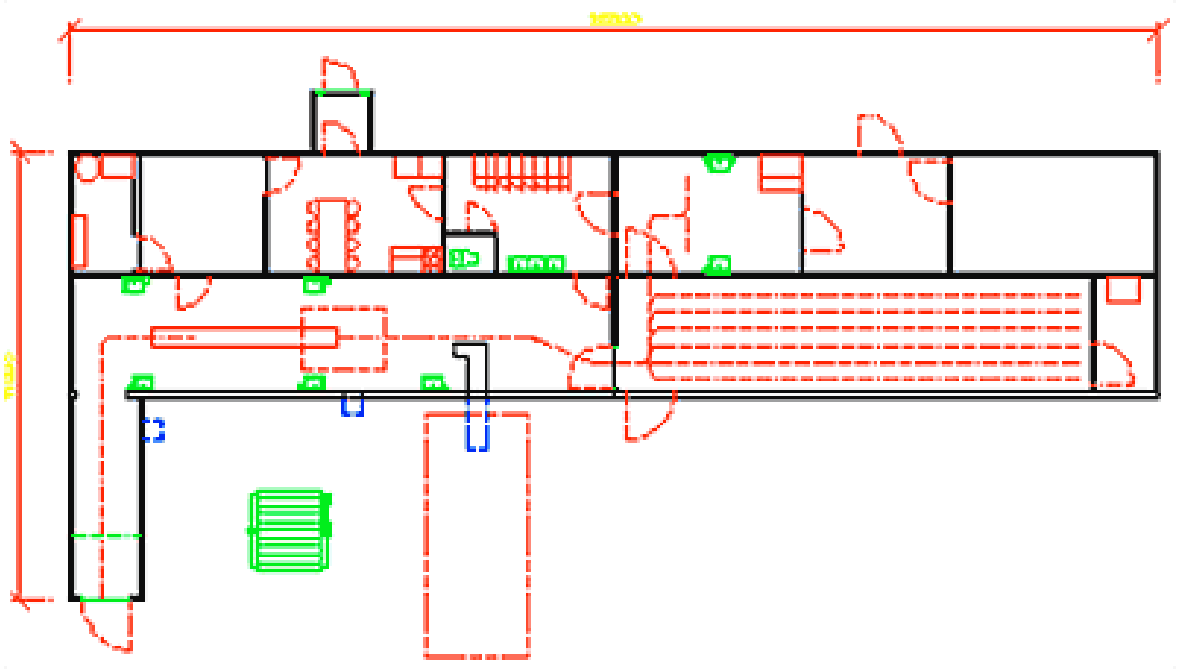


Рис. 2.19 Принципиальная схема бойни для оленей и мелкого рогатого скота

Производительность: ок. 40 голов/ч (1200 кг/ч)

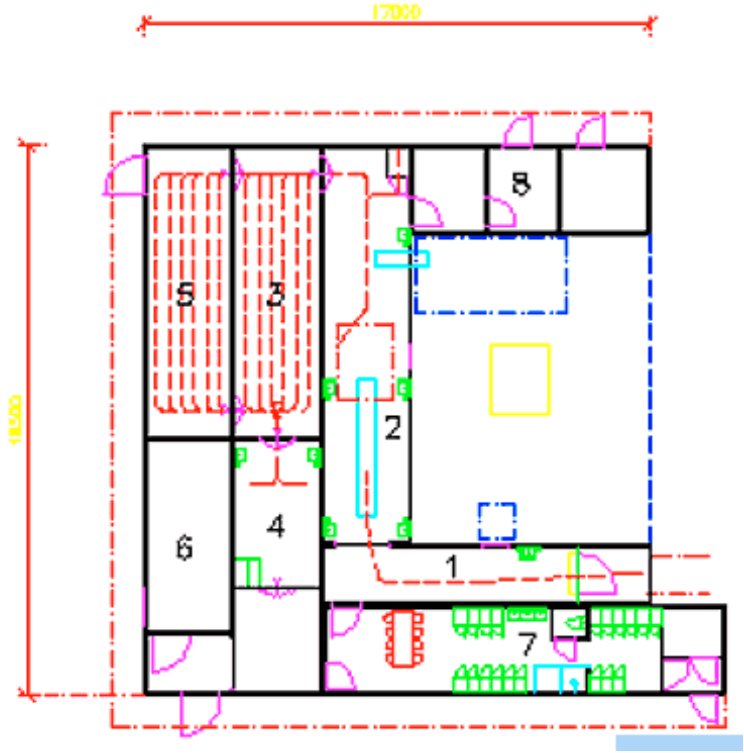


Рис. 2.20 Принципиальная схема бойни для оленей и мелкого рогатого скота/мясопереработка

1. Общие сведения:

Состоящее из модулей специальной конструкции комплексное предприятие по убою животных и обвалке мяса предназначено для экономичного и современного убоя животных на месте их выращивания и переработки мяса. Модульные предприятия изготовлены из ST-сэндвич-элемента. Производственные модули специальной конструкции изготавливаются и оборудуются непосредственно на заводе-изготовителе, это обеспечивает быстрый и экономичный ввод в эксплуатацию на месте. Уже через три недели после поставки предприятие готово к производству. Эта система наиболее хорошо приспособлена к убою пастбищных животных, особенно северного оленя, а также мелкого рогатого скота (МРС). В состоящем из модулей предприятии есть возможность помимо совместной работы использовать отдельные модули, что позволяет эксплуатировать модули в производственном режиме круглый год, а не консервировать предприятие в межубойный период.

2. Принцип действия

Убойное животное заводится по огражденному наклонному коридору через входную дверь убойного модуля в бокс оглушения. Бокс оглушения (1) построен отдельным модулем, в котором помимо оглушения происходит слив крови и удаление головы. Бойщик оглушает животное в боксе оглушения с помощью болтового пистолета. Бойщик цепляет животное путовой цепью к тельферу, поднимает тушу на подвесной путь и проталкивает по пути на кровослив. На месте слива крови пол оборудован решеткой и колодцем, в который стекает кровь. После слива крови туша продвигается по подвесному пути вперед к забеловке. Перед забеловкой на подвесном пути предусмотрено место для 5 туш, которое определяет необходимое время для слива остатка крови и выравнивания. На этом же участке подвесного пути ножом

удаляется голова. Головы через люк в стене удаляются наружу в контейнер для отходов.

Забеловщики принимают тушу в убойном цехе (2) и опускают на забеловочный конвейер, на котором туша забеловывается для облегчения шкуросъема. Конвейер вмещает две-три (2-3) туши для одновременной забеловки.

Забеловщик отделяет края шкуры, после чего фиксирует шкуру на конвейере, а тушу к электрическому шкуросъемному устройству. Производится шкуросъем. Забеловщик контролирует и, при необходимости, помогает снятию шкуры. После отделения шкуры туша продвигается к нутровщику. Забеловщик выбрасывает шкуру через люк наружу, где их сортируют и отрезают копыта. Отсортированные и предназначенные для засола шкуры попадают в засолочный барабан, где они остывают и солятся. Затем шкуры вынимают из барабана, складываются и укладываются на поддон.

Нутровщик пилой вскрывает грудину, вынимает внутренности, при этом удаляемые части через нутровочный чан попадают за пределы цеха в контейнер отходов. Субпродукты первой категории на крюке подвешиваются вместе с тушей для ветконтроля. Затем нутровщик перемещает тушу с субпродуктами к посту ветеринарного контроля.

Ветврач осматривает туши и субпродукты, возможно, берет какие-то пробы. Для хранения и исследования проб у ветеринара есть необходимые средства и совместное с бригадиром бойщиков рабочее помещение. Проверенные и одобренные туши взвешиваются на подвесных весах.

С ветконтроля туши перемещаются через дверной проем по подвесному пути через стрелки на подвесные пути охладителя (3) для созревания.

Туши остывают до +4°C в охладителе.

Остывшие туши попадают в цех разделки и обвалки (4). В обвалке работают 2 - 3 резчика в зависимости от производительности (10-20 шт./час). В отделе переработки туша распиливается на части и/или частично обваловывается до бескостного состояния. Нарезанные ассортименты перемещаются в отдел упаковки, укладываются в пластик или вакуумные пакеты и раскладываются по коробкам, после чего они направляются в заморозку.

В скороморозильнике предусмотрено оборудованное отдельным холодильным агрегатом помещение (-35°C), с производительностью около 4000 кг/сутки. Утром следующего рабочего дня замороженные изделия отправляются в морозильный склад или рефконтейнер для перевозки (-20°C).

Помимо технологических модулей в состав предприятия входят бытовые помещения для персонала, которые расположены так, что их можно использовать все время эксплуатации предприятия. В бытовом модуле предусмотрены комната отдыха, душевые, туалет и шкафчики на 8 рабочих. Дополнительно на предприятии есть два технических отсека, в которых расположены системы электропитания, горячего и холодного водоснабжения, а также холодильные агрегаты.

Когда последняя туша перемещается в охладитель, то в убойном цеху, а после окончания обвалки и в цеху обвалки производится уборка и мойка помещений и агрегатов с помощью пеномоющего дозатора и моечного шланга на катушке.

Бойня для оленей предназначена для экономичного и современного убоя животных на месте их выращивания и переработки мяса. Данное предприятие состоит из двух модульных конструкций, которые образуют убойный цех для оленей, цех обвалки и жиловки мяса, а также холодильное или морозильное помещение для хранения упакованного мяса. Производительность предприятия составляет около 2000 кг нарезанных по ассортиментам мясных изделий в день.

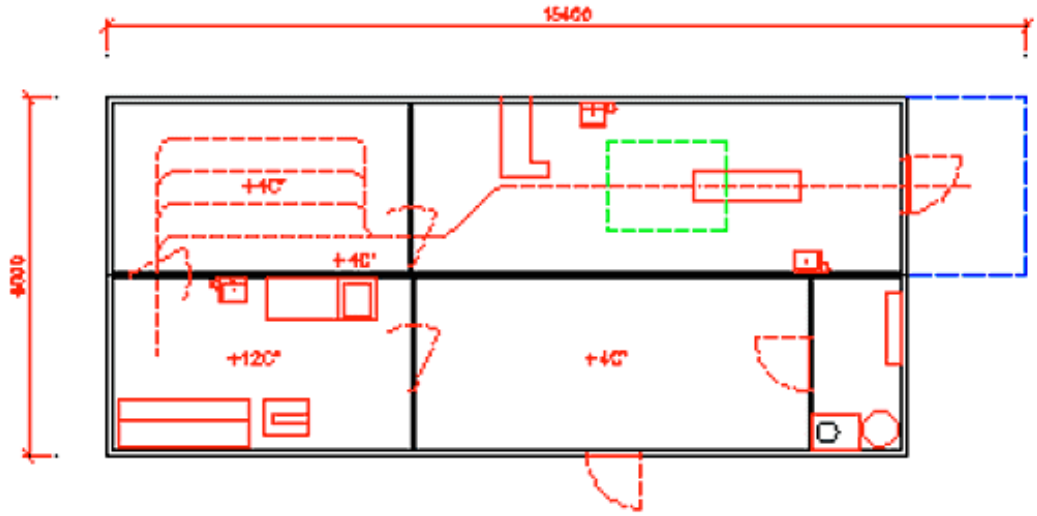


Рис. 2.21 Принципиальная схема бойни для оленей 2000 T+L

Технологический процесс

1. Убой

Животное направляется в бокс оглушения, который находится в торцевой части предприятия, там его оглушают, поднимают с помощью тельфера и путовой цепи на подвесной путь и проталкивают в убойный цех. Там производят слив крови из животного. Затем производится забеловка оленей на так называемых забеловочных козлах (шкуросъемный конвейер) и удаляют шкуру. Туши нутруют и перемещают в охладитель. В охладителе туши остывают до +4°С.

2. Приемка и предварительная обработка туш:

На следующий день туши по подвесному пути попадают в цех обвалки. Обвалка мяса производится на рабочем столе. Сначала части туш грубо разделываются пилой на весу и куски подаются на рабочий стол. Нарезанное мясо укладывается в пластмассовые ящики и чаны для дальнейшей упаковки. Мясо режется на ассортименты, как, например, лопатка, внутреннее и наружное филе, ребра, огузок, фарш, азу итд. Разделка туш может быть грубой, при этом туша режется на шесть основных ассортиментов, раскладывается по коробкам и замораживается.

3. Упаковка кусковых мясных изделий

Упаковка производится на вакуум - упаковочной машине в пакеты.

4. Хранение

После упаковки готовые изделия перемещаются в холодильный склад предприятия до отгрузки клиентам. Альтернативно помещение можно использовать как морозильник, регулируя температуру термостатом, при этом упакованное мясо замораживается и отправляется к клиенту замороженным.

2.7 Технология убоя птицы

2.7.1 Доставка птицы на птицеперерабатывающее предприятие

Общая эффективность птицеперерабатывающего предприятия в значительной мере определяется на этапах выращивания и доставки здоровой птицы на птицеперерабатывающее предприятие. Хорошо зарекомендовала себя модульная система доставки и приема бройлеров от цеха выращивания до подвески перерабатывающего предприятия (например, контейнерная система доставки живой птицы). Подобная система зарекомендовала себя как лучшее начало первичной переработки с высокой эффективностью, длительным сроком эксплуатации оборудования и максимальным вниманием к самочувствию животных.

Контейнерная система за счет своего модульного принципа подходит для предприятий практически любой мощности, ее можно расширить практически в любое время. Простейшая система состоит из станции разгрузки контейнеров с ручным управлением и предварительной мойки контейнеров. Благодаря разнообразию компонентов конвейера и вариантов компоновки система комплектуется под условия конкретного предприятия. Самую полную контейнерную систему можно укомплектовать современной встроенной системой пылеудаления, взвешивания контейнеров, подключения к заводской системе сбора информации и контроля.



Рис. 2.22 Загрузка птицы в контейнеры

Благодаря конструкции контейнеров облегчаются процессы отлова и загрузки птицы в контейнеры, а также существенно снижается риск нанесения повреждений. Конструкция контейнера обеспечивает также наилучшие возможные условия перевозки и минимальный показатель падежа птиц при транспортировке. Размер контейнера позволяет наилучшим образом использовать производственные помещения, а также площадь кузова грузовых автомобилей, имеющихся на рынке.

Выгрузка бройлеров из контейнера производится автоматически под четким контролем, который обеспечивает максимально спокойное состояние. Частоту

выгрузки можно задать таким образом, чтобы в любых условиях обеспечивался постоянный поток бройлеров к месту навески.

После поступления в систему последующая обработка контейнера производится автоматически. Пустые контейнеры тщательно моются и дезинфицируются, в соответствии со стандартами отрасли, в модульной многоступенчатой автоматической системе с низким потреблением воды.

Бройлеров отлавливают и загружают в контейнер вручную или автоматически с помощью машины отлова. После заполнения контейнер подается вилочным погрузчиком из помещения цеха выращивания в кузов грузового автомобиля, который перевозит его на птицеперерабатывающий завод.

По прибытии на птицеперерабатывающий завод контейнеры выгружаются вилочным погрузчиком и поступают в приемный буфер. Здесь контейнеры некоторое время отстаиваются, чтобы бройлеры успокоились, а их биохимические процессы стабилизировались. Это предотвращает снижение выхода и ухудшение качества продукции. По окончании периода успокоения контейнеры с помощью вилочного погрузчика подаются на конвейер заводской системы. Он плавно подает их на автоматическую станцию разгрузки контейнеров, где по очереди автоматически открываются дверцы каждого контейнера. После этого контейнер наклоняется. Бройлеры разгружаются из контейнера на систему прилегающих ленточных конвейеров и транспортируются на карусель, где они навешиваются на перерабатывающую линию.

Если оглушение бройлеров предполагается производить в газомодифицированной среде, это происходит сразу же после выгрузки из контейнера. Бройлеров, находящихся в состоянии необратимого оглушения, подвешивают на линию убоя. Пустые контейнеры моют и дезинфицируют в многоступенчатой моечной системе.

Такая технология обеспечивает самый спокойный путь от птицефабрики до подвески цеха переработки (рис.2.23). Риски увечья и стресса птицы минимизированы, таким образом обеспечивается высочайшее качество бройлеров и переработка высококачественной продукции с высоким выходом, наиболее эффективным способом.



Рис. 2.23 Подвешивание птицы в цехе переработки

Преимуществами такого подхода в доставке птицы является следующее:

- Заполнить контейнер можно быстро и легко. Его размеры позволяют перевозить грузовым транспортом больше птиц, чем каким-либо другим контейнером или системой с ящиками.

- Прочная конструкция заводской системы и плавный, безударный способ транспортировки даже при максимальной производительности обеспечивает максимальное время эксплуатации.

- Программное обеспечение автоматически регулирует поток поступающих контейнеров с правильным интервалом, что обеспечивает постоянное заполнение технологической линии.

- Программа постоянно следит за функционированием основных компонентов системы. В случае неисправности сразу же выдается соответствующее сообщение, что позволяет немедленно предпринять меры по исправлению и до минимума ограничить время простоя.

На каждом этапе технологического процесса вопросы самочувствия животных имеют крайне важное значение.

Они учтены в концепции и конструкции контейнерной системы доставки живой птицы. Конструкция контейнера минимизирует риск застревания головы, ноги или крыла в процессе погрузки и транспортировки. В них отсутствуют выступы, которые могли бы нанести повреждения. При разработке уделялось внимание и обеспечению оптимальных условий транспортировки. Перемещение контейнеров на станцию автоматической разгрузки происходит медленно и плавно, без встрясок, которые могли бы вызвать беспокойство. Во время автоматической разгрузки минимизирован стресс и риск получения повреждений. Из контейнера птицы разгружаются вниз по направляющим из нержавеющей стали и равномерно поступают на пружинящую ленту, на которой им достаточно места. Они никогда не теряют опору под ногами. Программное обеспечение системы позволяет точно установить интервал разгрузки контейнеров в соответствии с массой бройлеров на каждом уровне. Благодаря этому первые бройлеры из контейнера не могут упасть на ранее выгруженных бройлеров.

Подобная система также благоприятна для условий труда работников. В системе предусмотрены все необходимые защитные ограждения и приспособления, которые соответствуют строжайшим европейским стандартам. Подвеска бройлеров на технологическую линию организована наиболее удобным образом. Встроенная система пылеудаления и регулируемая высота платформ улучшают условия труда. Легкий доступ для обслуживания основных компонентов.

Модульная система мойки и дезинфекции тщательно очищает контейнеры и поддоны, значительно снижая опасность передачи заболеваний от партии к партии. В системе используется только холодная вода. С целью минимизации расхода вода подается по замкнутому циклу, а твердые вещества и загрязнения удаляются на вращающихся сепараторах.

Контейнер состоит из поддона, металлической рамы и отсеков, изготовленных из синтетического материала. Контейнеры изготавливаются в разных исполнениях и из разных материалов в соответствии с требованиями рынка.

Размеры и конструкция контейнера обеспечивают оптимальное самочувствие

птицы и эффективное использование доступной грузовой площади, позволяя перевозить каждым грузовиком максимальное количество бройлеров (рис. 2.24).

Конструкция контейнера обеспечивает легкость заполнения и транспортировку бройлеров в оптимальных условиях. Предприняты все меры по минимизации риска нанесения бройлерам повреждений и стресса, связанного с перевозкой.

Для обеспечения оптимальной маневренности на территории птицефабрики со всех сторон поддона контейнера предусмотрены карманы для вилок погрузчика. Эти карманы имеют размеры удобные водителям погрузчиков, и достаточную прочность, чтобы предотвратить повреждение нижнего уровня контейнера.

Металлическая рама контейнера имеет закругленные углы, облегчающие его погрузку на грузовые автомобили. Отсеки контейнера выполнены из пластиковых деталей, которые в случае повреждения можно заменить. Ремонт производится быстро, что сокращает стоимость владения.



Рис. 2.24 Конструктивное устройство контейнеров

Во всех отсеках предусмотрены двухуровневые полы. Одна половина пола надвигается на другую, открывая при этом широкое отверстие для посадки бройлеров в контейнер. Эта операция может выполняться вручную или с помощью машины отлова. Крыша одного уровня служит полом для верхнего уровня. Последний уровень накрывается панелью крыши.

Полы из гофрированного листового пластика с отверстиями особой формы не выступают за пределы рамы контейнера. Это позволяет размещать контейнер к стенкам и углам ближе, чем модули с выдвижными ящиками. Они обеспечивают оптимальные условия во время транспортировки и позволяют бройлерам держаться пальцами за пол. Помет собирается в каналах листового материала и не попадает на нижний уровень. Таким образом, бройлеры находятся в сухих условиях.

Контейнеры перемещаются по системе модульных секционных конвейеров. На заводах большой мощности контейнеры устанавливаются на конвейер по два в высоту, что позволяет удвоить количество контейнеров в отстойнике при неизменном количестве перевозок вилочным погрузчиком. После выгрузки автоматический модуль разделяет контейнеры, и дальше они перемещаются по одному.

Модуль разделения контейнеров применяется также для преодоления различия в уровнях пола на участке приемки. Конвейерные системы могут комплектоваться прямоугольными переходами, Т-образными соединениями, поворотными столами и пересечениями, что позволяет в любых условиях создать оптимальную конвейерную систему.

Автоматические модули соединения штабелируют вымытые контейнеры в два уровня для дальнейшей транспортировки вилочным погрузчиком.

По конвейерной системе контейнеры по одному поступают на станцию выгрузки контейнеров. Конструкция и возможности станции выгрузки контейнеров разработаны на основе многолетнего опыта, приобретенного в разных странах мира, и выводов независимых научно-исследовательских институтов, которые принимались во внимание с целью обеспечения оптимального самочувствия животных во время выгрузки.

После автоматического открывания всех дверей станция наклоняет контейнер. В то же время к каждому уровню контейнера подходят направляющие из нержавеющей стали, обеспечивающие пологий выход с уровня.

Направляющие загнуты кверху, благодаря чему бройлеры выходят на приемную ленту с ограниченной скоростью. Лента пружинит, как батут, а ее размеры позволяют разместиться бройлерам из одного контейнера. По ней бройлеры поступают на прилегающую конвейерную ленту с нескользящим покрытием, а с нее - на подвесную карусель. Все это время бройлеры находятся на лапах.

После разгрузки контейнеры поступают на моечный участок.

Если при этом в контейнере остался бройлер, срабатывает система сигнализации, выдающая звуковой сигнал. Тогда оператор забирает бройлера со станции выгрузки и возвращает его в начало процесса. Равномерный поток контейнеров по системе не прерывается; при взвешивании контейнеров регистрируется суммарная масса бройлеров (рис.2.25).

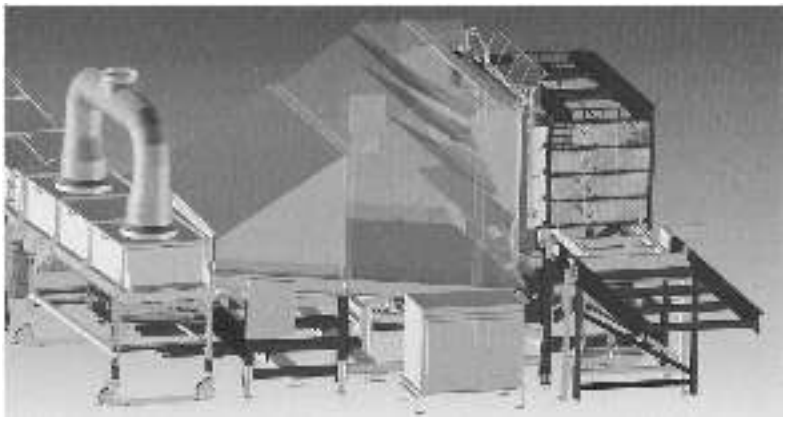


Рис. 2.25 Система автоматической выгрузки

Мойка и дезинфекции контейнеров

- Система полной мойки и дезинфекции контейнеров состоит изследующих модулей:

- Модуль предварительной мойки - в системах большой мощности часто используется два модуля предварительной мойки

- Наклонный участок - наклоняет контейнеры для отвода воды. Эта вода собирается для повторного использования

- Устройство для подачи пены - подает в контейнеры пену

- Участок впитывания - участок конвейера между устройством для подачи пены и главной мойкой, на котором вода и пена впитываются в оставшуюся в контейнере

грязь

- Главная мойка - состоит из моечного, промывного и дезинфекционного участков
- Автоматическое устройство закрытия дверей
- Блок дезинфекции поддонов - погружает поддоны в воду и проводит дезинфекцию.

Вспомогательное оборудование

Эргономичное устройство подвесной карусели и система пылеудаления в точке поступления птицы на навеску обеспечивают хорошие условия труда персонала.

Система пылеудаления обеспечивает также подачу успокаивающего потока воздуха на ленты, по которым бройлеры поступают со станции выгрузки контейнеров на подвесную карусель (рис.2.26).



Рис. 2.26 Подача птицы по ленточному конвейеру

Автоматическое регулирование потока

Для обеспечения постоянного потока бройлеров со станции выгрузки контейнеров на подвесную карусель и соответствия скоростипоступления бройлеров скорости технологической линии разгрузка контейнеров должна происходить с точно заданным интервалом. Этот интервал зависит от скорости линии и количества бройлеров на каждом уровне контейнера. Эти данные заданы в программном обеспечении системы. При изменении параметров вводятся новые данные, и система автоматически приступает к разгрузке контейнеров с новым интервалом.

Программное обеспечение адаптивного регулирования потока обеспечивает постоянство потока и равномерность прохождения бройлеров по системе. Первый вошедший бройлер выходит из нее первым независимо от массы птицы или пропускной способности системы. Это особенно важно при оглушении с помощью газовой среды, т. к. в этой системе установлены свои определенные временные параметры.

В системе может быть предусмотрена встроенная станция взвешивания контейнеров, которая взвешивает каждый заполненный и пустой контейнер. Это позволяет определять среднюю массу по партии, птицефабрике или поставщику.

Идентификация, сбор и регистрация падежа при транспортировке проводится просто. Между станцией разгрузки контейнера и входом в систему оглушения предусмотрена открытая контрольная площадка, на которой производится осмотр и выявление павшей птицы.

Вся информация может вводиться в систему сбора информации и контроля, в которой она используется для вычисления выхода и показателей эффективности. Программное обеспечение системы постоянно следит за правильностью функционирования всех основных компонентов. Она вычисляет показатели эффективности системы в реальном времени и отслеживает партии от приемки до упаковки готовой продукции.

Итак, преимуществами применения технологии контейнерной доставки живой птицы является следующее:

- модульная система, подходящая на любую производительность до 13 500 бройлеров в час (225 бр/мин);
- контейнеры легко заполняются вручную или автоматически;
- размеры и конструкция контейнеров обеспечивают оптимальное использование доступной площади в грузовике;
- конструкция контейнера минимизирует риск повреждения бройлеров во время погрузки и перевозки;
- размеры и конструкция контейнеров обеспечивают оптимальное использование доступной площади в грузовике;
- прочная система перемещения по заводу, обеспечивающая минимизацию стресса;
- малое количество перемещений контейнера в час даже при самой высокой производительности;
- медленное, плавное перемещение контейнеров на станцию выгрузки;
- управляемая автоматическая выгрузка бройлеров по направляющим на упругий приемный конвейер;
- программное обеспечение обеспечивает разгрузку контейнеров с заданным интервалом, обеспечивая постоянство потока поступающих бройлеров;
- эргономичная конструкция подвесной карусели со встроенной системой пылеудаления;
- возможность интеграции системы в газомодифицированной среде;
- точность регулирования потока оглушенных бройлеров, сбор падежа до поступления в газомодифицированную среду;
- система полной мойки и дезинфекции снижает риск передачи заболеваний от партии к партии;
- в системе используется холодная оборотная вода, что позволяет свести к минимуму потребление воды;
- встроенное взвешивание контейнеров;
- полная информация о массе и количестве бройлеров по партиям и/или цехам выращивания;
- полная информация о количестве собранного падежа;
- возможность интеграции в общезаводскую систему сбора информации и контроля;
- информация о работе системы в реальном времени позволяет немедленно выявлять неисправности;
- унификация компонентов облегчает обслуживание и сокращает производственные затраты.

2.7.2 Оглушение и обескровливание

2.7.2.1 Оглушение газовой смесью

Оглушение газовой смесью (рис.2.27) регулируемого состава представляет собой многофазный процесс, обеспечивающий плавную потерю сознания. Эта технология отличается идеальным автоматическим управлением в любых ситуациях, простым модульным линейным принципомпостроения и полностью соответствует действующему законодательству по всему Евросоюзу и в других странах, например, в США и Австралии.

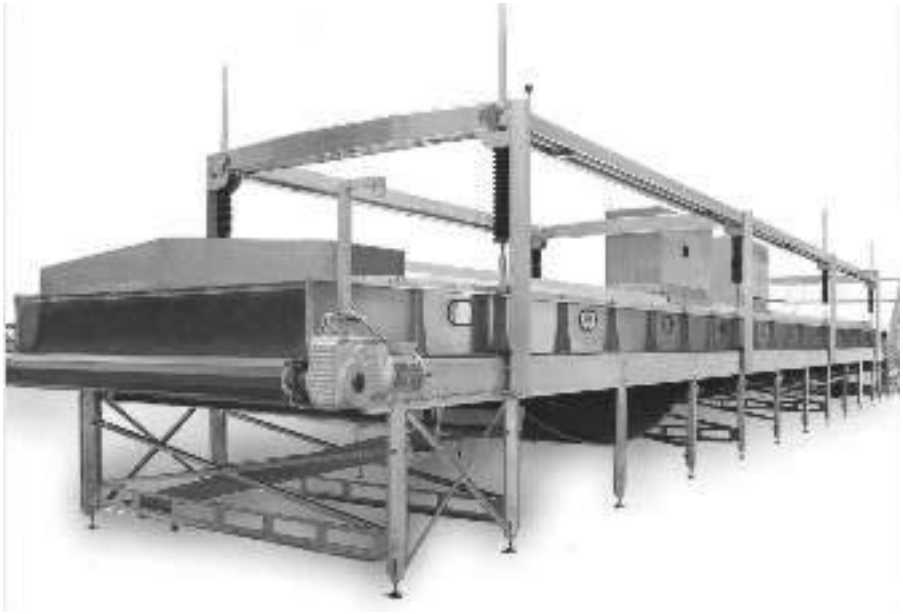


Рис.2.27 Система оглушения газовой смесью

Система оглушения газовой смесью может содержать до пяти одинаковых секций, в каждой из которых используется газовая смесь программируемого и регулируемого состава. На вводном этапе бройлеры мягко впадают в бессознательное состояние. Две последних секции составляют завершающую стадию. Промежуточная секция служит для разделения газовых смесей вводного и завершающего этапов, что обеспечивает абсолютный контроль состава смесей и плавное перемещение к завершающей стадии.

Хорошо зарекомендовавшая себя концепция многофазного газового оглушения (рис.2.28) оптимизирована за счет нового прямолинейного исполнения. Данная конструкция еще более улучшает точность регулирования состава газовой смеси в процессе оглушения, обеспечивая максимально возможное качество конечной продукции.

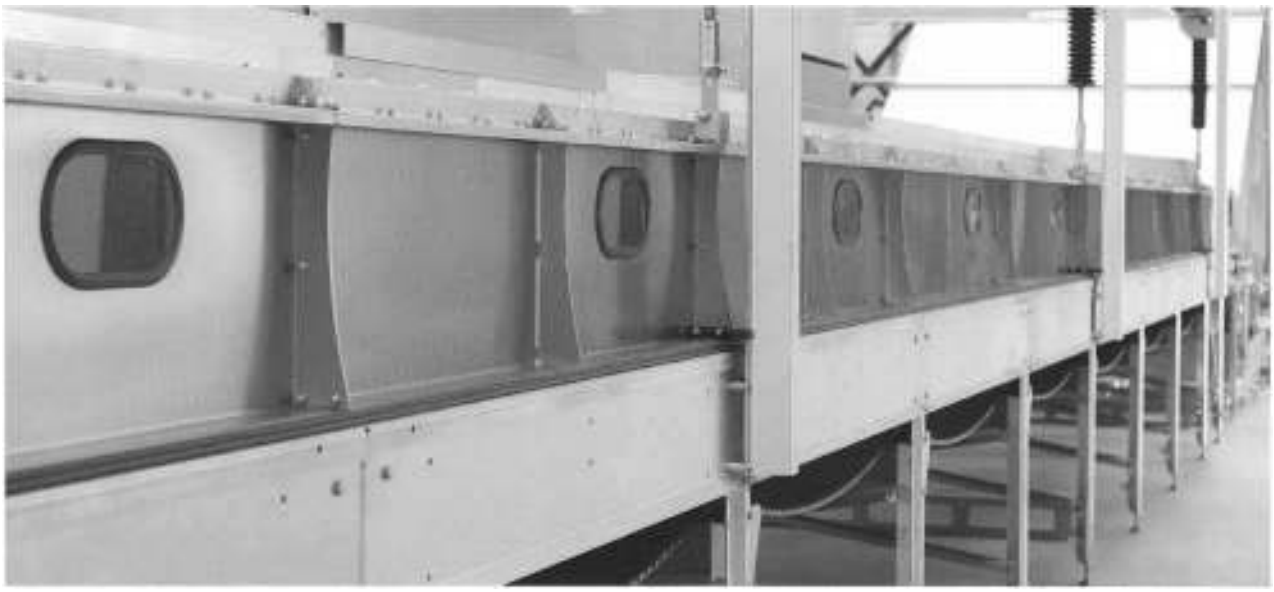


Рис.2.28 Система многофазового газового оглушения

На выходе из системы бройлеры находятся в необратимом состоянии оглушения. В зависимости от местных условий и требований к продукции, система может состоять менее чем из пяти секций.

На вводной стадии регулируются концентрации углекислого газа и кислорода, а на завершающей — только концентрация углекислого газа. Концентрация углекислого газа в смесях, воздействующих на бройлеров, не превышает 40 %; на завершающей стадии используются более высокие концентрации.

Точные значения концентрации газовой смеси у головы каждого бройлера непрерывно контролируются и отображаются.

После выхода из системы оглушения бройлеры могут навешиваться на подвески технологической линии, как на вращающейся карусели, так и на инновационной системе с прямой лентой.

В случае системы с прямой лентой, оглушенные бройлеры подаются на нее прямо с конвейерной ленты. При этом они переворачиваются и ложатся на спинку ногами вверх (рис.2.29). Это облегчает дальнейшее навешивание



Рис.2.29 Оглушенные бройлеры

Через окна в боковой стенке кожуха системы можно наблюдать за состоянием бройлеров в процессе оглушения. Удобные в использовании органы управления системой предоставляют доступ к функциям системы и контролируют параметры в любой момент. Падеж может быть удален с конвейерной ленты оператором перед входом в систему через специальный портал.

Система оглушения птицы может быть построена по модульному принципу в соответствии с производительностью предприятия, устанавливается сразу после системы приемки живой птицы. Она подает бройлеров на прямой конвейер, который по ширине соответствует приемному конвейеру GP, и отводит их.

Использование одного прямого конвейера без каких-либо состыковок и изменения направления улучшает плавность процесса оглушения.

Кроме того, он технически проще, благодаря чему обеспечивается наивысшая надежность в эксплуатации, что важно на мощных предприятиях при работе в несколько смен, где время на техобслуживание ограничено.

Благодаря возможности полного подъема кожуха обеспечивается хороший доступ к ленте, что облегчает очистку и техобслуживание.

2.7.2.2 Оглушение птицы в водяной ванне

Применение технологии оглушения птицы в водяной бане (рис.2.39) дает повышение качества мяса до 30 % и является оптимальным балансом между эффективностью оглушения птицы и качеством мяса. При этом методе используют диапазон частот от 50 до 1500 Гц.

Оптимальное оглушение бройлеров должно мгновенно лишать их болевой чувствительности. Чем сильнее оглушение, тем лучше обеспечивается состояние животного. Однако сильный ток оглушения несет риск перелома костей и возникновения кровоподтеков на ценных частях тушки — грудки и бедра, что приводит к нежелательному снижению категории продукта.

Оглушение электротоком в водяной ванне — испытанная и оправдавшая себя технология. Она обеспечивает высокую производительность и эффективность, компактна, недорога в эксплуатации и легко поддается последующей модернизации и совершенствованию. Системы оглушения электротоком разработаны с учетом практического опыта и научных исследований, проведенных многими компаниями-производителями оборудования и независимыми научно- исследовательскими учреждениями.

Результаты этих работ показали, что переменный ток идеальной синусоидальной формы — наиболее эффективный способ блокирования всех болевых сигналов в центральной нервной системе бройлера и самый гуманный способ электрооглушения.

В новейших моделях оглушителей в водяной ванне используется переменный ток идеальной синусоидальной формы. Кроме того, производители имеют возможность выбора частоты, которая наиболее соответствует их индивидуальным нуждам, четко управляя своим производственным процессом. Новейшие аппарат оглушения в водяной ванне позволяет плавно регулировать частоту в диапазоне от 50 до 1500 Гц. Это позволяет производителям найти оптимальный баланс между эффективностью

оглушения и качеством мяса.

Кроме использования идеальной синусоиды, сделаны улучшения в конструкции аппарата оглушения. Фасонная пластина на подаче заводит каждого бройлера в ванну (рис. 2.30), устраняя риск удара бройлеров друг о друга. Это значительно улучшает состояние животных.



Рис.2.30 Улучшенный конструктив аппарата оглушения

Постановление Совета ЕС № 1099/2009 о защите животных во время оглушения принято с целью улучшения состояния животных и устанавливает общие стандарты на территории Европейского Союза. Оно намного повышает электрические параметры аппаратов оглушения в водяной ванне и устанавливает особые требования к их конструкции и эксплуатации.

Повышенные электрические параметры и оптимальная конструкция повышают важность сохранениякачества мяса. Данная технология дает дополнительные возможности:

- съемные синтетические защитные панели обеспечивают хороший доступ к бройлерам;
- особая форма подающей пластины обеспечивает мгновенное оглушение;
- электрод проходит по всей длине водяной ванны;
- интерфейс загрузки данных;
- встроенная направляющая грудки (обеспечивающая спокойствие бройлеров) от подвески до оглушителя в водяной ванне.

Бройлеры подаются через оглушитель на подвесном конвейере(рис.2.31). Электрический ток подается в воду оглушителячерез электрод. Благодаря электрическому контакту между направляющей подвески и электрическим щитом, как только голова бройлера коснется воды, по его телу пройдет оглушающий ток.

Аппараты оглушения в водяной ванне состоят из напольной рамы, подающей и заборной секций, модульной водяной ванны со встроенным электродом и электрического щита. Установка полностью укрыта панелями из синтетического материала. Автоматическое регулирование обеспечивает постоянство уровня воды в

ванне (рис.2.32).

По соображениям безопасности, вода подается в ванну через поплавковую камеру.

Электрический щит постоянно подключен к электроду в водяной ванне и направляющей подвески, которая проходит по всей длине аппарата оглушения и находится в постоянном электрическом контакте с перемещающимися по ней подвесками.

Значения напряжения и частоты устанавливаются на щите.

Хорошее начало процесса — залог максимальной эффективности всех последующих операций. В сочетании с убойным аппаратом оглушитель в водяной ванне обеспечивает идеальное начало убойного процесса.

Аппарат для обездвиживанияимеет направляющую на входе, обеспечивающую точное размещение оглушенных бройлеров даже при высокой скорости линии. Он подходит для выполнения разреза шеи или горлового разреза и обеспечивает оптимальное обескровливание бройлеров.

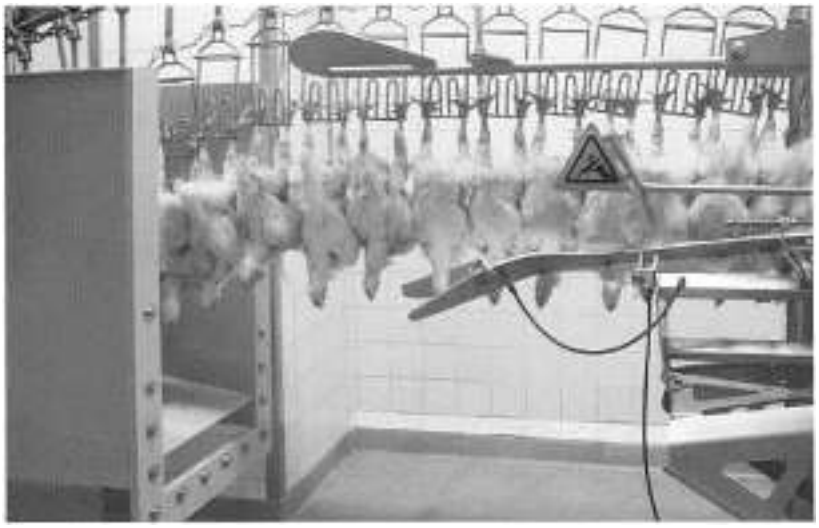


Рис.2.31 Аппарат для обездвиживания птицы

Аппарат оглушения с водяной ваннойпозволяет перерабатывать птицу всех видов и любого веса при всех широко используемых скоростях линии. Он легко встраивается в эксплуатируемые линии переработки птицы

Выпускаются три разные модели оглушителей в водяной ванне.

Кроме базовой модели с частотой тока 50 Гц, имеется высокочастотный оглушитель (с частотой от 50 до 400 Гц) и модель с плавным регулированием частоты от 50 до 1500 Гц.



Рис.2.32 Модуль управления системой оглушения

Кроме того, имеется два разных исполнения: одно для бройлеров, кур-несушек и уток, а другое для индеек и гусей. Аппараты оглушения оборудованы гидравлическим ручным насосом, который позволяет быстро отрегулировать высоту для каждой партии птицы. Оглушители модульную конструкцию. Количество модулей (и длина) системы зависит от скорости линии и выбранного режима оглушения.

2.7.3 Обескровливание птицы

Точно и стабильно выполняемый убойный надрез - это важнейший первый шаг в ходе первичной переработки птицы. Такой надрез призван обеспечить полное обескровливание тушек до начала процесса шпарки. Это обеспечивает как качество продукции, так и гуманное обращение с животными, с минимальными потерями голов после обесперивания.



Рис. 2.33 Аппарат для обескровливания К15

Аппарат К15 (Рис. 2.33) отличает: инновационный двусторонний боковой убойный надрез шеи или надрез горла; высокая эффективность на линиях самой высокой скорости переработки; подходит для бройлеров после оглушения током высокой частоты или оглушения в модифицированной воздушной среде); гибкая и

модульная конструкция; высокая производительность

В большинстве случаев убой производится посредством надреза горла или двустороннего бокового надреза шеи. Надрез горла перерезает основные артерии и вены с обеих сторон шеи и перерезает пищевод и трахею. Надрез шеи оставляет неповрежденными пищевод и трахею, что позволяет удалить их автоматически в устройстве удаления голов и трахей.

После настройки под конкретную партию птицы аппарат К15 без проблем отрабатывает типичные вариации длины внутри партии. Надрез выполняется на одной и той же постоянной высоте. Специальная рукоятка позволяет поднимать и опускать машину в процессе работы с учетом изменений размеров птицы в разных партиях.

К15 - это первый аппарат убоя птицы, разработанный для работы с бройлерами как после электрического оглушения, так и после оглушения в модифицированной воздушной среде контролируемого состава. Он обеспечивает высокую производительность на самых больших скоростях линий переработки и поставляется в двух исполнениях (рис. 2.34):

- *Только надрез горла* - перерезает основные артерии и вены с обеих сторон шеи, а также перерезает пищевод и трахею.
- *Надрез горла или двойной шейный надрез* - в режиме шейного надреза перерезает основные артерии и вены с обеих сторон шеи с минимальным повреждением пищевода и трахеи. Это позволяет затем удалить их автоматически в устройстве удаления голов и трахей.



Рис. 2.34 Схема надрезов шеи и горла в убойном аппарате

Аппарат К15 содержит минимальное количество движущихся частей. Замена ножей выполняется быстро. Электродвигатель привода ножей имеет специальный разъем, который позволяет снимать и устанавливать двигатель как единый модуль. Это позволяет свести к минимуму перерывы в производстве.



Рис. 2.35 Движение бройлеров на подвесках линии убоя

Бройлеры входят в аппарат убоя К15 подвешенными на подвесках линии убоя.

Специальная направляющая подвесок при необходимости поднимает каждую подвеску и удерживает бройлера в вертикальном положении при прохождении через машину. На входе в машину выполняется точное позиционирование шей, что очень важно, если птица была оглушена в модифицированной воздушной среде контролируемого состава. Крылья птиц, оглушенных посредством этой технологии, расслабленно свешиваются вниз, и, если их не отвести от шеи, могут мешать процессу убоя.

После точного позиционирования бройлера выполняется убойный надрез выбранного типа (надрез горла или двусторонний боковой).

Сбор крови на технические цели осуществляется в поддоны

2.7.4 Шпарка птицы

2.7.4.1 Шпарка погружением в воду

Шпарка - первый шаг процесса обесперивания. В процессе шпарки погружением в воду (рис.2.36) тушка птицы погружается в активно перемешиваемую горячую воду, которая передает тепло перьевым фолликулам. В результате фолликулы "расслабляются", что позволяет удалить перья механически с помощью обесперивателя на следующем этапе процесса. Оптимальная теплопередача и точная регулировка температуры - два ключевых свойства высокоэффективной системы шпарки.

Оптимальная теплопередача обеспечивает эффективное ошпаривание. Точная регулировка температуры, необходимая для любого процесса шпарки, особенно важна при низкотемпературном ошпаривании тушек птицы, предназначенных для последующего воздушного охлаждения и продажи в охлажденном виде, с неповрежденным эпидермисом. Регулировка температуры также необходима для того, чтобы исключить чрезмерное воздействие температуры на такие ценные части тушки, как крылья и грудка, при среднетемпературной и высокотемпературной шпарке. Ванны шпарки обеспечивают оптимальную теплопередачу и позволяют регулировать температуру с очень высокой точностью. Процесс ошпаривания в большой степени определяет внешний вид, цвет и визуальное качество конечных продуктов. Он также

влияет на выход продукции и срок ее хранения.

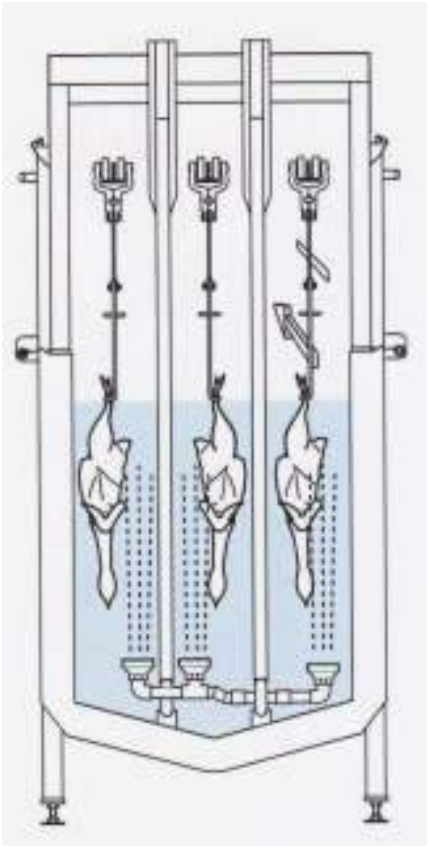


Рис. 2.36 Схема шпарки в воде

Теплопередача

В системе шпарки погружением в воду передача тепла перьевым фолликулам обеспечиваетсяактивным перемешиванием воды, в которой производится ошпаривание. Для этого горячий воздух, откачиваемый из-под кожуха ванны шпарки, подается под давлением в специальные сопла на дне ванны. Подача воздуха в воду уменьшает ее плотность, благодаря чему тушки полностью погружаются в воду под своим весом.

Кроме того, крупные пузыри воздуха вызывают интенсивную циркуляцию воды и обеспечивают ее проникновение под перьевой покров. Благодаря специальной конструкции ванны шпарки птицы движутся через чередующиеся зоны поднимающихся и опускающихся потоков воды, которые действуют на перья и разделяют их. Это улучшает проникновение тепла вглубь к перьевым фолликулам и их размягчение.

Конфигурация ванны шпарки такова, что пузырьки из сопел также направляются на спинку и крылья тушки. Это обеспечивает оптимальную передачу тепла в зонах, где обесперивание может быть затруднено.

Способы нагрева

Нагрев воды при шпарке может производиться как непосредственно - подачей пара в воду ванны шпарки, так и косвенно - пропусканием горячей воды через теплообменники, установленные в ванне шпарки.

Результат ошпаривания зависит как от времени обработки, так и от температуры; при этом, чем выше температура, тем меньше временизатрачивается на процесс шпарки. Более длительная шпарка при более низкой температуре повышает

качество и увеличивает выход готовой продукции.

Обычно различают три режима шпарки:

- высокотемпературный;
- среднетемпературный;
- низкотемпературный.

Выбор режима зависит от вида обрабатываемой птицы и требований к конечным продуктам. Как бы то ни было, возможность точного регулирования температуры является решающим фактором для процесса ошпаривания.

Современные системы шпарки оснащаются электронными системами пропорционального регулирования температуры. Такая система постоянно измеряет температуру воды в ванне шпарки и поддерживает ее на нужном уровне, пропорционально включая нагрев по мере необходимости. Такой способ регулировки, вместе с интенсивным перемешиванием в результате подачи пузырьков воздуха в воду, обеспечивает однородность температуры воды во всей системе с отклонением не более +/- 0,1 °С от установленного значения.

Системы шпарки могут работать в режиме противотока (рис. 2.52), когда вход и выход для тушек птиц находятся на противоположных сторонах ванны. В такой конфигурации тушки птицы и вода могут двигаться в противоположных направлениях. Загрязненная вода выливается из ванны там, где тушки птицы входят в систему, а чистая вода подается туда, где тушки покидают систему.

По мере движения в системе шпарки тушки попадают во все более чистую воду (рис. 2.37).

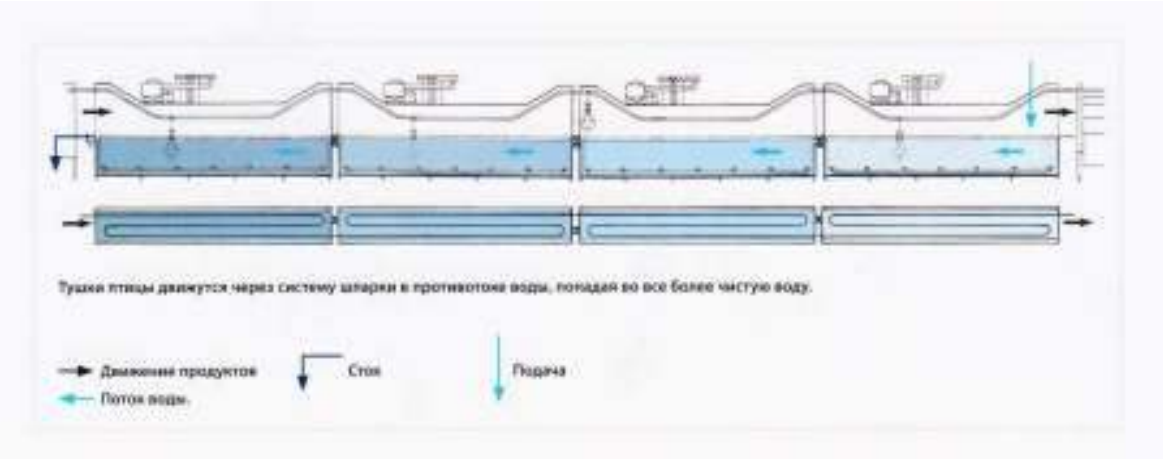


Рис. 2.37 Направления движения продуктов и воды при шпарке в воде

Тушки птицы движутся через систему шпарки в противотоке воды, попадая во все более чистую воду

Системы шпарки могут иметь одну ванну или несколько - от двух до четырех. В системах с несколькими ваннами достигается более высокий уровень чистоты, поскольку обеспечивается лучшее удаление бактерий с кожи и пера птицы. При каждом погружении тушек птицы в воду для шпарки часть бактерий смывается. В системе с четырьмя ваннами для обработки бройлеров, где птицы погружаются в воду четыре раза, удаляется до 90% бактерий.

Разбрызгиватели, установленные в закрытых соединительных галереях между

ваннами, обеспечивают дополнительную промывку тушек. При этом вода из разбрызгивателей стекает в ту ванну, из которой поступают тушки птицы, усиливая эффект противотока.

Поплавковые выключатели в каждой ванне и магнитный клапан в трубе подачи свежей воды в последнюю ванну поддерживают постоянный уровень воды в системе.

В качестве опции систему можно дополнить аппаратурой и средствами управления для пастеризации.

Современные системы шпарки имеют модульную конструкцию и компонуются из стандартных секций. В зависимости от компоновки и вида обрабатываемой птицы в каждой секции может быть два, три или четыре прохода для движения тушек птицы.

В двух- и четырехпроходных системах тушки птицы входят в ванну и выходят из нее с одной стороны; в трехпроходной системе птицы входят с одной стороны и выходят с другой, что позволяет реализовать принцип противотока.

Отдельно взятые ванны системы, имеющей несколько ванн, могут быть расположены последовательно или параллельно. Ванны соединяются закрытыми галереями с разбрызгивателями, что является хорошим решением для новых и существующих зданий, особенно при ограниченной производственной площади.

Для предприятий, перерабатывающих птицу большой массы (бройлеры, птицы родительского поголовья, индейки) или работающих на высокой скорости конвейера, существуют решения для тяжелого режима работы. Эти системы имеют более широкие проходы и большее пространство для тушек птиц.

Современные системы шпарки отличаются компактными размерами и сконструированы таким образом, чтобы оптимально использовать доступную площадь. Воздуходувки, подающие воздух для перемешивания воды в ваннах шпарки, и блоки управления подачей пара или горячей воды для нагрева установлены сверху на теплоизолированном кожухе ванны шпарки. Пульт управления системы, с которого задается температура воды для шпарки и контролируется работа системы, обычно устанавливается в отдельном помещении.

Подвесной конвейер монтируется на порталах, являющихся частью ванны шпарки. Сами ванны полностью закрыты кожухом улавливания конденсата с установленными на шарнирах откидывающимися боковыми панелями, которые открывают удобный доступ для осмотра, технического обслуживания и мойки.

Ножки ванны шпарки можно регулировать по высоте для компенсации неровностей пола и для обеспечения работы в режиме противотока. Ванны шпарки и все трубопроводы к ним изготавливаются, главным образом из нержавеющей стали.

Компактная, полностью закрытая конструкция позволяет использовать меньше воды на каждую тушку птицы и применять рециркуляцию горячего воздуха. Вместе с эффективной передачей тепла и точной регулировкой температуры это способствует снижению энергопотребления. По окончании производства в сток попадает меньше загрязненной воды, что, в свою очередь, снижает расходы на водоочистку.

Системы шпарки оснащаются кожухом улавливания конденсата. Кожух не пропускает наружу тепло и запахи; дополнительное преимущество заключается в том, что в сопла системы перемешивания подается нагретый воздух из "горячей" зоны между кожухом и поверхностью воды в ванне. Это значительно улучшает

энергосбережение системы. В дополнение к закрытым галереям для соединения ванн системы с несколькими ваннами также предлагаются закрытые галереи для соединения последней ванны шпарки с системой обесперивания.

Ванны шпарки легко моются. Трубопроводы подачи воздуха в сопла располагаются на кожухе за пределами зоны обработки и интегрированы с теплообменниками, установленными в ванне.

Шпарка индеек

Система шпарки индейки специально разработана с учетом формы и массы тушек индейки, выращиваемой сегодня коммерческими производителями. Она обладает всеми описанными выше преимуществами систем шпарки для бройлеров. Система позволяет обрабатывать продукцию во всем диапазоне масс производимых сегодня и в будущем индеек при необходимых высоких скоростях конвейера.

Системы шпарки индейки могут иметь одну или две ванны. В варианте с двумя ваннами возможна конфигурация с противотоком, аналогичная описанной для бройлеров. Разбрызгиватели, установленные в соединительной галерее между ваннами, обеспечивают дополнительную промывку тушек.

Низкотемпературная шпарка, обеспечивающая самое высокое качество, обычно применяется для тушек, предназначенных для продажи целой охлажденной тушкой без пера, когда требуется свести к абсолютному минимуму повреждения эпидермиса.

Шпарка уток и гусей

Системы шпарки для уток и гусей строятся и компонуются аналогично системам для других видов птицы, с таким же вниманием к деталям и экономии производственной площади.

Поскольку оперение уток и гусей обеспечивает тушкам естественную плавучесть, в системах шпарки для уток и гусей применяется и воздушное, и механическое перемешивание воды. Применение дополнительного механического перемешивания при помощи крыльчаток с электроприводом обеспечивает погружение тушек в воду для шпарки.

Сочетание воздушного и механического перемешивания обеспечивает оптимальную теплопередачу и оптимальную эффективность шпарки.

Системы шпарки для уток и гусей могут иметь одну или несколько ванн. В конфигурациях системы с несколькими ваннами они устанавливаются параллельно и соединяются закрытыми галереями. Такая конфигурация системы шпарки обеспечивает оптимальное качество кожи продукта.

2.7.4.2 Шпарка без погружения

Шпарка методом погружения в воду применяется уже много десятилетий. Несмотря на высокую эффективность этой методики и значительные усовершенствования, внесенные за годы ее применения, потенциал ее дальнейшего развития ограничен. Это означает, что возникла потребность в новых технологических решениях, не предусматривающих погружение тушки в горячую воду, например, шпарка горячим увлажненным воздухом.

Такой метод можно применять для всех трех режимов шпарки: высокотемпературного, среднетемпературного и низкотемпературного. Временные периоды шпарки здесь такие же, как в традиционных шпарителях, работающих по

принципу погружения.

Интенсивные потоки увлажненного горячего воздуха подаются на крылья, спинку и брюшко, но не непосредственно на грудку тушек. Температура воздуха зависит от того, какой режим шпарки тушек выбран - высокотемпературный или низкотемпературный. Увлажненный горячий воздух проникает между перьями и раздвигает их, эффективно донося тепло до перьевых фолликулов. Фолликулы расслабляются, что позволяет легко удалить перо. Точное управление температурой ошпаривающего воздуха позволяет получать идеально ошпаренные тушки.

Повторное использование и фильтрация непоглощенной воды снижают расход воды и энергопотребление. При такой системе шпарки нет необходимости заполнять водой ванну для шпарки и нагревать ее перед началом производства. Вода, которая нагревает и увлажняет воздух, направляемый на тушки, возвращается в процесс и используется повторно.

Расход воды на сам процесс шпарки значительно меньше, чем при традиционной шпарке методом погружения в воду. В таком процессе тушки не уносят с собой значительное количество горячей воды при выходе из шпарителя. Поэтому воды для пополнения требуется значительно меньше.

Установка состоит из теплоизолированных полипропиленовых панелей, а вход и выход машины расположены ниже, чем зона, где происходит шпарка. Это позволяет свести потери тепла к минимуму. В результате энергопотребление оказывается значительно ниже.

Шпаритель устроен по модульному принципу. Количество необходимых модулей зависит от количества тушек, обрабатываемых за час, и оттого, какой режим шпарки тушек выбран - высокотемпературный, среднетемпературный или низкотемпературный.

Система имеет полностью закрытую конструкцию и состоит из двух камер: камеры подготовки воздуха, где создается горячий увлажненный воздух, и расположенной рядом с ней камеры шпарки. Тушки на обычном подвесном конвейере подаются в камеру шпарки, где подвергаются воздействию потоков горячего воздуха. В системепроисходит циркуляция тепловой энергии, воды и воздуха.

Тепловая энергия поступает из бойлера, предоставляемого заказчиком, и подается в теплообменники, установленные в основании. В теплообменниках происходит нагрев технологической воды. Поддерживаемая температура технологической воды зависит от того, какой режим шпарки тушек выбран - высокотемпературный, среднетемпературный или низкотемпературный.

Горячая технологическая вода распыляется в камере подготовки воздуха, нагревая воздух до требуемой температуры и влажности.

В воздухе остается лишь небольшая часть воды; остальная вода оседает на дно камеры. Эта вода через слив и центробежный фильтр возвращается в теплообменник, нагревается и вновь подается в камеру подготовки воздуха.

Потоки увлажненного горячего воздуха сверху и с боков подаются на тушки через отверстия в потолке и боковых стенках камеры шпарки. На брюшную часть тушки воздух подается через сопла, расположенные на вращающихся угловых колесах подвесного конвейера. Чтобы обеспечить обтекание крыльев воздушными потоками, на угловых колесах установлены "юбки", которые раздвигают тушки, увеличивая расстояние между

ними.

Сконденсировавшаяся влага вместе с перьями и грязью с тушек собирается в желобе на дне камеры шпарки. Вода с отходами течет в направлении, противоположном движению тушек, и сливается через водослив у входа шпарителя. Для компенсации этих незначительных потерь в систему добавляется свежая вода.

Воздух после обработки и шпарки тушек возвращается в камеру подготовки и вновь доводится до рабочей температуры и влажности, для повторного использования и экономии энергии. Лучшая циркуляция воздуха вокруг брюшка и крыльев

Стабильный воздушный поток обеспечивает стабильность процесса шпарки

Температура воздуха при шпарке контролируется специальными датчиками и поддерживается на установленном уровне во всей системе.

Панель управления системы устанавливается в отдельной операторской комнате. При необходимости в зоне обесперивания можно установить дополнительную панель управления. Это позволит работникам предприятия регулировать температуру шпарки на месте.

Система имеет полностью закрытую конструкцию и практически не создает запахов, что значительно улучшает условия в цехе обесперивания.

Перья и грязь с тушек, отделяющиеся от тушек в процессе шпарки, уносятся воздушным потоком вниз из зоны движения продуктов. В результате значительно снижается перекрестное обсеменение патогенными микроорганизмами, в частности, сальмонеллой и кампилобактером.

Камеры подготовки воздуха и шпарки снабжены полноразмерными дверцами, обеспечивающими удобный доступ. Благодаря хорошему освещению внутренности машины и возможности откачать влажный воздух перед мойкой процесс мойки становится легче и комфортнее.

После окончания работы все трубопроводы автоматически промываются. Камера подготовки воздуха автоматически очищается встроенной системой безразборной мойки по программе, включающей циклы обработки моющим средством и ополаскивания.

2.7.5 Снятие оперения

Обесперивание является сложным процессом. Очень важно, чтобы обесперивание обеспечивало хороший внешний вид продукции. Однако есть и другие критерии, более тонкие и не менее важные для технологического процесса. Вот лишь несколько примеров. Механическое воздействие перосъемных пальцев на тушку влияет на физиологические характеристики и качество получаемого мяса. Процесс обесперивания также влияет на прочность соединения эпидермиса с тушкой, что особенно важно, если продукция предназначается для продажи в охлажденном виде с неснятой кожей.

Если птица предназначена для дальнейшей обработки, увеличивающей добавленную стоимость, например, для маринования, слабо прикрепленная кожа отрицательно повлияет на внешний вид и может значительно снизить цену.

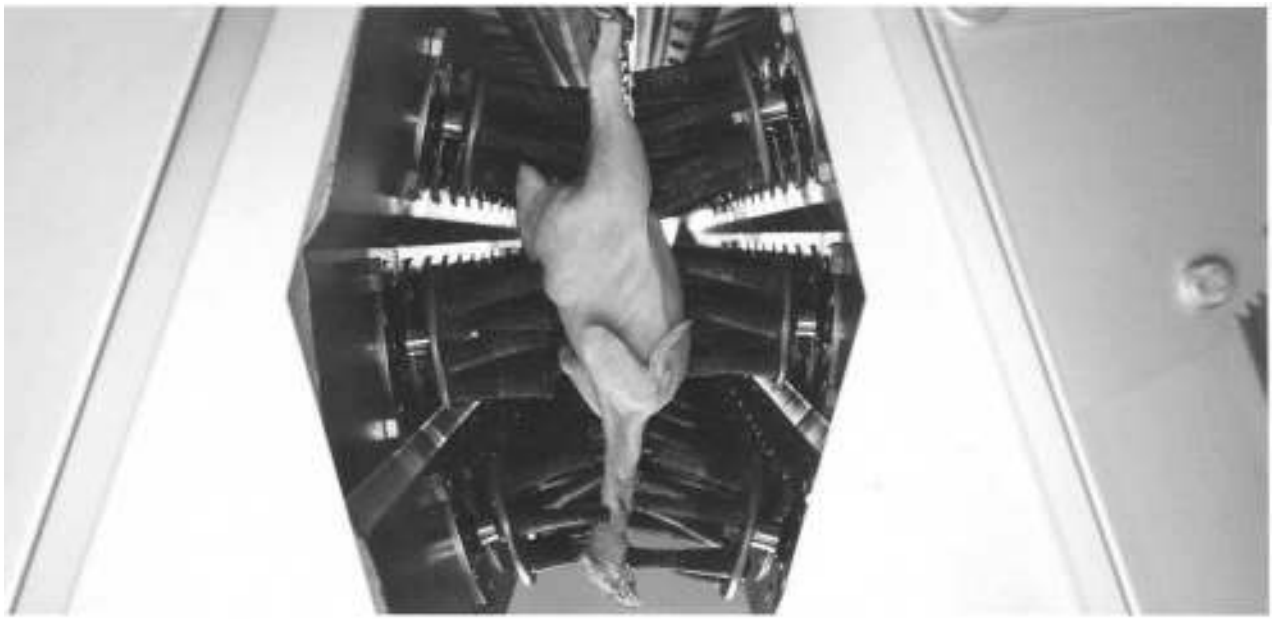


Рис. 2.38 Обработка птицы в аппарате для удаления пера

Систему обесперивания следует оценивать не только по тому, насколько чистое удаление оперения она обеспечивает, но и по другим, более технологическим, факторам.

А-образная форма рамы устройств обесперивания (рис. 2.39) обеспечивает высокую устойчивость и доступностью системы в целом. Свободно стоящая конструкция устройства обесперивания и применение сигмаобразного профиля подвесного конвейера позволяют исключить потребность в дополнительных подвесных потолочных несущих металлоконструкциях.

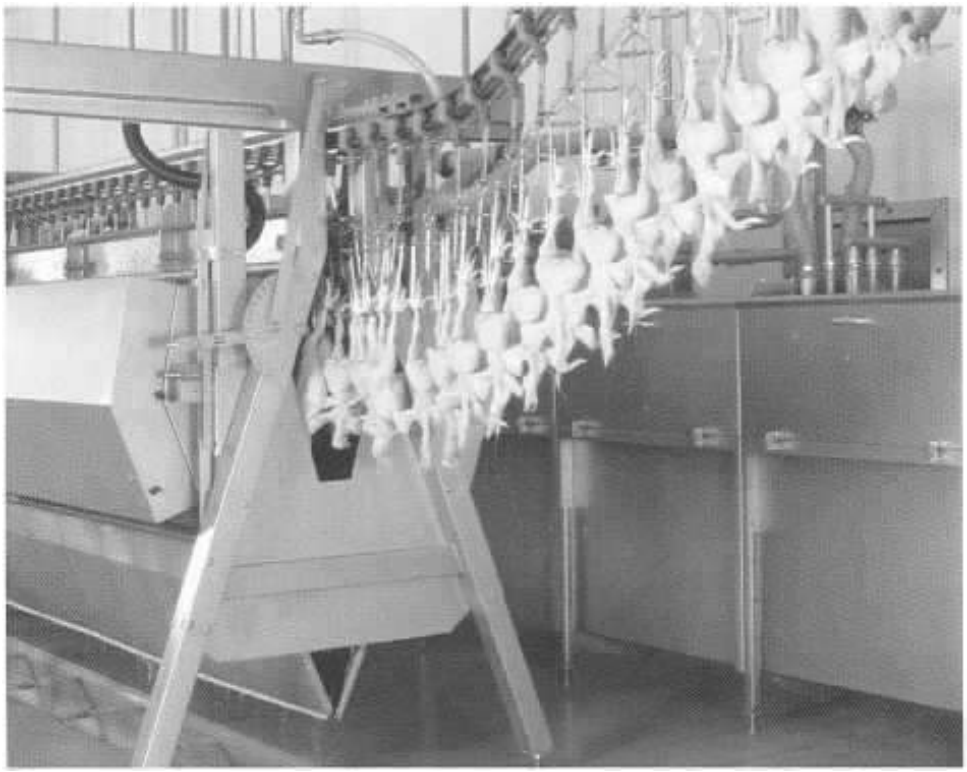


Рис. 2.39 А-образная рама устройства обесперивания

Для улучшения гигиенических характеристик при разработке обесперивателей особое внимание уделялось конструкции и материалам. Все устройства обесперивания изготовлены из нержавеющей стали и высококачественных синтетических материалов. Они сконструированы таким образом, что не имеют труднодоступных мест; задние стороны перосъемных дисков легко доступны для мытья. Форма устройств обесперивания и их верхних и нижних крышек исключает попадание перьев наружу и загрязнение окружающего машину пространства. Можно сделать линию обесперивания, включая шпаритель, полностью закрытой. Такое решение обеспечивает чистоту в зоне обесперивания и лучшее качество обесперивания.

Для действительно оптимального снятия пера очень важно правильно осуществлять и шпарку, и обесперивание. Шпарка представляет собой первый шаг в процессе обесперивания. Задача состоит в том, чтобы обеспечить эффективную передачу тепла к перьевым фолликулам и их расслабление; это позволяет затем эффективно удалить перья в устройстве обесперивания.

Оптимальная теплопередача и точная регулировка температуры - два ключевых требования к высокоэффективной системе шпарки. Системы шпарки StorkPoultryProcessing сконструированы таким образом, чтобы удовлетворить оба требования.

Для достижения оптимальных результатов обесперивания корпуса устройств обесперивания или отдельные перосъемные балки можно регулировать по высоте и ширине, а в некоторых моделях машин - также и по углу (рис 2.40). Широкий набор настраиваемых параметров и быстрая и простая регулировка позволяют задавать правильную глубину обесперивания в любых ситуациях.

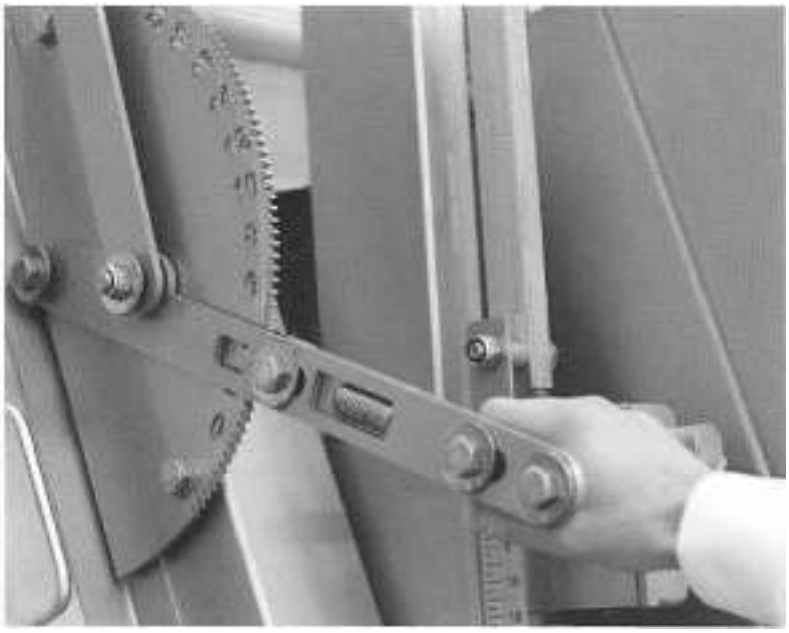


Рис. 2.40 Регулировка устройств обесперивания

Предусмотренные в устройствах обесперивания специальные направляющие, которые направляют и удерживают подвески линий убоя и ножки в процессе обесперивания, позволяют выполнять как "жесткое", так и "мягкое" обесперивание. Это важно, если необходимо свести к минимуму повреждение эпидермиса.

Возможность полностью выдвинуть корпуса/перосъемные балки вбок в пределах рамы машины обеспечивает оптимальный доступ для технического обслуживания и мойки без нарушения технологических регулировок. Это означает, что после очистки можно сразу же возобновить производство без опасности потери или снижения качества продукции из-за неправильных регулировок обесперивания.

Поддержание надлежащей температуры в корпусе устройства обесперивания вносит существенный вклад в увеличение межсервисных интервалов новых приводов и перосъемных дисков. Электродвигатели системы привода создают постоянный поток воздуха через кожухи через специальные воздухозаборные и воздухоотводные каналы, обеспечивая охлаждение и электродвигателей, и перосъемных дисков. Электродвигатели очень хорошо защищены от попадания влаги.

Кожухи перосъемных дисков имеют тройные уплотнения и высококачественные подшипники. Смазка не требуется. Гарантированный срок службы подшипников боковых перосъемных балок обесперивателя составляет не менее одного года при эксплуатации в одну смену продолжительностью 8 часов в день. Блоки перосъемных пальцев приводятся в движение износостойкими нескользящими шестигранными клиновыми ремнями - по два ремня для бройлеров и по три для индеек. Механизм привода имеет калиброванный натяжитель, обеспечивающий правильное преднатяжение ремня. Эти приводные ремни в сочетании с новыми блоками перосъемных пальцев также обеспечивают более низкий уровень шума при работе. Замена держателей перосъемных пальцев выполняется быстро и легко и не требует демонтажа корпуса подшипников.

Существуют устройства обесперивания в различных исполнениях - начальные/атакующие обесперивати, обесперивати для финишного снятия пера, обесперивати-мойки. Устройства обесперивания выпускаются с неподвижными корпусами обесперивателей, быстрорегулируемыми корпусами или индивидуально регулируемыми перосъемными балками, с нижней перосъемной балкой или без нее. Устройства обесперивания предусмотрены в двух вариантах длины; длинный вариант в два раза длиннее короткого

2.7.6 Потрошение

Важной частью пищевого рациона потребителей во всем мире являются печень, сердца и желудки птицы. В каждом регионе существуют свои предпочтения. Организация эффективного и экономичного сбора потрохов – безусловно один из ключевых интересов переработчика птицы.

Печень, сердце и желудок бройлера, например, составляют 4,4% его живого веса; еще 0,6% составляют легкие, которые служат важным ингредиентом при производстве кормов для домашних животных.

В зависимости от мощности предприятия удаление и дальнейшая переработка потрохов может осуществляться вручную, в полу- или полностью автоматическом режиме.

На предприятиях, перерабатывающих от 500 до 1000 бройлеров в час, потрошение птиц может выполняться вручную. Для этой цели предлагается целый ряд инструментов (рис. 2.41)

В полуавтоматическом режиме для удаления клоаки на линии потрошения применяется пистолет для удаления клоаки.

С помощью него можно удалять клоаку и фабрициеву сумку, после этого тушка готова к разрезу ножницами. В клоаку вставляют центрирующий штырь, который фиксируется в тушке с помощью вакуума, что гарантирует чистое удаление кишечника из тушки, не повреждая кишечник.



Рис. 2.41 Инструмент для ручного потрошения:
A – убойный нож для выполнения обескровливающего разреза; B – нож для продольного разрезания шеи; C – мусаты; D – ножницы для вскрытия; E – нож для вырезания клоаки; F – вилка для вырезания клоаки; G – ножницы для отрезания желудков; H – ножницы для шей; I – скребок для легких; J – ножницы для ножек

Нож останавливается, подача вакуума прекращается. Клоака с фабрициевой сумкой вывешивается вдоль спинки птицы. После этого выполняется автоматическая очистка ножа и центрирующего штыря.

На полностью автоматизированной линии пакеты внутренностей автоматически перевешиваются на подвески для пакетов внутренностей (рис. 2.42), движущиеся по подвесному конвейеру отдельной линии сбора потрохов. На этой линии производится удаление несъедобных частей в отходы и сбор съедобных потрохов. При этом обеспечивается высокий уровень гигиены, т.к. вмешательство человека требуется только для контроля, упаковки и надзора.



Рис. 2.42 Пакеты внутреностей на подвесках линии

Возможна частичная автоматизация, если объем производства недостаточно велик, и имеется дешевая рабочая сила.

2.7.7 Охлаждение

Системы охлаждения тушек

Процесс охлаждения в значительной степени определяет внешний вид готовой продукции, срок ее хранения в торговой сети и выход продукции по массе. Таким образом, охлаждение определяет прибыльность производства.

Проектируя систему охлаждения с погружением продукции в воду, необходимо учитывать следующие ключевые факторы:

- Тип продукта - свежий или глубокой заморозки
- Способ упаковки
- Необходимая конечная температура
- Необходимое/допустимое количество впитываемой воды
- Цвет и внешний вид конечного продукта
- Если планируется обвалка значительной части продукта - желательность созревания продукта на линии.

Тип требуемого конечного продукта определяет выбор среды охлаждения - вода или сочетание воды и воздуха.

Наиболее эффективным методом является охлаждение тушек в традиционном охладителе шнекового типа с противотоком. Этот процесс позволяет охладить до температуры внутри тушки 4°C - 6°C и обеспечивает снижение потери массы.

При производстве продукции с целью продажи в свежем виде переработчику нужно охладить тушки до температур ниже тех, которые достижимы в шнековом охладителе с противотоком. При этом для улучшения внешнего вида и срока хранения желательно, чтобы количество впитываемой воды было меньше и поддавалось регулированию. В тушках не должно быть избытка воды.

На предприятиях, где уже имеется шнековый охладитель с противотоком, в такой ситуации часто устанавливают после него дополнительную линию воздушного охлаждения, на которую продукцию приходится перевешивать вручную. Длина такой линии зависит от массы охлаждаемой птицы и требуемой конечной температуры.

Сочетание шнекового охладителя с противотоком с линией воздушного охлаждения имеет ряд недостатков. Управлять количеством воды, которая впитывается в шнековом охладителе с противотоком, можно лишь в ограниченных пределах; могут образовываться нежелательные водяные карманы. Вводится дополнительная операция ручного перевешивания. Процесс происходит не на линии, поэтому невозможно использовать современные технологии отслеживания и контроля, все более востребованные предприятиями розничной торговли.

Чтобы преодолеть эти недостатки, предусмотрена двухкаскадная система охлаждения на линии. На первом продукты транспортируются на подвесном конвейере через многосекционную водяную ванну с перемешиваемой охлажденной водой. На втором этапе используется воздушное охлаждение.

Чтобы продукты не высыхали в процессе воздушного охлаждения и для

обеспечения управления внешним видом и цветом продукциисуществует система, при которой предусматрено использование камер увлажнения, расположенных на 180°-ных поворотных колесах снаружи основной камеры системы, которые обеспечивают увлажнение либо внутренней и внешней поверхности продукта, либо только внешней поверхности. Тип, количество и расположение этих камер в каждой конкретной системе зависят от требований к характеристикам и внешнему виду конечного продукта.

Сочетание разных технологий увлажнения позволяет точно регулировать количество впитываемой воды и управлять внешним видом и цветом конечного продукта.

Хотя большая часть птицы воздушного охлаждения продается в целом виде, как внутри страны, так и за рубежом существует значительный спрос на филе грудки и продукты глубокой переработки из него.

Чтобы предложить потребителям нежное и сочное филе грудки, разработана двухкаскадная система охлаждения, которая в сочетании с системой электростимуляции, установленной сразу после линии обесперивания, позволяет получать филе грудки, сравнимое по нежности с филе из тушки, созревшей вне линии. По сравнению с созреванием продукта вне линии такая технология для созревания на линии экономит место и трудозатраты, повышает выход готовой продукции и улучшает срок хранения продукции.

Технология охлаждения тушек для глубокой заморозки

Шнековая система охлаждения строится из секций длиной 3 метра и может поставляться в исполнениях с одной или двумя ваннами диаметром 1,6 м или 2,1 м. Время прохода зависит от потребностей конкретного заказчика, но обычно составляет от 40 до 60 минут. Общая длина системы зависит от производительности и массы тушек.

Система работает по принципу противотока - тушки и среда охлаждения подаются в систему навстречу друг другу. Шнек постоянно перемещает тушки во все более холодную и чистую воду. В качестве охлаждающей среды можно использовать ледяную воду или чешуйчатый лед. Перемешивание воды в системе осуществляется путем подачи воздуха. Меняя расход воздуха, можно регулировать количество впитываемой тушками воды.

Систему можно оборудовать устройством автоматической выгрузки с независимым приводом. Это гарантирует постоянную скорость выдачи продуктов из системы и значительно облегчает ручное перевешивание тушек на следующую линию откапывания воды или воздушного охлаждения. Для экономии места линию откапывания воды можно заменить поставляемым в качестве опции барабаном откапывания, в который тушки загружаются автоматически по выходе из системы охлаждения.

Система для охлаждения на линии, обеспечивающая низкую конечную температуру продукта, контролируемое впитывание воды и оптимальный внешний вид продукта.

Птицу перевешивают вручную или автоматически на подвесной конвейер, который транспортирует ее на протяжении обоих этапов процесса - погружения в воду и воздушного охлаждения. Во время первой фазы - погружения, продолжительность которого зависит от массы обрабатываемой птицы и требуемого количества

впитываемой воды - птица в несколько проходов погружается в одну или несколько ванн, заполненных перемешиваемой охлажденной водой. Охлаждение воды обеспечивается циркуляцией хладагента через теплообменники, установленные непосредственно в ванне.

После фазы погружения тушки подаются в туннель воздушного охлаждения. Туннель представляет собой многоярусную систему. Тушки подаются в туннель на нижний ярус, а выходят сверху; при этом конвейер на разных ярусах расположен со сдвигом, чтобы свести к абсолютному минимуму риск попадания капель влаги с одной птицы на другую. Блоки испарителей/вентиляторов, установленные над верхним ярусом подвесного конвейера, направляют вниз точно рассчитанные потоки охлажденного воздуха с требуемой температурой, обтекающие тушки. Блоки испарителей/ вентиляторов поставляются в комплекте со всеми теплоизолированными трубопроводами, вентилями и фитингами для удобного подключения к имеющейся у заказчика холодильной установке.

Снаружи основной камеры туннеля на 180°-ных поворотных колесах установлены камеры увлажнения, которые обеспечивают увлажнение либо внутренней и внешней поверхности продукта, либо только внешней поверхности (рис. 2.43). Количество, тип и расположение этих камер зависят от требований к количеству впитываемой воды и внешнему виду конечного продукта.

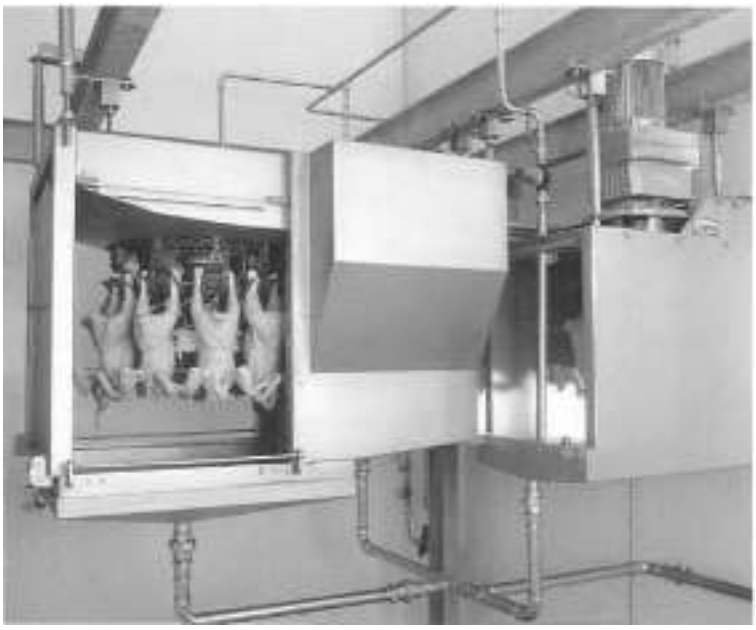


Рис. 2.43 Камеры охлаждения на поворотных колесах

Камера увлажнения и смачивания позволяет минимизировать потери готовой продукции. Система управления позволяет руководителям предприятия упростить повседневную эксплуатацию туннеля, задав стандартные настройки для легких, средних и тяжелых в диапазоне масс, на который рассчитан конкретный туннель. Последовательное автоматическое размораживание позволяет эксплуатировать систему в две смены без какого-либо снижения эффективности. После выхода из туннеля, представляющего собой второй этап комбинированного процесса водяного и

воздушного охлаждения, тушки можно автоматически перевешивать на линию распределения целых тушек.

В туннеле происходит одновременно охлаждение продукции и улучшение нежности мяса. Для достижения оптимальной нежности туннель рекомендуется размещать после системы электростимуляции, расположенной сразу за установкой обесперивания. Этосоставляет двухэтапную систему. На первом этапе птицу быстро охлаждают в воде, чтобы исключить рост бактерий. На втором этапе, значительно более продолжительном, тушки медленно охлаждают медленными потоками воздуха с температурой выше 0°С, чтобы ускорить протеолитические процессы.

Птицу перевешивают вручную или автоматически на подвесной конвейер, который транспортирует ее на протяжении обоих этапов процесса - погружения в воду и охлаждения с созреванием. Во время первой фазы - погружения - тушки несколько раз проходят через одну или несколько ванн, заполненных перемешиваемой охлажденной водой. Охлаждение воды обеспечивается циркуляцией хладагента через теплообменники, установленные непосредственно в ванне.

После фазы погружения тушки подаются в туннель охлаждения. Туннель представляет собой многоярусную систему. Тушки подаются в туннель на нижний ярус, а выходят сверху; при этом конвейер на разных ярусах расположен со сдвигом, чтобы свести к абсолютному минимуму риск попадания капель влаги с одной птицы на другую. Блоки испарителей/ вентиляторов для каждого из двух этапов охлаждения, установленные над верхним ярусом подвесного конвейера, направляют вниз точно рассчитанные потоки охлажденного воздуха с требуемой температурой и скоростью, обтекающие тушки. Блоки испарителей/вентиляторов поставляются в комплекте со всеми теплоизолированными трубопроводами, вентилями и фитингами для удобного подключения к имеющейся у заказчика холодильной установке.

Снаружи основной камеры туннеля на 180°-ных поворотных колесах установлены камеры увлажнения, которые обеспечивают увлажнение тушек и позволяют точно регулировать количество впитываемой воды. Система управления позволяет руководителям предприятия упростить повседневную эксплуатацию туннеля, задав стандартные настройки для легких, средних и тяжелых в диапазоне масс, на который рассчитан конкретный туннель. Последовательное автоматическое размораживание позволяет эксплуатировать систему в две смены без какого-либо снижения эффективности. После выхода из туннеля охлаждения с созреванием тушки можно автоматически перевешивать на линию распределения целых тушек

Охлаждение потрохов

Традиционно съедобные потроха охлаждали в системе охлаждения потрохов с противотоком, в которую потроха и охлаждающая среда подаются с противоположных концов. Шнек транспортирует потроха во все более холодную и чистую воду (рис.2.44). Эта технология по-прежнему является очень эффективным методом промывки и охлаждения потрохов.

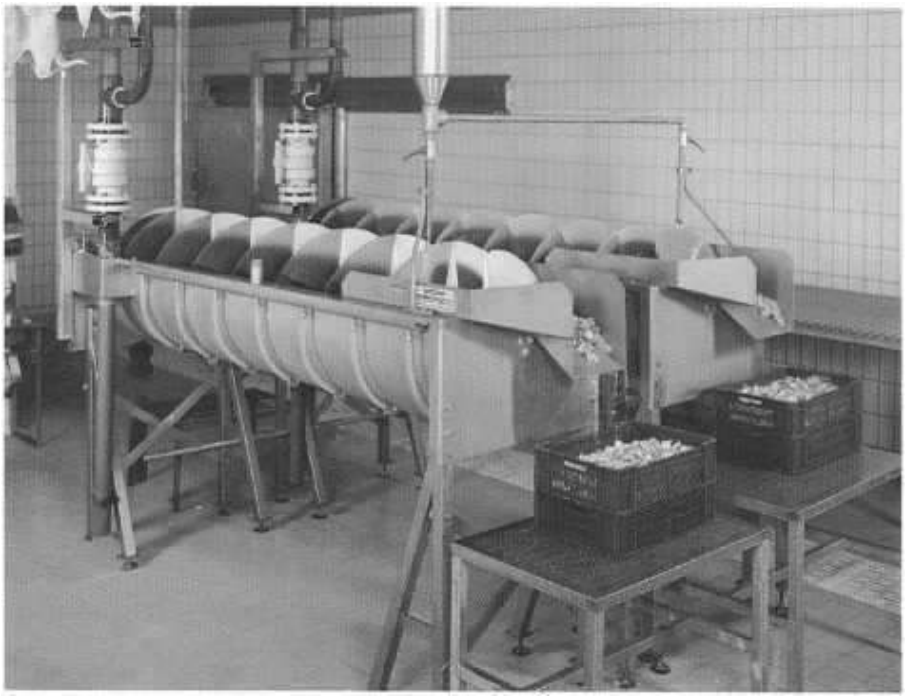


Рис. 2.44 Водяной охладитель с противотоком

Традиционно потроха охлаждают в водяном охладителе шнекового типа с противотоком. Однако существует и привлекательнаясухаяальтернатива охлаждению потрохов в воде. Потроха сбрасываются на транспортер в цехе потрошения сразу после извлечения. Затем система транспортирует потроха через туннель охлаждения, где установленные сверху вентиляторы направляют на них потоки холодного воздуха. После выхода из туннеля охлаждения потроха пакуют в розничную или оптовую упаковку.

Преимущества этого способа охлаждения потрохов - более качественное обращение с продуктами, лучшее качество и более продолжительный срок хранения продуктов, существенная экономия воды.

Альтернативный вариант - потроха сбрасываются на ленточный конвейер и охлаждаются в туннеле воздушного охлаждения.

Высокая производительность, растущая масса птиц и необходимость охлаждения птицы до более низких температур могут требовать применения очень длинных подвесных конвейеров. Современные высокопроизводительные системы охлаждения с созреванием на линии могут иметь конвейеры длиной в несколько километров. Применение столь длинных конвейеров предъявляет очень высокие требования к системам приводов.

Именно для этих целей разработана автоматическую систему привода с активным управлением натяжением - АТС. Среди ее преимуществ - впечатляющая надежность, более длительный срок службы цепи и простота технического обслуживания. Если в процессе работы отказывает одно из приводных устройств, его функции немедленно автоматически берет на себя соседнее устройство. При этом линия не останавливается, а неисправный привод можно отремонтировать после окончания работы. Когда приходит время замены цепи, это не обязательно делать сразу - можно менять цепь отдельными секциями, что значительно удобнее

.

Сбор информации и отслеживание продукции

Взвешивающее устройство перевешивания, автоматически перенося тушки с линии потрошения на линию охлаждения, измеряет массу каждой тушки, поступающей в двухкаскадную систему охлаждения. Устройство перевешивания также может регистрировать окончание поступления одной партии и начало следующей. Программное обеспечение для длинных линий. Это позволяет отслеживать всех птиц, их номера партий и массы на протяжении всей системы, в любой момент предоставляя руководству предприятия мгновенный доступ к подробной информации о количестве и массе птиц в системе охлаждения по партиям. Управляющий персонал может одним нажатием клавиши компьютера выяснить, какое количество птиц данного диапазона масс находится в туннеле. Эта возможность особенно ценна для туннелей охлаждения большой емкости с созреванием на линии, которые могут вмещать много тысяч птиц.

Для эффективного управления работой предприятия руководству необходима информация о производстве в реальном времени. Многие предприятия розничной торговли сегодня требуют полного и постоянного отслеживания производственного процесса. Комбинированные системы охлаждения могут являться частью полной системы обработки на линии, где птица, навешенная на линию убоя, остается в подвеске до выгрузки в виде рассортированных целых тушек или разделанных частей.

Система отслеживания и контроля позволяет отслеживать каждую птицу каждой партии от цеха навешивания живой птицы до цехов разделки и обвалки. Охлаждение является важным компонентом этого процесса.

Массу птиц, зарегистрированную перевешивающим устройством на входе в систему охлаждения, можно сравнивать с массой птиц, зарегистрированной перевешивающим устройством на выходе туннеля. Это позволяет внимательно следить за приростом массы продуктов в туннеле и принимать меры для устранения неудовлетворительных ситуаций.

Система распределения продукции позволяет отслеживать всех птиц, номера партий и значения массы на протяжении всего туннеля.

Благодаря тому, что программное обеспечение прослеживает движение каждой птицы через туннель, оно также отслеживает каждый троллей и каждую подвеску. Если троллей отсутствует или поврежден, позиция этого троллея помечается специальной меткой. После завершения производства программа технического обслуживания автоматически устанавливает троллей в удобное для ремонта или замены положение. Таким образом, удается поддерживать подвесной конвейер системы охлаждения в оптимальном техническом состоянии, не тратя время на поиск поврежденных или отсутствующих компонентов.

Шнековый охладитель с противотоком остается высокоэффективным средством для быстрого охлаждения для последующего замораживания. Эта система по-прежнему будет оставаться экономичным решением для тех заказчиков, которые продают большую часть или всю продукцию в глубокозамороженном виде.

Для тех, кто продает существенную часть продукции в свежем виде или работает на рынках, где растет популярность свежих продуктов, подходящим выбором является сочетание технологий. Эта комбинация позволяет охлаждать тушки на линии до температуры 4°С и ниже.

Вы можете точно регулировать впитывание воды, составляющее до 3%, а также

цвет и внешний вид тушек.

Сочетание систем охлажденияпредставляет все больший интерес для перерабатывающих предприятий, которые поставляют филе грудки и продукты из него на рынки, где эти продукты пользуются наибольшей популярностью.

2.7.8 Ветеринарно-санитарная экспертиза и товароведческая маркировка мяса и продуктов убоя птицы

На линии переработки птицы, при скорости конвейера до 4000 голов в час оборудуются 2 точки ВСЭ для осмотра внутренних органов и тушек (2 ветсанэксперта и 2 помощника), а также финальная (1 ветсанэксперт и 1 помощник); при скорости конвейера более 4000 голов в час (на одноконвейерных линиях) - 2 точки ВСЭ для осмотра тушек и внутренних органов (3 ветсанэксперта и 3 помощника ветсанэксперта) и финальная (1 ветсанэксперт и 1 помощник); первая точка ВСЭ на линии переработки птицы оборудуется на участке извлечения внутренних органов из тушки и вторая точка (финальная) - перед участком клеймения и упаковки тушек.

При отсутствии на линии убоя и переработка птицы, в том числе оснащенной движущимся конвейером, оборудованных рабочих мест для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, а также в случае отсутствия ветеринарных врачей - ветсанэкспертов, убой и переработка птицы на этой линии запрещается

На конвейерной линиях по убою и первичной переработке птицы рабочие места ветеринарных врачей (ветсанэкспертов), осуществляющих проведение ветеринарно-санитарной экспертизы тушек и внутренних органов птицы, дополнительно оборудуют столом, винтовым стулом, вешалами с подвесками для временного размещения на них снятых с конвейерной линии тушек для контрольного осмотра (на 15 голов и более).

При отсутствии на линии убоя и первичной переработки птицы, в том числе оснащенной движущимся конвейером, рабочих мест для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, или в случае отсутствия ветеринарно-санитарных экспертов (ветеринарных врачей государственной ветеринарной службы, или аккредитованных ветеринарных специалистов - ветеринарных врачей и фельдщеров производственных или ведомственных ветеринарных служб) убой и переработка птицы на этой линии запрещается.

Ветеринарно-санитарная экспертиза тушек и внутренних органов птицы включает:

- каждую тушку вскрывают таким образом, чтобы все органы и грудобрюшная полость тушки были хорошо видны для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы;

- отделение головы и внутренних органов от тушки до послеубойного ветеринарного осмотра не допускается (запрещается).

- тушки осматривают на степень обескровливания и упитанность, изменения на коже, в подкожной клетчатке, в мышцах, серозных и слизистых оболочках, в синусах и суставах (намины на киле, уплотнения, травмы, кровоизлияния, раны, отеки, загрязнения);

- внутренние органы осматривают, при этом обращают внимание на печень (цвет, величина, консистенция), селезенку, почки, сердце, легкие, желудок и кишечник с

клоакой, яичники и яйцевод, серозные оболочки грудобрюшной полости, фабрициеву сумку, а в случае необходимости их вскрывают;

- при наличии патологических изменений в тушке или органах, характерных для инфекционных, инвазионных или незаразных болезней, тушку вместе с внутренними органами снимают с конвейерной линии для более тщательного обследования, а в случае необходимости их направляют в ветеринарную лабораторию для исследований.

- тушки птицы с изменениями, не требующими браковки всей тушки (грудные намины, кровоизлияния, переломы костей ног и крыльев, незначительные повреждения кожи, возникшие в процессе технологической обработки, дерматиты на ограниченных участках кожи), зачищают.

После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы на упаковочную тару или полиблок с тушками птицы в сыром виде, а также с разделанными и переработанными мясом и субпродуктами птицы, предназначенными для использования на пищевые цели, наклеивают этикетки с изображением ветеринарного клейма овальной формы (изготовленные типографским или иным способом). Маркированную этикетку наклеивают на упаковку таким образом, чтобы вскрытие упаковки было невозможным без нарушения целостности маркировочной этикетки.

Тушки птицы и другие продукты убоя, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу и получившие ветеринарно-санитарную оценку по их использованию для не пищевых и иных целей, подвергаются клеймению ветеринарными штампами, указывающими их назначение для обезвреживания, или утилизации или уничтожения.

После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарного клеймения тушек и других продуктов убоя осуществляется их товароведческая оценка.

2.7.9 Особенности технологического процесса переработки кроликов и нутрий

Прием и предубойное содержание кроликов

Кроликов на убой принимают по количеству, массе и упитанности. Во избежание закусов, снижающих ценность шкурок, кролики находятся по одному в специальной клетке.

Кролики, поступающие для убоя, подвергаются предубойному ветеринарному осмотру. При установлении среди поступившей партии кроликов, больных или подозрительных по заболеванию заразными или незаразными болезнями, они подлежат убою отдельно от здоровых.

Для предубойного содержания, ветеринарного осмотра, убоя и переработки кроликов на предприятиях, не имеющих специальных цехов, должны быть выделены и оборудованы соответствующие помещения и рабочие места для ветврачей в соответствии с требованиями Ветеринарного законодательства (Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, и ветеринарных методических указаний).

Кроликов перерабатывают по следующей технологической схеме: оглушение, убой и обескровливание; отделение передних ног и ушей; забеловка и съемка шкурок; нутровка тушек; зачистка и формовка тушек; остывание тушек; сортировка и маркировка тушек; ветеринарно-санитарная экспертиза; упаковка тушек и групповое

взвешивание; маркировка ящиков с кроликами; направление на холодильную обработку.

В зависимости от применяемого оборудования эти процессы могут осуществляться вручную, с использованием отдельных приспособлений и машин, на агрегатах карусельного типа или на поточно-механизированных линиях

Оглушение

Оглушение кролика производят так, чтобы он находился в оглушенном состоянии 2…3 мин., а сердце его продолжало работать. Наиболее распространенными способами являются оглушение кроликов электрическим током и механический.

Для электрооглушения используют аппараты карусельного и транспортерного типа, пистолет с дугообразным захватом и др. В аппарате карусельного типа применяют электрический ток промышленной частоты силой 0,5 А и напряжением 20 В, продолжительность оглушения 3 с.

В аппарате транспортерного типа используют электроток промышленной частоты 36 В, продолжительность оглушения 35…40 с.

Для оглушения применяют специальный аппарат конструкции ВНИИПП. Производительность аппарата 10…12 кроликов в минуту (при ручном методе оглушения 2100 голов в смену).

В пистолете с дугообразным захватом потребляемое напряжение 40 В, сила тока 0,18 А, продолжительность оглушения 2 с.

Убой и обескровливание

В настоящее время на большинстве предприятий убой кроликов осуществляют в аппарате с отрезанием головы (основным рабочим органом машины является дисковый нож). Удаление головы ускоряет процесс обескровливания, облегчает забеловку и съемку шкурок с тушек. Кроме того, для предприятий меховой промышленности целесообразно получать шкурки без головной части. Головы кроликов после удаления волосяного покрова используют для выработки сухих животных кормов.

На ряде предприятий убой производят путем вскрытия сонных артерий. Автоматически производится просечка головы полым пуансоном для свободного выхода крови. Продолжительность обескровливания при любом способе убоя 2,5 мин.

Для переработки небольших партий кроликов используют агрегат карусельного типа часовой производительностью 120…150 животных, на котором все операции выполняют вручную в изложенной выше последовательности.

Отделение передних ног и ушей

После обескровливания у тушек кроликов дисковым ножом отрезают передние ноги по запястный сустав и уши у основания.

Забеловка и съемка шкурок

Забеловку выполняют вручную. Шкурку снимают вручную, стягивая от хвоста к голове, стараясь не повредить ее, или на машине. Снятые шкурки очищают от прирезей мяса, жира, сухожилий и направляют на дальнейшую обработку.

Нутровка тушек

Нутровку тушек производят вручную (почки с почечным жиром остаются при тушке).

Затем тушки и внутренние органы подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе.

В цехах убоя кроликов все операции послеубойного осмотра проводят на конвейерной линии на одном рабочем месте, второе рабочее место устраивают вне конвейерной линии для детального исследования тушек от животных, подозрительных по заболеванию.

После убоя кроликов ветеринарно-санитарной экспертизе подлежат внутренние органы (легкие, сердце, печень, селезенка, кишечник), мышцы головы (на цистицеркоз) и тушка. При осмотре тушки обращают внимание на степень обескровливания, чистоту обработки тушки, наличие патологоанатомических изменений.

В случае установления болезней кроликов ветеринарно - санитарная экспертиза тушек и внутренних органов проводится в соответствии с Ветеринарным законодательством Российской Федерации (Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно – санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, а также ветеринарных методических указаний по проведению ветсанэкспертизы и клеймению мяса и других продуктов убоя).

Ветеринарное клеймение тушек и других продуктов убоя осуществляется в соответствии с ветеринарным законодательством (ветеринарных правил и ветеринарных инструкций).

Субпродукты (сердце, печень, легкие) и шею полученные при убое здоровых животных после промывки и охлаждения упаковывают.

Технические отходы, получаемые при убое и обработке здоровых кроликов (кровь, кишки, желудок, головы, ушные хрящи, ноги, прирези мяса и жира со шкурок), используют для выработки сухих кормов.

Отделение задних ног и головы

С помощью дискового ножа удаляют голову (если ее не удалили при убое) и задние ноги по скакательный сустав.

Туалет и формовка тушек. При зачистке удаляют кровоподтеки, побитости, зачищают шейный зарез, смывают остатки крови и шерсти.

Для формовки делают на тушке разрезы по бокам грудной клетки между третьим и четвертым ребром и в них вправляют концы передних ног.

Сортировка, маркировка и упаковывание

Тушки кроликов сортируют по упитанности и качеству обработки на две категории. Тушки сортируют в соответствии с требованиями действующих технических условий.

Тушки должны быть свежими, хорошо обескровленными, без внутренних органов, за исключением почек, голова должна быть отделена на уровне первого шейного позвонка, передние лапы — по запястному, а задние — по скакательному суставу.

Согласно техническим условиям тушки разделяют на остывшие (с температурой в толще мышц бедра у костей не выше +25°С), охлажденные (с температурой в толще мышц бедра у костей 0°…+4°С) и мороженые (с температурой в толще мышц бедра у костей не выше –6°С), а по упитанности и качеству обработки — на первую и вторую категории.

К первой категории относятся тушки, у которых мышцы хорошо развиты, есть отложения жира на холке и в виде толстых полос в паховой полости, остистые отростки спинных позвонков не выступают; почки наполовину покрыты жиром; ко второй категории — тушки, у которых мышцы развиты удовлетворительно, отложения или следы жира на холке, в паховой полости и около почек незначительные, а остистые отростки спинных позвонков слегка выступают.

Тушки, не соответствующие требованиям второй категории, относят к нестандартным и используют только для промышленной переработки.

Тушки первой и второй категорий упитанности, не стандартные по обработке (деформированные, имеющие переломы костей, зачистки от побитостей или кровоподтеков), используют на предприятиях общественного питания или промышленной переработки (в торговую сеть не допускаются).

Тушки кроликов сортируют в зависимости от упитанности и качества обработки на I и II категории. Тушки, не удовлетворяющие по упитанности требованиям II-й категории, относят к нестандартным и используют для промышленной переработки. Тушки кроликов-бройлеров относят к I-й категории.

Тушки кроликов маркируют электроклеймом. На каждую тушку накладывают одно клеймо на внешней стороне голени: у тушек I категории — круглое, у тушек II категории — квадратное.

Тушки упаковывают в деревянные, металлические или полиэтиленовые оборотные ящики (не более 20 шт.), дно и стенки которых выстилают оберточной бумагой.

Первичная обработка шкурок кроликов

Снятые шкурки оставляют в подвешенном состоянии для остывания в течение 1 ч, затем натягивают на стандартные правилки мехом внутрь и обезжиривают.

Шкурки консервируют пресно-сухим или кислотно-солевым методом. В первом случае их сушат при температуре 30…35°С и относительной влажности воздуха 45…60 % до влажности шкурки 14…16%, во втором — выдерживают в кислотно-солевом растворе в течение 7 ч.

Модульный цех убоя и переработки кроликов

Производительность до 100-150 тушек в час. Используется для переработки птицы и кроликов.

Модульный цех убоя на базе контейнера, поставляется в комплекте со всеми внутренними инженерными системами:

- электричество;
- вентиляция;
- водоснабжение;
- канализация.

Необходим только внешний источник воды и электроэнергии.

В качестве дополнительной опции поставляется резервуар или септик для сбора сточных вод. Для монтажа необходимо наличие ровной площадки и столбчатых опор.

Контейнер с внутренней стороны облицован сендвич-панелями серого цвета толщиной 80-100мм, которые обеспечивают утепление и легко моются при проведении дезинфекции. Пол выполнен с уклоном и предусматривает желоб для стока воды после мойки. Двери и окна изготовлены из алюминия и пластика с

энергосберегающими стеклопакетами. В обязательном порядке, присутствует разделение на «грязную» (убой) и «чистую» зоны.

Технические характеристики:

Габариты (одного контейнера), мм	12000х2400х2400
Масса, кг	6 000
Подключение электричества (сухой контакт)	380 В / 50 Гц
Потребляемая мощность общая., кВт/ч	до 37кВт/ч
Обслуживающий персонал, чел.	2-5
Расход холодной воды, $м^3$/ч	до 1

В комплектацию входит следующее оборудование и инженерные сети.

Электропитание - подключение контейнера к электропитанию осуществляется через герметичный распределительный блок установленный внутри модуля. Блок оснащен предохранительными датчики, и системой защиты от перегрузок. Электрокабель и точки подключения оборудования выполнены в герметичном исполнении с двойным контуром защиты, обеспечивающем электробезопасность при эксплуатации.

Водоснабжение — в контейнерном модуле полностью смонтирована система горячего и холодного водоснабжения из высокопрочных полипропиленовых труб. Установлен водоразборный узел со счетчиком расхода и фильтром грубой очистки. Обеспечено подключение всего технологического оборудования и оборудования санитарной гигиены.

На внешней стороне контейнерного модуля имеется резьбовое соединение для подключения холодного водоснабжения. Для обеспечения цеха горячей водой устанавливается электро-водонагреватель.

Канализация и дренаж. В контейнерном модуле полностью смонтирована система сбора сточных вод и дренажа с помощью полипропиленовых труб и желобов, смонтированных согласно технологическому процессу.

Внешнее подключение контейнерной бойни к центральной канализационной сети осуществляется посредством стандартного патрубка 50мм, расположенного в нижней части контейнерного модуля.

При отсутствии централизованной канализации, мини бойня дополнительно может быть укомплектована специальным «септиком» для очистки сточных вод насыщенных жировыми взвесями.

Обогрев и вентиляция - вентиляция приточная с обработкой воздуха, осуществляется установками с подогревом. Это агрегаты, которые забирают воздух с улицы, подогревают и подают в помещение мини бойни по вентиляционным каналам. Вытяжная вентиляция представлена вытяжными агрегатами, местными вытяжками и вентиляторами.

Задача системы вытяжной вентиляции в том, чтобы удалить загрязненный, а на отдельных участках нагретый воздух из помещения мини бойни.

Кроме того, на входе устанавливается «тепловая завеса» и по стенам контейнерного модуля устанавливаются электрические панели для обогрева.

Отделка стен и пола — осуществляется материалами, разрешенными к использованию в цехах пищевых производств. Снаружи стены облицованы оцинкованным листом, внутри утеплены огнестойким утеплителем, внутри стены отделаны пластиковыми панелями светло-серого цвета. Пол покрывается пластиковыми герметичными панелями с антискользящим покрытием. В полу смонтированы трапы для удаления воды после мойки и дезинфекции помещения и оборудования. В полу перед выходами установлены дезинфекционные коврики, обеспечивающие дезинфекцию подошв обуви при входе в помещение контейнерной мини-бойни.

Двери и окна - размещены в соответствие технологического процесса убоя птицы. Изготовлены из алюминия и пластика со стеклопакетами, обеспечивающими тепло и звукоизоляцию.

Подвесной путь предназначен для транспортировки тушек из "грязной" зоны в "чистую". Тушки фиксируются с помощью специальных подвесов и перемещаются вручную по линии, во время различных стадий обработки.

Модульная мини бойня предназначена для установки в стационарном положении для предприятий или частных хозяйств, не имеющих возможности оборудовать собственные помещения для убоя кролика.



Рис. 2.45 Модульная мини бойня кроликов

Установка оглушения и убоя, используемая вместе со специально разработанной электронной панелью, представляет собой инструмент для идеального оглушения и, как следствие, для всей линии убоя. Оглушитель разработан в соответствии с новыми требованиями и оборудован специальной автоматической системой, которая облегчает процесс подвешивания кроликов и, в случае необходимости, позволяет применять к животным электронаркоз. Все эти функции были включены в механизм, чтобы не нарушать работу оглушителя. В оглушитель вмонтирован оптический сигнализатор, шкала которого показывает текущее напряжение. Оглушитель действует следующим образом: тушке кролика придается нужное положение в направляющем желобе, потом голова животного на короткое время соприкасается с наконечниками, которые и производят две вышеописанные операции (электронаркоз и оглушение).

Оглушитель, вертикальное положение которого легко регулируется, производится в двух моделях: первая модель используется в установках, где клетки с кроликами поднимаются вертикально, вторая в тех установках, где клетки движутся на ленте или животные вручную подносятся к оглушителю.

Ванна для сбора крови. Убой кроликов. Ванна для сбора крови устанавливается сразу после устройства для оглушения кроликов, чтобы обеспечить гигиеничность на этапе обескровливания.

Размеры ванны определяются исходя из производительности, а также на основании того, при помощи каких инструментов осуществляется убой кроликов. Ванна изготовлена из нержавеющей стали и оборудована картером на шарнирах, что обеспечивает легкое открытие и значительно упрощает процесс чистки установки.

Подвесной конвейер. Убой кроликов. Для линии по убою кроликов предлагается конвейер из нержавеющей стали, отвечающий самым высоким существующим стандартам качества. Для этого были разработаны новые поворотные трубы со специальным защитным покрытием, непосредственно соединенные с подъемником. Такая конструкция обладает существенным преимуществом: позволяет расположить крючки для подвешивания тушек кроликов на большем расстоянии друг от друга, следовательно, уменьшить их количество и количество соединений, таким образом, сокращая время сборки конвейера и создавая более удобные рабочие места.

Новый конвейер перфорирован по всей длине, что позволяет зафиксировать крючки для подвешивания тушек в любом удобном месте. Кроме того, благодаря этому по всей длине конвейера можно установить направляющие крючки и трос безопасности без модификации всего завода.

Подрезка передних лап. Новая пневматическая установка позволяет осуществить точное обрезание передних лап на заводах по убою кроликов с предельной производительностью 1500 голов в час. Механизм функционирования этой системы работает следующим образом: когда приближается тушка кролика, микровыключатель дает сигнал поднять верхнюю часть установки, оборудованную саморегулирующимся лезвием, которое подстраивается под различные размеры тушек кроликов.

Простота сборки и небольшие размеры конструкции позволяют установить этот механизм в любом месте цепи, не требуя ее полной модификации. Предельная простота, функциональность и отсутствие особых требований к обслуживанию делают установку универсальной и долговечной. Прочность конструкции обусловлена тем, что она изготовлена из нержавеющей стали и антикоррозионного алюминия, что обеспечивает ее быструю и эффективную очистку. Установка полностью соответствует всем существующим нормам безопасности.

Для линий где убой кроликов производится с низкой и средней производительностью (до 500 голов в час) эта операция может производится вручную при помощи пневматических ножниц.

Снятие шкуры с нижней части тушки. Новый аппарат в составе линии по убою кроликов, разработан специально для того, чтобы облегчить работу операторов, позволяет снимать шкуру с нижней части тушки кролика, то есть выполнять операцию, которая при ручном производстве требует огромных физических усилий. Аппарат зажимает шкуру, снятую с верхней части тушки на предыдущем этапе, между двумя

цепями, при этом сила и скорость стягивания остаются постоянными, что позволяет избежать резких движений и, следовательно, повреждений шкуры кролика. Аппарат имеет неограниченную производительность и может быть установлен на заводах любого типа (подходит почти ко всем типам крепления тушки). Простота в использовании, высокая функциональность и отсутствие особых требований к обслуживанию и уходу за деталями гарантируют долгий срок службы аппарата.

Нутровка на всех линиях по убою кроликов как правило производится вручную, кишки удаляются и помещаются в емкость для сбора кишечного сырья, которая, как и все оборудование изготовлена из нержавеющей стали. Для заводов с высокой производительностью (свыше 500 голов в час) возможна автоматизация процесса при помощи установки вспарывания, и пневматической установки для удаления внутренностей.

Снятие шкуры с задних лап является одной из наиболее сложных операций в разделывании тушки кролика.

Основными достоинствами установки являются следующие:

- максимальная производительность 3000 голов в час;
- бережное отношение к продукту (не рвет и не портит шкуру);
- автоматическое регулирование для оптимальной обработки тушек разного размера;
- санитарная обработка после каждой партии убоя кроликов.

Для линий с низкой и средней производительностью (до 500 голов в час) эта операция заменяется подрезкой и может производится вручную.

Готовая, полностью разделанная тушка кролика поступает в камеру охлаждения где выдерживается при температуре -0,6 °С. Далее проходит взвешивание, маркируется и упаковывается для передачи на склад готовой продукции или отгрузки.

Контрольное взвешивание часто выполняют на нескольких участках убоя: перед оглушением, после снятие шкурки, после нутровки, перед упаковкой.

Особенности убоя и обработка тушки нутрий

Нутрий на убой принимают по количеству, массе и упитанности. Животные, поступающие для убоя, подвергаются предубойному ветеринарному осмотру. К убою на мясо допускаются только здоровые нутрии, подвергнутые ветеринарному осмотру.

Для предубойного содержания, предубойного ветеринарного осмотра, убоя и переработки нутрий на предприятиях, не имеющих специальных цехов, должны быть выделены и оборудованы соответствующие помещения и рабочие места для ветврачей в соответствии с требованиями Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

Оглушение. За 12…16 ч до убоя нутрий не кормят, не поят и не дают купаться. Нутрий фиксируют за хвост и одну заднюю ногу головой вниз. Оглушают их так же, как и кроликов, резким ударом палки (лучше плоской) толщиной 4…5 см по затылку (за ушами) без нарушения целостности черепа. Для этого палку рекомендуется обернуть тканью, что смягчает разрушающий эффект, не ведет к повреждению шкуры и головы и не вызывает выраженного кровоподтека на мездре кожи.

Обескровливание. После оглушения тушку подвешивают на петле за заднюю ногу над предварительно подготовленной посудой для сбора крови. Обескровливать нутрию лучше путем перерезки яремных вен. Процесс длится 2…3 мин. Для этого на

шее, ближе к углу нижней челюсти, делают небольшой разрез шкурки, через который проникают ножом вглубь и перерезают сосуды, что обеспечивает хорошее обескровливание мяса. Перед снятием шкурки, держа тушку нутрии за голову, скользящим надавливающим движением по животу удаляют содержимое из мочевого пузыря.

После съемки шкурки приступают к обработке тушки. Тушку сразу же вспарывают, удаляют голову, хвост (если он не был отрезан ранее) и внутренности, кроме почек, сердца и печени. У нутрии в области 4-го шейного и 6-го грудного позвонков под кожей находятся несколько желез размером 2…5 см, которые необходимо удалить, поскольку они придают мясу весьма специфический вкус и аромат.

Убойный выход мяса составляет около 50%. Готовые тушки подвешивают для остывания и созревания при температуре, 10…15°С до образования корочки подсыхания.

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса нутрий проводится в соответствии с Ветеринарным законодательством (действующими правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов; ветеринарными правилами, инструкциями и методическими указаниями).

Ветеринарно-санитарной экспертизе подлежат целые тушки без голов, хвостов, шкурок и внутренних органов. Одновременно с тушкой осматриваются внутренние органы: сердце, селезенка, печень, почки. При осмотре тушки обращают внимание на наличие патологоанатомических изменений, травм, степень обескровливания, качество зачистки, состояние упитанности, свежесть, посторонний запах, цвет мышц и жира. Жировики, расположенные под фасцией и над остистыми отростками 5…8-го грудных позвонков, служащие видовым признаком нутрий, удаляют после ветеринарного осмотра.

В случае установления болезней при предубойном ветеринарном осмотре нутрий и ветеринарно-санитарную экспертизе их мяса и других продуктов их убоя ветеринарно-санитарная оценка проводится в соответствии Ветеринарным законодательством (правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов; инструкциями и методическими указаниями).

На каждую тушку, признанную годной для пищевых целей, накладывают в области лопатки одно ветеринарное клеймо, удостоверяющее доброкачественность продукта, в соответствии с действующими ветеринарными правилами, инструкциями и методическими указаниями.

Мясо нутрий реализуют через розничную торговлю, сеть общественного питания. Остывшие в течение 6…8 ч тушки упаковывают целиком или частями в полиэтиленовые пакеты и кладут в морозильные камеры на хранение.

Сроки хранения зависят от марки холодильной камеры и температурных режимов в ней.

Съемка шкурки.

Для снятия шкурки тушку подвешивают так же, как и тушку кролика.

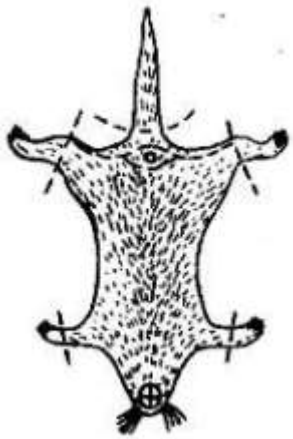


Рис. 2.46 Правильные линии разрезов кожи при съемке шкурки «чулком»

Шкурку снимают трубкой. У подвешенной за задние ножки тушки делают разрез по огузку с сохранением кожного покрова головы. Нельзя снимать шкурку пластом, так как разрез по белой линии живота проходит через наиболее ценные участки меха с густым волосом. Острым ножом проводят кольцевые разрезы на передних и задних ногах по границе безволосой части и вокруг анального отверстия, отрезают хвост.

Затем делают разрез кожи по наружной части бедер от скакательного сустава одной ноги до другой таким образом, чтобы полоска с задней части спины (огузка) переходила на брюшную сторону. Тем самым исключается появление выемки по краю брюшной части, возникающей при прямом разрезе. После этого отделяют шкурку задних конечностей, паха, подрезают прямую кишку. Затем руками, захватив края, осторожно стягивают шкурку вниз с живота и груди, передних лап, следя, чтобы жир и соединительнотканные пленки оставались на туше.

Шкурку нельзя тянуть сильно, поскольку она растягивается, изреживается волосяной покров, затрудняется его правка. Особенно аккуратно надо снимать шкурку с головы, надрезая ушные хрящи, кожу вокруг глаз, губ, носа. Чтобы не испачкать шкурку кровью, отделенную ее часть предохраняют, покрывая в виде манжеты газетой или пересыпая опилками. Особенно необходимо следить за тем, чтобы на волосяной покров не попал жир. В последующем проводят нутровку, удаляют все внутренние органы, кроме почек.

Шкурки обезжиривают острым ножом на деревянной болванке диаметром 14…15 см и длиной 75…100 см. Лезвие ножа держат под углом 45° к поверхности мездры. Жир снимают от огузка к голове. Сухожилия, мясо и жир на голове и краях шкурки удаляют ножницами.

Обезжиренные шкурки протирают сухими опилками или тканью и очищают от загрязнений. Разрывы и разрезы зашивают нитками ровными стежками так чтобы края не находили один на другой и не было складок. В дальнейшем шкурки (они должны быть сухими) надевают на правилку свободно, сохраняя ее естественную величину, мездрой наружу, симметрично расправляя голову и лапы, крепят тремя гвоздиками в нос и в отверстия передних лап, куда предварительно вставляют пучки бумаги. Нижний край огузка лучше обмотать шпагатом. Шкурка считается нормальной при соотношении ее ширины к длине 1:3. Ширина шкурки на середине должна быть равной ширине в огузке или быть выше не более чем на 2 см.

Во избежание ломкости в домашних условиях их сушат на расстоянии 1,5…2 м от источника тепла. Сушка при низкой температуре и плохой вентиляции может привести к подпариванию шкурок. В процессе сушки на мездре иногда выступают капельки жира, которые следует удалять. Во время сушки шкурку несколько раз снимают с правилки и встряхивают, чтобы провентилировать мех и избежать подпревания волос.

Первичная обработка шкурок нутрий. Снятые шкурки оставляют в подвешенном состоянии для остывания в течение 1 ч, затем натягивают на стандартные правилки мехом внутрь и обезжиривают. Сушат шкурки в тени при температуре 25…30°С в горизонтальном положении или с небольшим наклоном, что предохраняет их от растяжки.

Шкурки консервируют пресно-сухим или кислотно-солевым методом. В первом случае их сушат в тени при температуре 25…30°С и относительной влажности воздуха 45…60 % до влажности шкурки 14…16%, во втором — выдерживают в кислотно-солевом растворе в течение 7 ч.

При переработке кроликов и нутрий на линии оборудуют 2 точки ВСЭ для осмотра внутренних органов и финальная.

2.8 Переработка крови убойных животных

2.8.1 Переработка крови на пищевые цели

Переработка крови на пищевые цели осуществляется от здоровых животных, прошедших предубойный ветеринарный осмотр.

Кровь убойных животных является одним из наиболее ценных по пищевым и биологическим свойствам и сравнительно дешевым вторичным сырьем. Увеличение производства пищевой крови неразрывно связано с созданием специализированных отделений и установок для её сбора и первичной обработки путем стабилизации, дефибринирования, консервирования, фракционирования и охлаждения с целью получения высококачественной плазмы (сыворотки) и форменных элементов. Для выработки пищевых продуктов можно применять до 50 % крови, извлекаемой из животного.

Характер жидкости отделенная кровь сохраняет лишь в течение нескольких минут. Затем в ней появляются нити новообразовавшегося вещества – фибрина, которые, если оставить кровь стоять в покое, образуют в дальнейшем плотную сеть, охватывающую своими петлями всю массу жидкой крови и форменных элементов.

Свертывание крови

Если к отделенной крови немедленно прибавить химическое вещество, дающее с кальцием, содержащимся в крови, нерастворимое соединение, - свертывание не наступает (табл. 2.21).

Таблица 2.21 - Основные антикоагулянты, употребляемые для предупреждения свертывания крови

Соли	Количество в г/дм
Лимоннокислый натрий	3
Растворимые щавелевокислые соли	1
Фтористые соли (Na или NH4)	1,5-3
Фосфорнокислые соли	1,5
Сернокислая магнезия	1

Предотвращение свертывания крови упрощает технологический процесс, дает возможность сократить и механизировать весь цикл выработки кровепродуктов, сохраняет в составе крови все содержащиеся в ней белки, уменьшает вероятность гемолиза и микробиального загрязнения крови. Применение стабилизации позволяет сохранить в крови, используемой для пищевых и медицинских целей, полноценный белок фибриноген и увеличивает выход продукции за счет сохранения величины сухого остатка исходной крови. При выборе стабилизаторов должна быть учтена продолжительность стабилизирующего действия, его влияние на гемолиз (в случае получения продуктов из плазмы) и на зольность готового продукта, расход стабилизатора, его стоимость и дефицитность, а при стабилизации пищевой крови – отсутствие токсического действия применяемых доз стабилизатора. Наиболее подходящими стабилизаторами являются те, которые подавляют ферментную систему свертывания крови. Стабилизаторы, действующие на другие звенья, не предотвращают возможного свертывания собираемой крови при ее соприкосновении со сгустками крови или с остатками дефибринированной крови, содержащими активный тромбин. Кровь, стабилизированная синантрином 130 и фибризолом, не свертывается в течение 3 – 4 суток. Хлорид натрия задерживает свертывание крови до 24 часов. При применении указанных стабилизаторов заметный гемолиз обнаруживается через 2 суток в случае хранения крови при комнатной температуре. При низких положительных температурах длительность безгемолизного хранения возрастает в 4 – 5 раз. Задержать свертывание крови можно также действием низких температур, например, если отделенную кровь немедленно заморозить, то при оттаивании она будет иметь жидкую консистенцию и лишь, затем свернется. Наоборот, высокие и повышенные температуры ускоряют процесс свертывания крови.

Белок фибрин из крови удаляют дефибринированием, в результате чего она не свертывается. Дефибринирование крови – освобождение крови invitro от белка фибрина. Дефибринированная кровь не свёртывается, эритроциты остаются в сыворотке во взвешенном состоянии. Фибрин, образующийся в процессе свертывания крови, удаляют двумя способами. Кровь, используемую на пищевые и медицинские цели, дефибринируют немедленно после ее изъятия в ходе образования фибрина. Интервал времени между сбором крови и ее дефибринированием не должен превышать 1 минуты. К такому способу прибегают и при использовании в дальнейшем сепарирования крови. По другому способу кровь, направляемую для производства технической продукции, дефибринируют после

образования сгустка, разрывая нити фибрин-полимера. Выход сгустка фибрина в первом случае составляет 5 – 8 %, во втором — 20 – 25 %.

Пищевую кровь дефибринируют в дефибринаторах при помощи механических мешалок. Продолжительность процесса 4 – 5 мин. Дефибринированную кровь сливают в приемную емкость через металлический сетчатый фильтр (диаметр отверстий в котором составляет 0,75 – 1 мм). Техническую кровь дефибринируют путем измельчения сгустков крови и последующего отделения фибрина. Разбивание сгустков крови и измельчение нитей фибрина производят в аппаратах Ц-41-1 или МИК-1. Измельченный фибрин отделяют от жидкой крови процеживанием через металлическую сетку с диаметром отверстий 2 – 3 мм или отстаиванием в течение 30 мин. Выделяемые сгустки фибрина содержат значительное количество крови, которую вместе с фибрином используют для выработки кровяной муки. Потери крови можно уменьшить повторной обработкой сгустка в аппарате П-41-1 или отжатием из них крови на центрифуге.

Для предотвращения развития микробиологических процессов дефибринированную или стабилизированную кровь, сыворотку, плазму и форменные элементы направляют на дальнейшую переработку сразу же после получения. Продолжительность хранения после сбора при 15°С не должна превышать 4 ч для дефибринированной и стабилизированной крови и 2 ч для сыворотки, плазмы и форменных элементов.

Сроки хранения крови или сыворотки можно увеличить добавлением 10 %-ного насыщенного раствора хлорида натрия. В таком виде их можно хранить при температуре не выше 4°С в течение 2 суток. В качестве консервантов используют также аммиак, диоксид углерода, смесь цитрата натрия с бензойной кислотой и хлоридом натрия, пиросульфит натрия, молочную кислоту и другие вещества. Кровь, используемую для технической продукции, можно консервировать антисептиками: крезолом или фенолом в количестве 2,5 кг на 1 т крови, аммиаком в количестве 20 % и другими химическими веществами. При использовании крови и ее фракции на пищевые цели их консервируют холодом. Сроки хранения охлажденной крови весьма ограничены: плазму можно хранить при 0—2°С не более 4—5 сут, при 4°С —8 ч.

Кровь, плазму и сыворотку, помещенные в тару, можно замораживать в морозильных камерах и морозильных аппаратах. Для замораживания целесообразно использовать морозильные барабанные установки для выработки чешуйчатого льда. В этом случае исключается необходимость размораживания крови или ее фракции перед их использованием при производстве мясопродуктов. Продолжительность хранения крови при - 10°С составляет 6 мес. Оттаивание крови сопровождается гемолизом. В настоящее время разработаны специальные установки для закрытого сбора крови, ее стабилизации, сепарирования, охлаждения и консервирования с помощью реагентов. Их применение обеспечивает высокую производительность, хороший санитарный режим, возможность дистанционного контроля и регулирования процессов.

Разделение крови на сыворотку (или плазму) и форменные элементы основано на разности плотностей этих фракций. Сепарирование должно обеспечить наиболее быстрое и полное разделение крови на фракции с помощью специальных сепараторов. Сепарирование – это процесс разделения крови на фракции: плазму или сыворотку и

форменные элементы. При сепарировании стабилизированной крови (там присутствует белок фибрин) получают плазму, из дефибринированной – сыворотку. Попадая во вращающийся барабан сепаратора, кровь распределяется тонкими слоями в межтарелочных пространствах, где под влиянием центробежной силы более тяжелая фракция форменных элементов отбрасывается к периферии, а сыворотка (плазма) оттесняется к центру (рис.2.47).



Рис. 2.47 Сепаратор для разделения крови

Разделяемость крови — функция ее вязкости. Поэтому сепарирование крови выгоднее вести при повышенной температуре (35 – 40 °С). При сепарировании крови следует регулировать количество подаваемой крови соответственно производительности сепаратора, так как увеличение объема поступающей крови приводит к уменьшению выхода сыворотки. Кровь на фракции можно разделять на сепараторе СК-1 производительностью 0,25 и 0,3 м/ч. При такой производительности разделенная сыворотка и форменные элементы крови крупного рогатого скота соответственно составляют 62 – 63 и 37 – 38%. Кровь в сепаратор поступает только по достижении барабаном заданной частоты вращения. После трех-четырех часовой непрерывной работы барабан сепаратора необходимо промывать. В случае неполного отделения эритроцитов (или их гемолиза вследствие наличия воды в сепараторе) плазма или сыворотка приобретает красноватый оттенок. Степень осветления крови можно повысить, применяя фильтрующие перегородки на разделительной тарелке сепаратора. В процессе сепарирования понижается содержание микроорганизмов в плазме (сыворотке). Герметизация системы подачи крови и ее разделения обеспечивает минимальную бактериальную обсемененность получаемых фракций. В настоящее время в промышленной практике применяют метод выделения белков крови посредством тепловой или химической коагуляции. Термическая коагуляция

может осуществляться при 90— 95°С. В этих условиях значительно понижается микробиологическая обсемененность. Содержание влаги в коагуляте составляет около 50%. Недостатком этого способа является изменение функциональных свойств белков крови вследствие их денатурации.

Белки можно выделить обработкой крови или ее фракции реагентами в кислой среде при pH 3,5 – 4,5. В качестве химических реагентов используют полифосфат натрия, трихлорид железа, лигнин и его производные. Использование этого метода позволяет почти полностью (до 98%) выделить белки из крови. После нейтрализации белковый коагулянт высушивают и его можно использовать на пищевые цели. Получены положительные результаты при извлечении белков крови с помощью альгинатов, пектина, карбоксиметилцеллюлозы и других соединений.

Степень полноты использования белков крови при производстве мясопродуктов ограничивается специфической окраской гемоглобина. Принимая во внимание, что на долю гемоглобина приходится около 60 % белков, он является одним из главных потенциальных источников белка. Значение гемоглобина в питании определяется высокимсодержанием железа в легкоусвояемой форме. В настоящее время разработаны ряд химических методов обесцвечивания гемоглобина и физико-химические способы воздействия на системы, содержащие гемоглобин, которые позволяют маскировать его окраску. Их применение в промышленности будет способствовать увеличению масштабов использования белков крови при производстве мясопродуктов.

Ассортимент продукции из пищевой крови: кровь цельная, стабилизированная и дефибринированная, плазма, сыворотка, фибрин, форменные элементы, колбасные изделия, консервы, продукты питания лечебно-профилактического назначения с ее использованием, а также черный и светлый пищевой альбумин.

Практически большинство предприятий для предотвращения свертывания крови используют стабилизаторы. Связывающие ионы кальция. Среди них распространение получили растворимые одно- и двухзамещенные фосфаты, пирофосфаты и триполифосфаты. Другой способ обработки крови - дифибринирование, т.е. удаление из нее образовавшихся сгустков фибрина с помощью специальных устройств (дефибринаторов) или вручную (рис. 2.48).

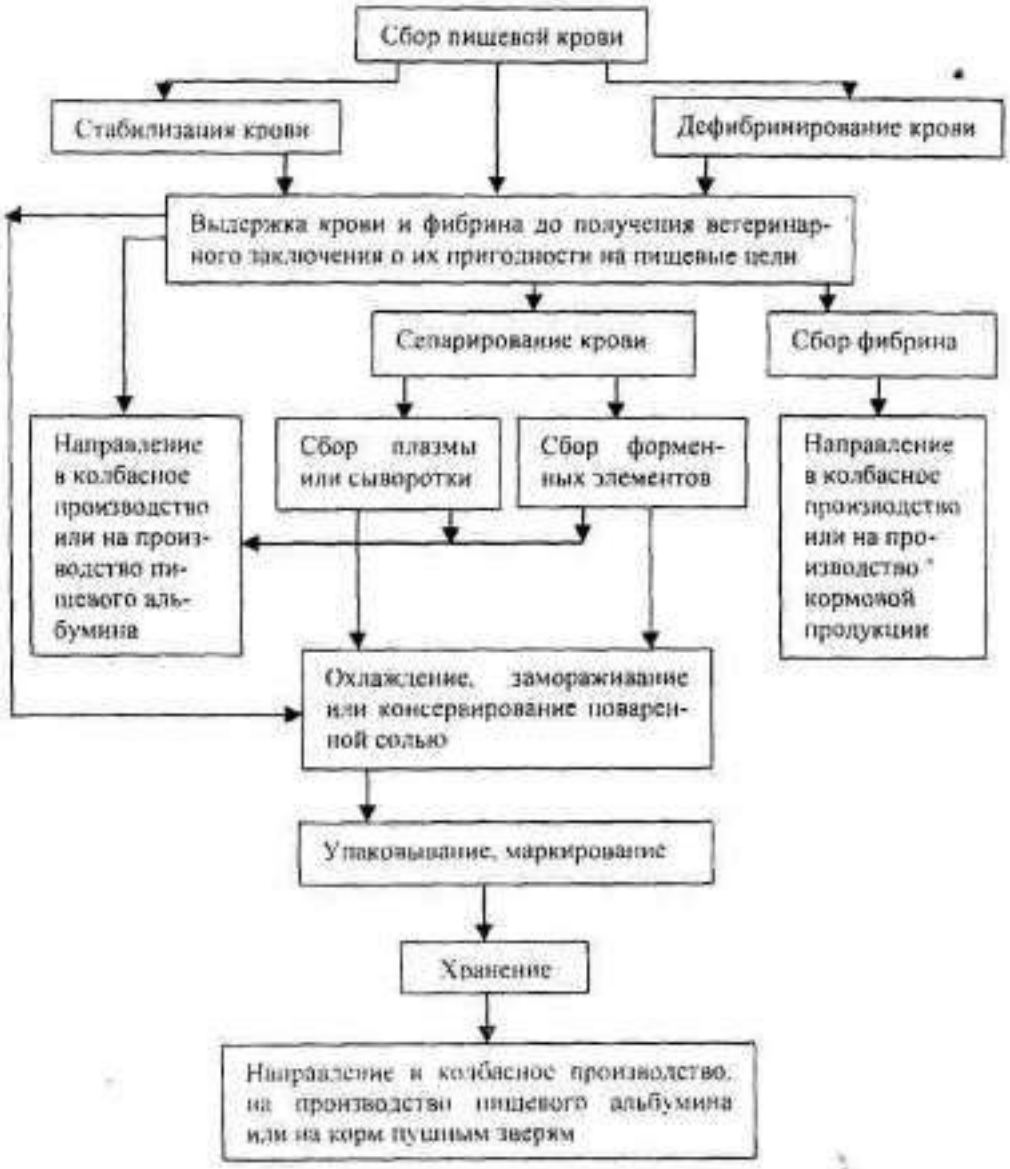


Рис. 2.48 Технологическая схема сбора и переработки пищевой крови

Сепарирование крови. Для получения плазмы и форменных элементов используют стабилизированную кровь, для получения сыворотки и форменных элементов - дефибринированную. Кровь на фракции разделяют путем сепарирования. Для этого используют сепараторы различных типов: СК-1; А1-ФКЖ и другие.

Сепараторы Ж5-АС-2Ж разделяют кровь на две фракции - плазму и форменные элементы без гемолиза (без окрашивания плазмы в красный цвет). Барабаны сепаратора изготовлены из нержавеющей стали, что позволяет продлить срок их эксплуатации.

Концентрировать плазму (сыворотку) крови можно, применяя мембранную технологию. Проведенные работы в нашей стране и за рубежом (США) показали перспективность такого способа, направленного на снижение энергозатрат в процессе сушки как метода консервирования крови и ее плазмы (сыворотки), так как получаемый концентрат содержит 20...22 % сухих веществ по сравнению с 7...8 % в исходной плазме (сыворотке). Одна из причин, сдерживающая внедрение этой технологии на мясокомбинатах, — сложность регенера¬ции мембран для повторного их использования.

Выход плазмы и форменных элементов крови крупного рогатого скота составляет соответственно 55 и 45% от массы стабилизированной крови, сви¬ней - 45 и 55- выход сыворотки и форменных элементов крови крупного рога¬того скота 54 и 46 и свиней - 44 и 56% от массы дефибринированнои крови.

Переработка свежей дефибринированнои или стабилизированной крови и ее фракций должна быть осуществлена не позднее 2 ч после сбора.

Краткий обзор использования жидких видов вторичного мясного сырья выдвигает в число приоритетных технологию, гарантирующую высокие качественные характеристики получаемой продукции, непрерывностьпроцесса в автоматическом режиме и низкие энергозатраты. Это может быть достигнуто при применении ультрафильтрации. Ее сущность заключается в отделении требуемого растворенного вещества из жидкой массы методом фильтрации через мельчайшие отверстия (поры) в мембране. Подбирая соответствующие по пористости материалы (мембраны), можно обеспечить удерживание высокомолекулярных белковых веществ и прохождение через поры раствора солей, низкомолекулярных соединений, воды. Благодаря этому возможно значительное увеличение концентрации получаемого продукта и сокращение энергозатрат при последующей сушке.

Одновременно отмечено, что благодаря сушке концентрированной плазмы крови производительность распылительной сушилки увеличивается не менее чем в 2 раза, а получаемый сухой продукт содержит значительно больше незаменимых аминокислот.

В настоящее время существует реальная возможность промышленного использования ультрафильтрации на отечественных предприятиях отрасли. Применение керамических мембранных элементов обеспечивает периодический принцип действия. Процесс продолжается до достижения задаваемой степени концентрирования, отделяемый фильтрат направляется в отдельную емкость, а концентрат постоянно возвращается в рабочую емкость.

Принцип работы установок следующий. Направляемое исходное сырье при помощи мембран разделяется на два продукта: фильтрат и концентрат (пермеат и ретентат). Движущей силой процесса является разница давлений, так называемое трансмембранное давление. Концентрат далее направляется на последующую обработку (например, сушку), а фильтрат может быть использован как теплоноситель для аппаратов с рубашкой. Такая установка может применяться для переработки небольших партий исходного сырья.

Перспективным направлением является также использование ультрафильтрации для концентрирования и разделения яичного белка, обработки яичной смеси, а также для очистки воды.

Есть все основания для использования ультрафильтрационных установок при обработке плазмы крови в тех областях страны, где уже достигнуты большие успехи в производстве и переработке свиней и крупного рогатого скота. В качестве примера можно отметить Белгородскую, Липецкую и Омскую области.

Консервирование крови проводят при невозможности ее своевременной переработки. Кровь и ее фракции консервируют охлаждением, замораживанием, высушиванием и посолом поваренной солью. Кровь и ее фракции охлаждают при принудительной циркуляции воздуха в туннеле при температуре - 1°Сили в камере при температуре от 2 до - 1 °С, или в камере с естественной циркуляцией воздуха при

указанных температурах. Кровь и ее фракции в охлажденном виде должны иметь температуру 0...4 °С.

Для длительного хранения кровь и ее фракции замораживают в упакованном виде в пакетах из полимерных пленочных материалов или пакетах из других влагонепроницаемых пленок, разрешенных к применению органами здравоохранения. При замораживании крови и ее фракций в мембранных или роторных скороморозильных агрегатах предварительно расправленные пакеты вставляют в блокообразователи или съемную рамку, а затем заполняют их кровью или ее продуктами.

Свежие дефибринированная и стабилизированная кровь и ее фракции хранят в производственных помещениях не более 2 ч. Консервированные поваренной солью кровь и ее фракции хранят при температуре не выше 15 3С не более 4 ч, при температуре не выше 4 °С - не более двух суток.

Охлажденные кровь, плазму, сыворотку, форменные элементы и фибрин хранят при температуре не выше 4 3С в течение не более 12 ч.

Замороженные блоки крови и ее фракций хранят в тазиках-формах, ящиках или первичной упаковке, в которой их замораживали, при температуре не выше - 12 °С не более 6 месяцев.

Плазму и сыворотку, замороженные в виде чешуйчатого льда, хранят при температуре не выше - 12 °С не более двух месяцев.

Получение пищевого альбумина. Консервирование крови и ее фракций высушиванием позволяет получить стойкий при хранении в условиях положительных температур продукт, обладающий высокой растворимостью и называе¬мый альбумином. В зависимости от исходного сырья вырабатывают: светлый пищевой альбумин - из плазмы или сыворотки и черный пищевой альбумин - из стабилизированной или дефибринированной крови и форменных элементов.

Для выработки растворимых продуктов из крови и ее фракций применяют сушку конвективным методом в распыленном состоянии обрабатываемых продуктов. При конвективной сушке тепло, необходимое для испарения влаги, передается при непосредственном соприкосновении сушильного агента - воздуха с высушиваемым материалом (кровью, ее фракциями). При этом сушка происходит кратковременно благодаря огромной поверхности распыленного материала и наличия большой разности температур между теплоносителем и сырьем. Для сушки указанным методом используют распылительные сушилки следующих типов: форсуночные, дисковые и с виброкипящим слоем инертного материала.

Светлый пищевой альбумин упаковывают в жестяные банки или пакеты из полимерных материалов.

На каждую единицу упаковки несмывающейся непахнущей краской при помощи трафарета (штампа) или наклеивания ярлыка наносят необходимую маркировку.

Черный и светлый пищевой альбумин хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре воздуха в пределах 20 °С и относительной влажности не выше 70%. Срок хранения черного пищевого альбумина - не более 12 месяцев, светлого пищевого - не более четырех месяцев.

2.8.2 Переработка крови на технические цели

Техническую кровь собирают от всех видов убойных животных и используют в производстве черного технического альбумина, кровяной и мясокостной муки, пенообразователя и ингибитора кислотной коррозии. Сбор ее осуществляют по окончании сбора пищевой крови. Кровь больных животных на кормовые и технические цели используют только с разрешения ветеринарного надзора. Вытекающую кровь собирают в желоб, расположенный под конвейером обескровливания или в поддон, а затем в приемные емкости, из которых передают с помощью насосов или передувочных баков по трубопроводу в цех кормовых и технических продуктов.

Свернувшуюся кровь измельчают в мельнице.

Измельченную кровь пропускают через фильтр или сливают в отстойник для отделения фибрина от крови. Собранный фибрин по массе передают на выработку кормовой муки.

Вместо дефибринирования в случае использования дисковых распылительных сушилок свернувшуюся кровь измельчают в центробежной машине.

При отсутствии оборудования для измельчения кровь после сбора дефибринируют путем перемешивания с последующим процеживанием.

Для выработки черного технического альбумина подготовленную кровь сушат в дисковых, форсуночных сушилках или в сушилках с виброкипящим слоем инертного материала. Режимы сушки и проведение процесса аналогичны, применяемым для черного пишевого альбумина. При высушивании крови в дисковых и форсуночных сушилках получают пылевидный порошок красно-коричневого цвета, при высушивании крови в сушилках с виброкипящим слоем инертного материала - порошок с наличием чешуек и пленок.

Целью уменьшения энергозатрат техническую кровь перед сушкой рекомендуется выпаривать в вакуум-выпарных аппаратах до содержания сухих веществ 29...30%.

Полученный порошок просеивают через сито с размером сторон ячеек не более 2 мм, упаковывают в новые бумажные мешки, фанерные барабаны, мешки из комбинированного материала или бывшие в употреблении плотные, прочные и чистые тканевые мешки.

Технический альбумин хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре воздуха в пределах 20 °С и относительной влажности не более 70% в течение не более 6 месяцев.

Фильтры сушилок один раз в год меняют на новые и один раз в год стирают. Сушильную камеру два раза в год чистят скребками и металлическими щетками. Не реже одного раза в неделю проводят механическую очистку с последующей мойкой и обезжириванием производственного помещения с последующей дезинфекцией.

Производство кормовой муки. Коагуляция крови - это тепловая ее обработка при температуре 80...90 °С. приводящая к денатурации белков с целью последующего отделения коагуляционной влаги. Коагуляция проводится для сокращения энергозатрат при последующем обезвоживании коагулята для выработки кормовой муки и ингибитора кислотной коррозии. Завершение процесса контролируют по цвету крови: он должен быть коричневым или коричнево-красным.

Коагуляцию крови осуществляют в металлических емкостях открытого типа, в передувочных баках, куда подается пар.

Непрерывная коагуляция крови производится при использовании коагуляторов преимущественно инжекторного типа. Эти коагуляторы непрерывного действия и они не имеют движущихся частей. В них нагревание происходит в результате введения острого пара в струю движущейся крови. Такой коагулятор, разработанный ВНИИМП, включает в себя форсунку, диффузор, рубашку в виде теплообменника, гибкий шланг и другое оборудование.

Для непрерывной коагуляции и механического обезвоживания коагулированной крови разработана установка, процесс обработки крови в которой заключается в следующем. Собранную кровь пропускают через шестеренный насос для измельчения сгустков и после достижения усредненной дисперсности направляют в коагулятор, в котором она коагулируется при контакте с подаваемой через форсунки кровью и острым паром. Далее поток смеси влаги и коагулята удаляется из коагулятора и обезвоживается в центрифуге. Для этой цели используют горизонтальные шнековые центрифуги отстойного типа, аналогичные применяемым для отделения шквары из жиро-водной суспензии). Обезвоженный коагулят сушат.

При механическом обезвоживании из 1000 кг исходной крови получают 387 кг обезвоженного коагулята влажностью 51%. Таким образом, примерно 75% содержащейся в крови влаги удаляется механическим путем, что значительно экономит расход пепла на процесс сушки. Отделяемый фугат содержит до 1,3% сухих веществ [24,28,40].

Плазма аэрозольной сушки. Схема производства сухой плазмы включает асептический сбор и охлаждение крови, добавление антикоагулянта, разделение на фракции с помощью центрифуги, обратного осмоса или ультрафильтрации, аэрозольной сушки.

Сохранность фракций иммуноглобулина плазмы крови аэрозольной сушки в кишечнике животного варьируется от 54 до 90%. По содержанию питательных и биологически активных веществ плазма крови приближается к рыбной муке высокого качества.

Особенно выгодным оказалось применение плазмы крови аэрозольной сушки в производстве престартерных комбикормов для поросят-сосунов, а включение ее (6-7%) в корм молодняка в течение двух недель позволяет на 7-8 дней сократить возраст отъема. Данные научных и практических исследований показывают, что при правильном кормлении и содержании ранний отъем (17-21 день) по сравнению с традиционным имеет ряд преимуществ. Это повышение среднесуточных приростов живой массы на 26%, снижение затрат кормов на единицу прироста на 10%, сокращение срока достижения убойных кондиций. На выращивание поросят затрачивается меньшее количество ветпрепаратов и медикаментов.

Установлено, что скармливание подопытным поросятам плазмы крови аэрозольной сушки способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы на 16,6% по сравнению с контрольной группой.

2.9 Переработка субпродуктов

2.9.1 Обработка мясокостных субпродуктов

Обработка говяжьих голов предусматривает: промывку водопроводной водой 2-3 мин; отделение языков; извлечение глазных яблок; отделение рогов, губ и зачистку голов от прирезей при снятии шкуры; их обвалка и разруб; извлечение мозгов, их зачистку и укладку в емкости; промывку голов или обваленного с них мяса холодной водой и укладка в емкости; направление в холодильник.

На рис. 2.49 представлена схема оборудования технологического участка обработки говяжьих голов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену.

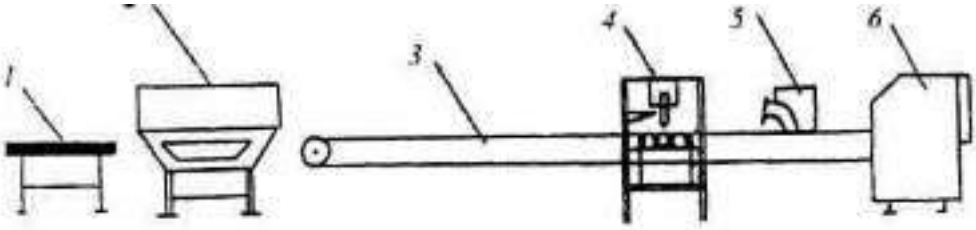


Рис. 2.49 Схема оборудования технологического участка обработки говяжьих головнамясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену*:*
1 - стол приемный для зачистки и отделения языков и губ; 2 - гидроприводная машина для отделения челюстей; 3 - транспортер двухручьевой для обвалки голов, подачи мяса и черепной коробки; 4 - гидроприводная машина для разрубки голов;
5 -*устройство для выемки мозга и гипофиза; 6 - упаковочная машина*

Говяжьи, бараньи, конские, верблюжьи и оленьи хвостызачищают вручную от остатков шкуры и волоса. Затем промывают водопроводной водой в течение 5-10 мин под душем или из шланга, или в течение 2-3 мин в моечном барабане. Промытые хвосты укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды (в пределах 20-30 мин) направляют в холодильник.

2.9.2 Обработка мякотных субпродуктов

Языки говяжьи, свиные, бараньи, конские, верблюжьи и оленьи вместе с калтыками, ветвями подъязычной кости и подъязычной мякотью промывают в моечном барабане 2-3 мин или в чане с водой 5-10 мин, а затем отделяют калтыки вручную ножом. Языки и калтыки укладывают раздельно по видам в перфорированные емкости и после стекания воды направляют в холодильник.

Ливер говяжий, свиной, бараний, конский, верблюжий и олений включает в себя сердце, легкие, трахею, печень, диафрагму, извлеченные из туши в их естественном соединении. При ливере остаются также желчный пузырь и аорта, а у свиного, кроме того, может быть язык с глоткой и гортанью.

Желчный пузырь удаляют с желчным протоком, расположенным на печени, затем от свиного ливера отделяют печень, язык с глоткой и гортанью. Отделенные части ливера направляют на дальнейшую обработку. Затем ливер промывают водопроводной водой в моечном барабане 2-3 мин или 5-10 мин под душем или в

чане с водой. После промывки ливер укладывают на стол или навешивают за трахею на специальный крюк и вручную ножом поочередно отделяют сердце, диафрагму, легкие, аорту и трахею. Их зачищают от прирезей посторонних тканей, удаляют кровеносные сосуды, лимфатические узлы, сгустки крови и другие загрязнения, промывают и обезжиривают.

Обработанные части ливера укладывают раздельно по наименованиям и видам в перфорированные емкости и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник. Собранный жир передают в жировой цех.

Вымя промывают 2-3 мин в моечном барабане или 5-10 мин под душем или из шланга водопроводной водой. Затем вручную ножом зачищают от прирезей шкуры и остатков волоса, навешивают на крючья рам. Куски вымени укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник.

Почки говяжьи, оленьи, свиные, конские и верблюжьи освобождают от жировой капсулы (жировой и фиброзной оболочки), зачищают почечные ворота от наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников. Обработанные почки укладывают в емкости (ковши, тазики, лотки) и направляют в холодильник, а собранный околопочечный жир - в жировой цех.

С пищевода крупного рогатого скота снимают верхний мышечный слой с серозной оболочкой, не допуская порезов внутреннего подслизистого слоя. Подслизистый слой направляют в кишечный цех или цех кормовых и технических фабрикатов. Снятый мышечный слой промывают от загрязнений и кровоподтеков в моечном барабане 2-3 мин, или в чане с холодной водой до 30 мин, затем укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник.

Свиные, бараньи, конские, оленьи и верблюжьи пищеводы разрезают вдоль, зачищают от остатков каныги и кровоподтеков, промывают в моечном барабане 30 мин, укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник.

Мясную обрезь, включающую в себя мякоть, полученную при обвалке голов, и срезки ее с языков и диафрагму зачищают вручную ножом от остатков посторонних тканей, шкуры, волоса или щетины, загрязнений, кровоподтеков и сгустков крови, удаляют лимфатические узлы и слюнные железы. Затем промывают водой температурой 25...60°С в течение 2-3 мин в моечном барабане или в течение 5-10 мин в чане с проточной водой. Промытые субпродукты укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник.

Селезенки говяжьи, свиные, бараньи, конские, верблюжьи и оленьи при необходимости обезжиривают, очищают от загрязнений вручную ножом, затем промывают холодной водой в течение 2-3 мин в моечном барабане или в течение 5-10 мин в чане с водой или под душем. Их укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник.

2.9.3 Обработка слизистых субпродуктов

Многокамерные желудки крупного и мелкого рогатого скота и оленей на столе нутровки вручную ножом разделяют на части: рубец с сеткой, книжку и сычуг; верблюжьи - на рубец с сеткой и сычуг. Затем их направляют на дальнейшую обработку: обезжиривание, освобождение от содержимого, промывку от его остатков водой температурой 20...25 ℃; охлаждение и окончательное обезжиривание рубцов; сбор слизистой оболочки с сычугов и желудков для медицинских целей; шпарку рубцов с сетками при температуре воды 65...68 °С в течение 6-7 мин, при температуре 70...72 °С - 2-3 мин; очистку от слизистой оболочки на различном оборудовании в течение 2-5 мин при температуре воды 65...68 °С; охлаждение; зачистку от темных пятен, загрязнений и остатков слизистой оболочки; направление в холодильник.

Книжку и сычуг обезжиривают и разделяют между собой. С их поверхности также срезают жировую ткань, которую помещают в емкость с холодной водой и по мере накопления передают в жировой цех. Рубец с сеткой, сычуг и книжку направляют на дальнейшую обработку.

Рубцы с сетками шпарят в шпарильных чанах или центрифугах отечественного или зарубежного производства. При обработке рубцов с сетками на механизированных линиях их шпарят в подвешенном состоянии на крюках пространственного конвейера, который транспортирует их через шпарильный чан к центрифуге для очистки от слизистой оболочки. Их загружают в чаны или центрифуги вручную, или в специальных корзинах с помощью подъемных механизмов или специального подъемника, выгружают вручную или с помощью механизмов.

Для обработки рубцов с сетками используют машины типа Г6-ФСА, установки Г6-ФЦС или другое аналогичное оборудование.

Книжки говяжьи, бараньи и оленьи освобождают от содержимого, промывают от его остатков водопроводной водой в течение 2-3 мин. Их шпарят с одновременной очисткой от слизистой оболочки в центрифуге водой температурой от 65 до 68 °С в течение 7-8 мин. Затем их вручную ножом на столе зачищают от остатков слизистой оболочки и загрязнений. Обработанные книжки укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник. При использовании на выработку сухих кормов животного происхождения их обезжиривают, освобождают от содержимого и передают в цех кормовых и технических фабрикатов.

На рис. 2.50 представлена схема оборудования технологического участка обработки слизистых субпродуктов на мясокомбинатах.

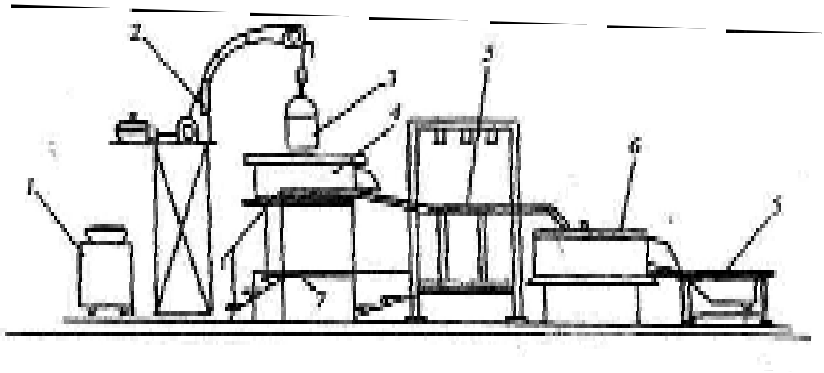


Рис. 2.50 Схема оборудования технологического участка обработки слизистыхсубпродуктов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:
1 - ванна для шпарки; 2 - поворотный кран; 3 - корзина; 4 - двухступенчатая центрифуга; 5 - *стол для приемки и разборки субпродуктов; 6 - центрифуга для промывки субпродуктов; 7 - рабочая площадка*

Свиные желудки обезжиривают, разрезают, выворачивают, освобождают от содержимого, промывают и направляют в субпродуктовый цех.

При использовании слизистой оболочки сычугов и свиных желудков для производства ферментных препаратов (пепсина, желудочного сока, сычужного фермента) нельзя допускать потерь ферментов и снижения их активности. В виду термолабильности ферментов температура воды не должна превышать 25 ^{0}С, а промывка слабой струей должна ограничиваться 5-6 с.

В субпродуктовом цехе слизистую оболочку снимают не позднее 45-60 минут после извлечения внутренних органов. Эту операцию, избегая прирезей жира и стенок желудка, проводят вручную, натягивая сычуги или свиные желудки на деревянные болванки. Слизистую оболочку немедленно передают на замораживание, а сычуги и желудки дополнительно промывают в ванне с проточной водой или в центрифуге и после 15-20 – минутного стекания передают на холодильную обработку.

Если слизистая оболочка не собирается на медицинские цели, сычуги и свиные желудки шпарят и очищают от слизистой в центрифугах при температуре 65-68 ^{0}С в течение 7-8 минут, охлаждают и промывают водой, зачищают вручную от остатков серозной и слизистой оболочек и направляют в холодильник.

Для мойки мякотных и слизистых субпродуктов используют барабанные машины периодического и непрерывного действия.

2.9.4 Обработка шерстных субпродуктов

Шерстные субпродукты обрабатывают по следующей схеме: шпарка водой температурой 65...68 °С в течение 6-15 мин; очистка от волоса или щетины; опалка при температуре 800...850 °С в течение 2-3 мин; снятие копыт с ног и путового сустава; очистка от сгоревшего волоса (щетины) и эпидермиса в центрифугах холодной водопроводной водой 2-3 мин с предварительным замачиванием в воде температурой 20...25 °С в течение 2-3 мин, и с последующей промывкой в моечном барабане; сортировка субпродуктов по видам; укладка в емкости и направление в холодильник (рис. 2.51).

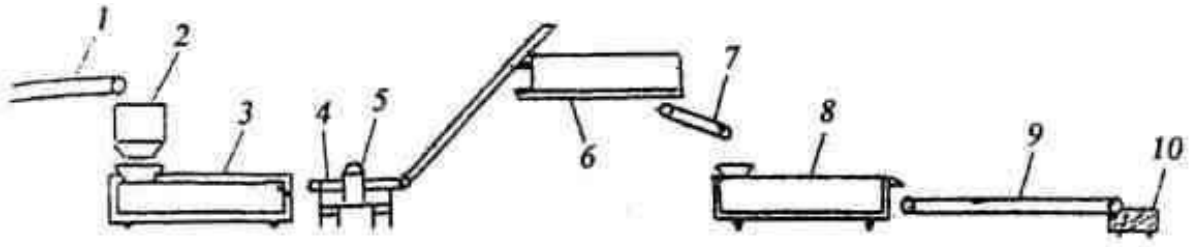


Рис. 2.51 Схема оборудования технологического участка обработки шерстных субпродуктов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:
1 - транспортер для приемки и передачи субпродуктов на последующую обработку; 2 - накопительный бункер; 3 - машина непрерывного действия для шпарки субпродуктов с непрерывной выгрузкой; 4 - конвейерный стол с транспортером; 5 - устройство для снятия копыт; 6 - печь опалочная; 7 -транспортер; 8 — машина для очистки субпродуктов; 9 - многоручьевой конвейерный стол для приемки, подсушки и разборки субпродуктов; 10 -перфорированные емкости

Для обработки шерстных субпродуктов наиболее эффективно использование специализированных линий, например, линии Я2-ФД2-Ш. Производительность ее - 500 кг/ч.

При отсутствии таких линий шерстные субпродукты обрабатывают с применением отдельных машин (центрифуги, моечного барабана, копытосъемочной машины, опалочной печи и др.). Для механизации мойки, шпарки, обезволашивания и полировки субпродуктов широко применяют центробежные машины.

Свиные головы обрабатывают в потоке в специальных агрегатах или отдельных машинах в следующей последовательности: отделяют уши, шпарят 6-7 мин при температуре воды 65...68° С, очищают от щетины и эпидермиса в скребмашине или вручную ножом при температуре орошающей воды 59...60 °С, опаливают в печах при температуре среды 800...850 °С, очищают головы от сгоревших щетины и эпидермиса, разрубают их, извлекают мозги, промывают, сортируют по качеству, укладывают в перфорированные емкости и направляют в холодильник.

Для обработки свиных голов применяют агрегат Я2-ФУГ, который позволяет осуществлять весь комплекс технологических операций. Производительность его - 100 голов в час.

На мясокомбинатах, не имеющих поточно-механизированных линий или агрегатов для обработки свиных голов, последние шпарят в механизированных, а также в стационарных шпарильных чанах, в которые их загружают и выгружают в специальных корзинах с помощью подъемных механизмов. От щетины и эпидермиса головы очищают в скребмашине или вручную колоколообразным скребком или ножом.

На рис. 2.52 представлена схема оборудования технологического участка обработки свиных голов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену.

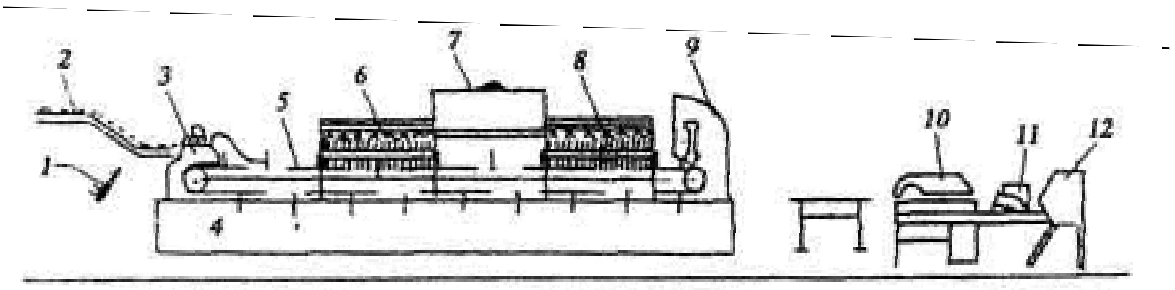


Рис. 2.52 Схема оборудования технологического участка обработки свиных голов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:
11 - нож для отделения ушей; 2 - пространственный конвейер; 3 - устройство для автоматической пересадки голов; 4 - шпарильный чан; 5 - цепной конвейер со штырями; 6 - скребмашина с душевым приспособлением; 7 - опалочная печь; 8 - полировочная машина; 9 - устройство для выгрузки голов; 10 - машина для разрубки голов; 11 - механизированное устройство для выемки мозгов; 12- машина для укладки голов

Головы бараньи и козьи обрабатывают в следующей последовательности: отделяют рога, уши и языки. Затем головы шпарят и очищают от шерсти и волоса в центрифугах водой температурой от 65 до 67 °С в течение 5-7 мин. При обработке в многоступенчатых центрифугах головы промывают, шпарят водой температурой от 56 до 60 °С, обезволашивают в течение 12-15 мин. Единовременная загрузка центрифуги - не более 50 голов. Для удаления остатков шерсти головы обрабатывают в опалочных печах при температуре среды от 800 до 850 °С в течение 1,5-2,0 мин или при температуре среды от 750 до 800 °С в течение 2-3 мин. При отсутствии опалочных печей головы опаливают вручную газовыми горелками или паяльными лампами.

От сгоревшего волоса и эпидермиса головы очищают в центрифуге с одновременной промывкой водопроводной водой в течение 2-3 мин. При обработке голов в специальных установках их после очистки подсушивают газовоздушной смесью температурой 350 °С в течение 1-2 мин. Обработанные головы сортируют по качеству, укладывают в емкости и после стекания воды (в пределах 20-30 мин) направляют в холодильник.

Губы говяжьи, оленьи, конские и верблюжьи, ноги свиные, ноги и путовый сустав говяжьи, конские и верблюжьи, уши говяжьи, свиные, оленьи, конские и верблюжьи, хвосты свиные и межсосковую часть свиных шкур обрабатывают на специальных линиях или в отдельных машинах. Для удаления с субпродуктов волоса или щетины их шпарят с одновременным обезволашиванием в центрифугах водой температурой от 65 до 68 °С в течение 8-15 мин -для говяжьих, оленьих, конских и верблюжьих субпродуктов - 6-10 мин - для свиных субпродуктов с единовременной загрузкой центрифуг 100...150 кг. Для лучшей очистки уши можно обрабатывать в центрифуге вместе с путовым суставом или ногами. При отсутствии центрифуг субпродукты шпарят в чане с водой температурой от 65 до 68°С в течение 8-10 мин для говяжьих, оленьих, конских и верблюжьих субпродуктов и 7-10 мин - для свиных, после чего их очищают от волоса или щетины вручную ножом.

После обезволашивания с говяжьих, конских и верблюжьих ног, путового сустава и свиных ног снимают роговые башмаки с копыт на машине или вручную с помощью ножа. Их собирают и передают в цех кормовых и технических фабрикатов. Затем субпродукты очищают от остатков волоса или щетины в опалочных печах 2-3 мин при температуре среды от 800 до 850 °С, от сгоревшего волоса (щетины) и эпидермиса - в центрифугах с одновременной промывкой водопроводной водой в течение 2-3 мин.

При отсутствии центрифуг опаленные субпродукты замачивают в теплой воде в течение 10-15 мин, затем очищают от нагара в моечном барабане с промывкой холодной водой или очищают вручную ножом или скребком.

После очистки субпродукты сортируют по видам, наименованиям, качеству обработки, укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды в течение 20-30 мин направляют в холодильник.

Шкурку свиную и межсосковую часть обрабатывают по той же схеме, что и шерстные субпродукты.

Обработанные субпродукты, предназначенные для пищевых целей и на корм зверям, после стекания воды направляют на охлаждение или замораживание. Их охлаждают отдельно по видам и наименованиям при побудительной циркуляции воздуха: в туннеле при температуре - 1 °С - 4 ч. Субпродукты каждого вида и наименования, предназначенные для пищевых целей и на корм зверям, замораживают в парном или охлажденном состоянии в виде блоков в морозильных камерах при паспортной температуре воздуха не выше - 18 °С, в скороморозильных аппаратах и туннелях с интенсивным движением воздуха- при температуре - 30 °С.

Субпродукты, предназначенные для реализации в торговой сети, выпускают в фасованном и упакованном виде порциями по 500 и 1000 г или порциями любой массы, но не более 2000 г.

Для фасования используют охлажденные субпродукты в целом виде или кусками. При использовании поточно-механизированных линий фасования и упаковывания субпродукты могут быть уложены в лотки из полимерных материалов с последующей оберткой термоусадочной полиэтиленовой пленкой или в другие материалы, разрешенные к их применению для упаковывания мясных продуктов.

Охлажденные субпродукты хранят в камерах при относительной влажности воздуха не менее 80% и температуре от 0 до - 1 °С не более двух суток, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 16 ч; при температуре от 0 до 4 °С - не более одних суток, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 8 ч.

2.10 Переработка кишечного сырья

К кишечному сырью относят кишечник, пищевод и мочевой пузырь. Обработанные кишки применяют преимущественно как оболочки для колбасных изделий.

Традиционный технологический процесс обработки кишечного сырья предусматривает следующие операции: разборку комплекта кишок, освобождение от содержимого, обезжиривание, выворачивание, очистку от балластных оболочек, охлаждение, сортировку, калибровку, метровку, составление пучков или пачек, консервирование, упаковывание, маркирования и хранение.

Кишечное сырье обрабатывают на поточно-механизированных линиях, в отдельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений.

При небольшой производительности технологический процесс осуществляется на отдельных одно- или многооперационных машинах с использованием баков и чанов для замочки и охлаждения. Машины и аппараты большой производительности комплектуют в поточные линии, которые оснащают межоперационным транспортом в виде шнековых и ленточных транспортеров. При использовании подобных линий существенно сокращается трудоемкость и улучшаются санитарно-гигиенические условия для рабочих.

Механическую обработку кишок проводят на вальцовых, пластинчатых, щеточных и барабанных машинах, выполняющих одну или одновременно несколько операций.

На вальцовых машинах осуществляются практически все операции механической обработки. В зависимости от вида операций рабочими органами этих машин являются металлические (стальные) и обрезиненные гладкие и рифленые валики, устанавливаемые попарно или группами по три-четыре валика. Среди этого оборудования можно выделить следующее: отжимные вальцы Г2-ФОД для удаления содержимого и шляма из кишок крупного и мелкого рогатого скота, а также свиней; отжимные вальцы ФОК-К-01 для освобождения от содержимого кишок крупного рогатого скота и свиней; отжимные вальцы В2-ФКП-1 для освобождения от содержимого свиных и бараньих черев и другие.

В пластинчатых машинах рабочий орган - пластинчатый валик, состоит из вала с прикрепленными к нему продольными стальными или резиновыми пластинами. Применяются следующие машины: шлямодробильные машины К6-ФОК-2-К-02 и ФОК-С-02 для обработки соответственно кишок крупного рогатого скота и свиных черев; универсальная машина ФОК для предварительной и окончательной очистки черев всех видов скота.

Щеточные машины применяют преимущественно при очистке кишок крупного рогатого скота. Они состоят, как правило, из подающих валиков, обеспечивающих заданную скорость движения кишок, и двух щеточных барабанов. Скорость движения кишок в таких машинах составляет 0,3...0,4 м/с, а окружная скорость на поверхности щеточного барабана достигает 12...18 м/с. Благодаря разности скоростей при совпадении их направления кишки очищаются от балластных, предварительно раздробленных оболочек.

2.10.1 Обработка кишечного сырья крупного рогатого скота

Комплект кишок крупного рогатого скота состоит из тонких и толстых кишок, пищевода и мочевого пузыря.

При обработке *толстой черевы* (двенадцатиперстной кишки) отдельно от тонких кишок ее освобождают от содержимого, обезжиривают вручную тупоконечными ножницами в подвешенном состоянии или на столе. Затем ее выворачивают теплой водой в один конец и очищают от слизистой оболочки в шлямовочном барабане. При его отсутствии черевы от слизистой оболочки очищают вручную шлямницей. Очищенные черевы охлаждают в проточной или частично сменяемой воде

температурой не выше 18 °С. Охлажденные черевы сортируют и калибруют на специальных столах, которые должны быть укомплектованы калибровочными приборами, ножами с подставкой для обрезки концов кишок, распределительными гребенками и мерным инструментом (планками, метрами и т.п.).

Говяжьи черевы сортируют на пять калибров: экстра - диаметр свыше 44 мм, широкий - 37-44, средний -32-37, узкий - 27-32 и очень узкий - до 27 мм; круга - на шесть калибров: № 6 - диаметр свыше 60 мм, № 5 - 55-60, № 4 - 50-55, № 3 - 45-50, № 2 - 40-45, № 1 - до 40 мм. Из отрезков черев составляют пучки по 18 м. Пучки черев-сырца составляют из кишок оригинальной длины, но не менее 18 м.

Связанные пучки черев передают на посол, а пучки черев-сырца - на охлаждение и последующее консервирование.

Технологическая схема предусматривает следующие операции переработки *тонких черев:* освобождение от содержимого, обезжиривание, выворачивание, замачивание в воде температурой 35...40° С в течение 15-20 мин, разрыхление слизистой оболочки и очистка от нее, охлаждение в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-30 мин, определение качества, измерение отрезков черев и составление пучков, консервирование, упаковывание в бочки, их укупоривание, маркирование и хранение.

В зависимости от технологического оснащения предприятий и способа обработки черевы обрабатывают на поточно-механизированных линиях, отдельных машинах или вручную с применением специальных приспособлений или ручного инструмента.

На рис. 2.53 представлена схема оборудования технологического участка обработки говяжьих черев на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену.

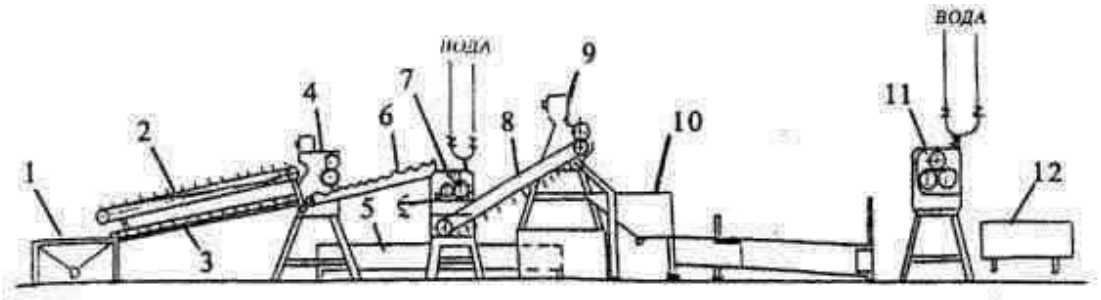


Рис. 2.53 Схема оборудования технологического участка обработки говяжьих черев на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:

1 - стол приемный для комплектов; 2 - ленточный транспортер;
3 - лоток с сеткой; 4 - отжимные вальцы (ФОКК-01); 5 - ванна для замачивания кишок;
6 - шнековый транспортер; 7 - пензеловочно-шлямовочная машина (ФОКК-02);
8 - транспортер с крючьями; 9 - вторые отжимные вальцы (ФОКК-03); 10 - ванна для выворачивания кишок; 11 - пензеловочно-шлямовочная машина (ФОКК-03);
12 - ванна для охлаждения кишок

Для обработки черев крупного рогатого скота применяют поточно-механизированные линии ФОК-К и К6-ФЛК. Линия ФОК-К включает в себя отжимные вальцы (ФОК-К-01 и ФОК-К-03), шлямодробильную машину (ФОК-К-02) и машину для окончательной очистки (ФОК-К-04). Линия снабжена системой механизированного транспорта, состоящей из ленточных транспортеров. Ее обслуживают трое рабочих [21,73].

Пищеводы после освобождения от содержимого промывают теплой водой, удаляют жир, мышечную и серозную оболочки, очищают вручную от загрязнений, выворачивают, ошпаривают водой температурой 55...60 °С в течение 1 мин, очищают от слизистой оболочки, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С, определяют качество, калибруют на четыре калибра (узкие -диаметром до 45 мм, средние - от 45 до 50 мм, широкие, от 50 до 55 и экстра -свыше 55 мм), составляют пачки по 25 штук, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их и направляют на хранение.

Мочевые пузыри освобождают от содержимого, промывают водой температурой 35...40 °С, обезжиривают и удаляют выступающую серозную оболочку, замачивают в холодной воде в течение 3…4 ч, наполняют сжатым воздухом, определяют качество, солят, упаковывают в бочки, укупоривают, маркируют и направляют на хранение. Если пузыри консервируют сушкой, то после наполнения их сжатым воздухом перевязывают шейки шпагатом, высушивают до влажности 12...17 %, удаляют конец шейки вместе с завязкой, определяют качество, сортируют, составляют пачки по 25 штук, подпрессовывают и просушивают пачки, упаковывают в деревянные ящики, сухотарные бочки или тюки с пересыпкой табаком - махоркой, укупоривают тару и направляют на хранение

Обработанные говяжьи кишки должны соответствовать требованиям ТУ 9218-877-00419779-06 «Кишки и пузыри мочевые говяжьи обработанные» (Взамен ТУ 10.02.01.148-91).

Упакованные соленые кишки хранят в охлаждаемых помещениях, сухие мочевые пузыри - в сухих помещениях, замороженные кишки-сырец в морозильных камерах или на открытом воздухе [28,38,40,62].

2.10.2 Обработка кишечного сырья свиней

Комплект свиных кишок включает в себя: череву тонкую, глухарку, слепую кишку, гузенку (прямая кишка), кудрявку (ободочная кишка) и мочевой пузырь.

Кишечник свиньи значительно короче кишечника жвачных животных. Длина его 20… 30 м, масса отоки - 9,5 кг; сырца - 4,5 кг, фабриката - 1,5 кг, длина желудка - 0,4 кг.

Свиные отоки разделяют на составные части в следующей последовательности: сначала отделяют гузенку вместе с мочевым пузырем, затем черевы, кудрявку и глухарку. Отоки разбирают на специальном приемно-разборочном столе. Разобранный комплект кишок передают на дальнейшую обработку по различным технологическим схемам.

*Черевы*обрабатывают в следующей последовательности; после освобождения от содержимого промывают водой температурой 35...40 °С, обезжиривают, замачивают в воде температурой 40...45 °С в течение не менее 30 мин или в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-24 ч, очищают от слизистой, серозной и мышечной оболочек, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-30 мин, определяют качество, сортируют, калибруют, составляют пучки (по 12 м) или связки (по 100 м), консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их, маркируют и направляют на хранение.

В зависимости от технологического оснащения предприятий и способа обработки черевы обрабатывают на поточно-механизированных линиях, от дельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений или ручного инструмента.

На рис. 2.54 представлена схема оборудования технологического участка обработки свиных черев на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену.

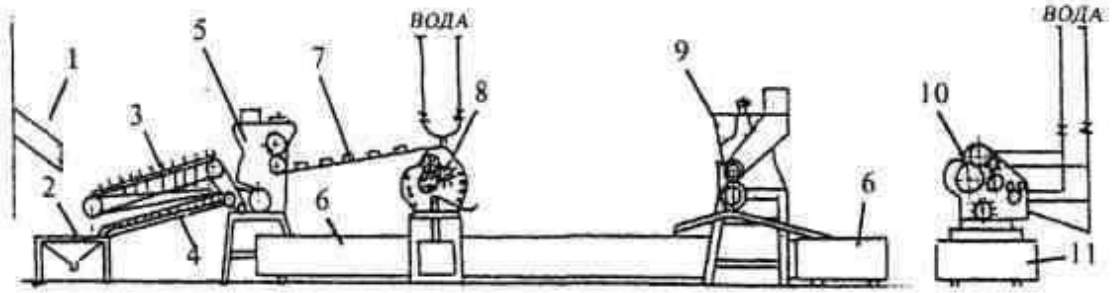


Рис. 2.54 Схема оборудования технологического участка обработки свиных черев на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:

1 - спуск для комплектов; 2 - стол приемный; 3 - ленточный транспортер; 4 - лоток с сеткой; 5 - *отжимные вальцы (ФОК-С-01); 6 - ванны для приемки и замачивания кишок; 7 — шнековый транспортер; 8 - шлямодробилъная машина (ФОК-С-02); 9 - вторые отжимные вальцы (ФОК-С-03); 10 - машина для окончательной очистки черев (ФОК-С-04); 11 — ванна для охлаждения черев*

Для обработки свиных черев используют линии ФОК-С и В2-ФКП. Линия ФОК-С включает в себя отжимные вальцы (ФОК-С-01 и ФОК-С-03), шлямодробильную машину (ФОК-С-02), две машины окончательной очистки (ФОК-С-04), приемный стол и баки для замочки. Отжимные вальцы аналогичны вальцам, применяемым в линии ФОК-К. Обслуживают линию трое рабочих [12,21].

Гузенки после освобождения от содержимого промывают водой температурой 35...40°С, обезжиривают, обрабатывают крону, выворачивают, очищают от слизи, промывают водой температурой 35...40°С, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-30 мин, определяют качество, составляют пачки по 10 штук, консервируют, маркируют и направляют на хранение.

Кудрявки и глухарки освобождают от содержимого, промывают, обезжиривают, выворачивают, удаляют слизь с промывкой водой температурой 35...40°С, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С в течение 30 мин, определяют качество обработки и длины отрезков кудрявок, комплектуют их в пучки по 10 м, глухарки - в пачки по 10 штук, консервируют, маркируют их и направляют на хранение.

Мочевые пузыри после отделения от гузенок освобождают от содержимого, промывают водой температурой 35...40 °С, обезжиривают и удаляют выступающую серозную оболочку, определяют качество, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают, маркируют и направляют на хранение. При консервировании сушкой после наполнения сжатым воздухом, перевязывают шейки пузырей, высушивают до влажности 10...15%, отволаживают до влажности 12...17 %, удаляют конец шейки с завязкой, определяют качество, составляют пачки по 25 штук, подпрессовывают и просушивают пачки, упаковывают в деревянные ящики, сухотарные бочки или тюки

с пересыпкой табаком - махоркой, укупоривают и маркируют тару и направляют на холодильник [21].

2.10.3 Обработка кишечного сырья овец и коз

Комплект кишок овец и коз подразделяют на черевы, синюги, гузенки (прямая кишка). В комплект кишок овец и коз включают весь кишечник. Длина его до 4 м, масса отоки - 3,5 кг, сырца - 1,5 кг и фабриката - 0,8 кг.

Разборку бараньих и козьих оток проводят на специальном приемно-разборочном столе в следующей последовательности: сначала отделяют прямую кишку вместе с мочевым пузырем, затем тонкие кишки (черевы) и слепую кишку с частью ободочной кишки (синюгу). Гузенку с мочевым пузырем отделяют вручную на столе без ножа. Черевы отделяют от брыжейки с помощью отжимных вальцов различных конструкций, машины для отделения черев от отоки или вручную. Затем удаляют синюгу с частью ободочной кишки, равной длине слепой кишки.

Бараньи и козьи черевы обрабатывают по следующей схеме: освобождают от содержимого, замачивают в воде температурой 40...45 °С в течение 20-30 мин или в воде температурой 18...20°С в течение 24 ч, разрыхляют и дробят слизистую, серозную и мышечную оболочки, замачивают в воде температурой 40...45 °С в течение 7-12 мин, удаляют раздробленные оболочки, замачивают в воде температурой 40...45 °С в течение 7-12 мин, окончательно очищают от слизистой, серозной и мышечной оболочек, промывают теплой водой температурой 35...40 °С, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-30 мин, сортируют, калибруют, составляют пучки или связки, маркируют тару и направляют на хранение.

В зависимости от технического оснащения предприятий бараньи и козьи черевы обрабатывают на поточно-механизированных линиях, на отдельных машинах или вручную.

Для обработки черев применяют линию ФОК-Б. В нее входят: два отжимных вальца (ФОК-Б-01 и ФОК-Б-03), шлямодробильная машина (ФОК-Б-02) и машины для окончательной очистки кишок (ФОК-Б-04). Обслуживают линию четыре рабочих.

Для обработки черев мелкого рогатого скота и свиней используют также линию В2-ФКЛ, которая состоит из машин: отжимной, вальцовой, шлямодробильной, дробильно-очистительной и для окончательной очистки.

В случае отсутствия возможности обработки свежего сырья до фабриката черевы после освобождения от содержимого промывают, вяжут в пучки, охлаждают и направляют на консервирование, упаковывание, маркировку и хранение в виде черев-сырца.

При выработке полуфабриката черевы после обработки охлаждают, метруют, составляют пучки или связки, консервируют, упаковывают, маркируют и направляют на хранение.

Из отрезков черев составляют пучки длиной 25 м, связки - общей длиной 100 м, а при отгрузке кишок на экспорт - генксы и рингсы. Генкс - связка отрезков калиброванных бараньих черев зигзагообразной формы общей длиной 100 ярдов (91,44 м), скомплектованных вместе и завязанных узлом собранными концами кишок. Рингс - связка отрезков не калиброванных черев кольцеобразной формы общей

длиной 100 ярдов, перевязанная концом последнего отрезка, а оставшийся конец пропущен через завязку и выведен наружу Связку черев высшего сорта вяжут из отрезков натуральной (оригинальной) длины. Общая длина черев в связке должна быть не менее 84 м.

Длина собранных пучков и связок должна быть 35...50 см, а генксов и рингсов - 35...40 см.

Связанные пучки, связки, генксы и рингсы передают на консервирование. В зависимости от диаметра и направления использования черевы-фабрикат выпускают для колбасного производства диаметром от 14 мм включительно и более, для изготовления шовного хирургического материала, теннисных и музыкальных струн и другие цели - диаметром от 16 мм и более; для экспорта - рассортированные на семь калибров.

Синюги обрабатывают в следующей последовательности: после отделения от отоки промывают теплой водой и обезжиривают, выворачивают, освобождают от содержимого, затем замачивают в воде температурой 40...45 °С в течение 25-30 мин (при ручной обработке), очищают от слизистой оболочки, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-30 мин, сортируют, составляют пачки, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают, маркируют их и направляют на хранение.

Применяют как оболочку для некоторых видов вареных и полукопченых колбас.

Гузенки обрабатывают по схеме: после отделения от отоки освобождают от содержимого, обезжиривают, выворачивают, замачивают в воде температурой 40...45 °С в течение 25-30 мин (при ручной обработке), очищают от слизистой оболочки, охлаждают в воде температурой не выше 18 °С в течение 20-30 мин, сортируют, составляют пачки, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их, маркируют и направляют на хранение.

Гузенки выпускают длиной не менее 40 см, диаметром в узкой части -не менее 25 мм. Применяют для ливерных и полукопченых колбас.

Законсервированные посолом и упакованные в бочки бараньи и козьи кишки хранят в охлаждаемых помещениях, а замороженные черевы-сырец - в морозильных камерах в штабелях на напольных решетках или поддонах [21,28].

2.10.4 Консервирование кишечного сырья

Скомплектованные пучки или пачки кишок, а мочевые пузыри поштучно, солят пищевой поваренной солью помолов № 1 или №2 не ниже первого сорта, а синюжные пленки — солью помола № 0 не ниже первого сорта. Посол проводят одним из следующих способов: кишки в пучках или пачках тщательно натирают солью, особенно в местах перевязки, укладывают в перфорированные емкости, выдерживают в течение 20-24 ч, выкладывают на столы для стекания рассола, а затем направляю на упаковывание;кишки в пучках или пачках тщательно натирают солью, укладывают в чистые, не пропускающие рассола емкости, выдерживают в течение 2-3 суток в образовавшемся маточном рассоле, затем их вынимают, прополаскивают в этом же рассоле, выкладывают на столы для стекания рассола и направляют на упаковывание.

Предварительно соленые пучки или пачки кишок после стекания рассола дополнительно подсаливают пищевой поваренной солью помолов № 1 или № 2 не ниже первого сорта.

Говяжьи кишки-сырец (черевы, круга, синюги, проходники) и бараньи черевы-сырец можно консервировать замораживанием. Перед замораживанием кишки солят, как указано выше, укладывают в бочки или ящики, пересыпая каждый слой солью, и замораживают естественным холодом на открытом воздухе или в морозильных камерах при температуре воздуха - 12 – - 20°С.

Для хранения консервированного кишечного сырья в условиях положительных температур (до 25°С) без использования холодильных камер во ВНИИ мясной промышленности разработана технология консервирования кишок с использованием сорбиновой кислоты [21,28].

2.11 Переработка эндокринно-ферментного и специального сырья

Мясная промышленность располагает значительными сырьевыми ресурсами, которые помимо пищевой ценности, обладают биологической активностью и являются единственным источником сырья для получения эффективных лекарственных средств [23, 28].

К *эндокринно-ферментному сырью* относятся: гипофиз, поджелудочная и щитовидная железы, надпочечники, желтое тело, семенники, зобная железа, слизистая оболочка сычугов крупного и мелкогорогатого скота и свиных желудков, сычуги ягнят, козлят и молочников телят, эпифизы, яичники, пузырьковые железы баранов.

Некоторые органы и ткани животных содержат большое количество активно действующих веществ, обеспечивающих при жизни животных нормальные функции организма (рост, пищеварение, деятельность сердца, мышц, нервной системы, размножение и т. д.). Органы животных продуцируют и выделяют в полость рта, желудка, кишечника, а также в кровь различные вещества, без которых нормальное развитие и жизнедеятельность организма невозможны. Такой процесс выделения активных веществ называется секрецией, а органы, выделяющие их, — железами.

Некоторые железы выделяют активные вещества наружу или в полости организма и носят название желез внешней секреции, а выделенный ими продукт — секретом. Это — слюнные железы, железы кишечника, слизистой оболочки желудка и пр. Железы, выделяющие вырабатываемые вещества непосредственно в кровь, называются железами внутренней секреции, а продукт, выделяемый ими, — инкретом. Это эндокринные железы — надпочечники, щитовидная железа и пр. Некоторые железы обладают двойной секрецией, т. е. выделяют вырабатываемые вещества в кровь и в полость организма.

Вещества, выделяемые железами внутренней секреции в кровь, вначале были названы гормонами (возбудителями жизненных процессов в организме живых существ). В настоящее время под гормонами подразумевают только вещества определенного химического строения, выделяемые железами внутренней секреции. Железы внешней секреции выделяют активные вещества, носящие название ферментов. Общим свойством всех гормонов и ферментов является то, что ничтожное

их количество может совершать большие превращения в организме. Однако каждый гормон или фермент вызывает только свойственные ему превращения веществ.

Химический состав гормонов и ферментов недостаточно изучен и продолжает изучаться так же, как и вызываемые ими превращения. В настоящее время эти вещества получают в чистом виде. Для многих гормонов установлена структурная формула. Некоторые получены синтетическим путем.

Все препараты, полученные из органов, желез и тканей, называют органопрепаратами. Препараты, изготовленные из желез внутренней секреции (эндокринных); кроме того, называют эндокринными препаратами.

Их можно называть гормональными (гормоны — продукты внутренней секреции). К органопрепаратам относятся также и некоторые препараты, не обладающие ясновыраженными гормональными и ферментативными свойствами, но используемые также для лечебных целей.

Сбор сырья (желез, органов и тканей) и первичная его обработка предусматривают наилучшие условия сохранения всех активно действующих веществ, находившихся в сырье при жизни животного. Технология переработки этого сырья предусматривает не только сохранение активности действующих начал, но и извлечение их из сырья методами, позволяющими получить препарат в более или менее очищенном от примесей виде. Это особенно важно при производстве препаратов, вводимых под кожу, в мышцу или вену, через слизистую оболочку рта и носа.

Учитывая особенности сырья, необходимо постоянно контролировать ход технологического процесса, начиная с сырья и кончая готовой продукцией. Контроль готовой продукции заключается в проверке соответствия ее действующим стандартам, техническим условиям или требованиям фармакопеи. Для этого пользуются технохимическим, бактериологическим и биологическим контролем. Биологический контроль заключается в проверке активности выпускаемого препарата на опытных животных или на их изолированных органах. Кроме того, все препараты для инъекции обязательно проверяют на этих же животных на отсутствие токсичности (способность оказывать вредное действие). При испытании биологической активности препарата его действие сравнивается с действием стандартного препарата.

В настоящее время, несмотря на широкое развитие химического синтеза, многие лечебные препараты нельзя получить без животного сырья. Особенно важным сырьем являются гипофиз и поджелудочная железа. Так, из гипофизов убойных животных вырабатывают ряд лечебных препаратов, главный из них АКТГ (адренокортикотропный гормон). Из задней доли гипофиза вырабатывают препарат питуитрин Р, адиурекрин; препарат содержит гормон средней доли гипофиза–интермедин; а из передней доли гипофиза вырабатывают препарат пролактин (лактогенный гормон). Из поджелудочной железы вырабатывают такой препарат, как инсулин, липокаин, панкреатин и пр. Источником для производства других не менее важных препаратов являются паращитовидная железа, из которой вырабатывают препарат паратиреокрин. Надпочечники, из которых вырабатывают кортин и адреналин, слизистая оболочка желудков, из которой вырабатывают медицинский и пищевой пепсин, желудочный сок, сычужный порошок и пр.

Разработаны новые эффективные медицинские препараты, получаемые из глаз убойных животных - стекловидное тело и гиалуроновая кислота. Из семенников половозрелых животных вырабатывают лидазу и ронидазу. Из крови крупного рогатого кота получают гидролизат Л–103 и аминопептид–2, кровезаменитель БК–8, лечебную сыворотку. Разработанные методики поучения из одного вида сырья нескольких препаратов позволяют настоящее время полнее использовать сырье и снижать стоимость готовой продукции.

Перечень эндокринно-ферментного и другого животного сырья, используемого для производства органотерапевтических специальных препаратов, и получаемые из него препараты приведены в табл. 2.22.

Таблица 2.22 - Перечень эндокринно-ферментного сырья

Сырьё	**Препараты**	**Вид продукции**
Гипофиз	Адиурекрии	Порошок для приема интраназально (через слизистую оболочку носа)
	Питуитрин	Стирильная прозрачная жидкость в ампулах
	Маммофизин	Стирильная прозрачная жидкость в ампулах
	Андренокоротикотронный гормон(АКТГ) и АКТГ удлиненного действия	Стерильный порошок или жидкость для инъекций
	Пролактин	Стерильный раствор во флаконах для инъекций
	Интермедин	Порошок
	Гонадотропин	Стерильный порошок
	Ацилозин (липокенин)	Стерильный порошок
Поджелудочная железа	Инсулин	Прозрачная стерильная жидкость во флаконах
	Инсулин-цинкосуспензия	Стерильная суспензия кристаллов и аморфного инсулина
	Протамин - цинкинсулин	Стерильная эмульсия во флаконах. В своем составе имеет протамин из молок рыб
	Липокаин	Таблетки
	Анготрофин	Прозрачная бесцветная стерильная жидкость в ампулах
	Панкреатин	
	Технический панкреатин	
Надпочечники	Адреналин (из мозгового вещества)	Стерильная прозрачная бесцветная жидкость в ампулах:
	Кортин (из коркового вещества)	Стерильная прозрачная жидкость желтоватого цвета
Щитовидная железа	Тиреоидин	Таблетки
Паращитовидная (околощитовидная) железа	Паратиреокрин	Стерильная бесцветная жидкость в ампулах
Семенники	Ронидаза	Порошок светло-желтого цвета
	Лидаза	Стерильный порошок желтоватого цвета во флаконах

Продолжение таблицы 2.22

Печень	Антианемин	Стерильная бесцветная жидкость, содержащая в своем составе кобальт
	Камполон	Стерильная жидкость коричневого цвета в ампулах
Кровь	Лечебная сыворотка	Стерильная опалесцирующая жидкость для внутревенного введения
	БК-8(белковый кровезаменитель)	Стерильная прозрачная жидкость желтоватого цвета для внутривенного введения
	Гидролизин Л-103	Стерильная жидкость темно-коричневого цвета
	Аминопептид-2	Стерильная прозрачная жидкость желтоватого цвета
	Нативная сыворотка	Стерильная прозрачная жидкость желтоватого цвета, консервированная хлороформом
	Гематоген жидкий	Жидкостью темно-вишневого цвета
	Липокаин	Таблетки
	Анготрофин	Прозрачная бесцветная стерильная жидкость в ампулах
Фибрин	Гематоген детский	Плитки по 50 г
	Фибринная плёнка	Тонкая, эластичная, прозрачная плёнка золотисто-кремового цвета (различных размеров) в металлических банках
Легкие	Гепарин (антитромбин)	Аморфный стерильный порошок или стерильный прозрачный бесцветный раствор
Слизистая оболочка свиных желудков и сычугов крупного рогатого скота	Пепсин	Порошок белого цвета
	Желудочный сок	Прозрачная бесцветная жидкость
Мышцы молодняка крупного рогатого скота	Аденозинтрифосфорная кислота и её натриевая соль	Порошок или стерильный раствор в ампулах в виде 1%-ного раствора
	Миоль	Прозрачная жидкость с желтым оттенком
Спинной мозг	Холестерин	Белый кристаллический порошок в виде тонких пластинок с жирным блеском
	Лецитин	Белое с кремовым оттенком воскообразное вещество
Головной мозг	Липощеребрин	Таблетки
Желчь(совместно со слизистой оболочкой тонкого раздела кишечника)	Холензим	Таблетки
Желчь сырая	Сгущенная или сухая желчь	Паста или порошок
Глаза крупного рогатого скота	Стекловидное вещество	Стерильная жидкость в ампулах
Сычуги молочных телят и ягнят	Сычужный фермент	Порошок желтовато-серого цвета
Фибрин,рубец,поджелудочная железа, слизистая оболочка желудков	Пептон	Порошок сероватого цвета

Продолжение таблицы 2.22

Рого-копытное сырьё , колени и другое белковое сырьё	Глютаминовая кислота	Порошок белого цвета

Сбор и обработка эндокринного, ферментного, специального сырья

Эндокринное, ферментное и специальное сырье собирают и обрабатывают в цехе убоя скота и разделки туш.

К эндокринному сырью относят гипофиз, эпифиз, щитовидную и паращитовидную железы, надпочечники, поджелудочную железу, яичники и семенники, зобную железу, желтое тело плаценту.

Ферментное сырье — поджелудочная железа (орган двойной секреции), слизистая оболочка сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков, сычуги телят и ягнят.

Специальное сырье — кровь, желчь, печень, спинной мозг, глаза, эмбрионы

Сбор и обработка эндокринного сырья включает следующие производственные операции: извлечение, препарирование и консервирование.

Эндокринное сырье собирают от здоровых животных сразу же после убоя и разделки. Железы внутренней секреции (исключение поджелудочная железа) имеют небольшую величину (0,1…10 г). Для быстрого и правильного сбора необходимо знать точное анатомическое расположение их (рис. 2.55).

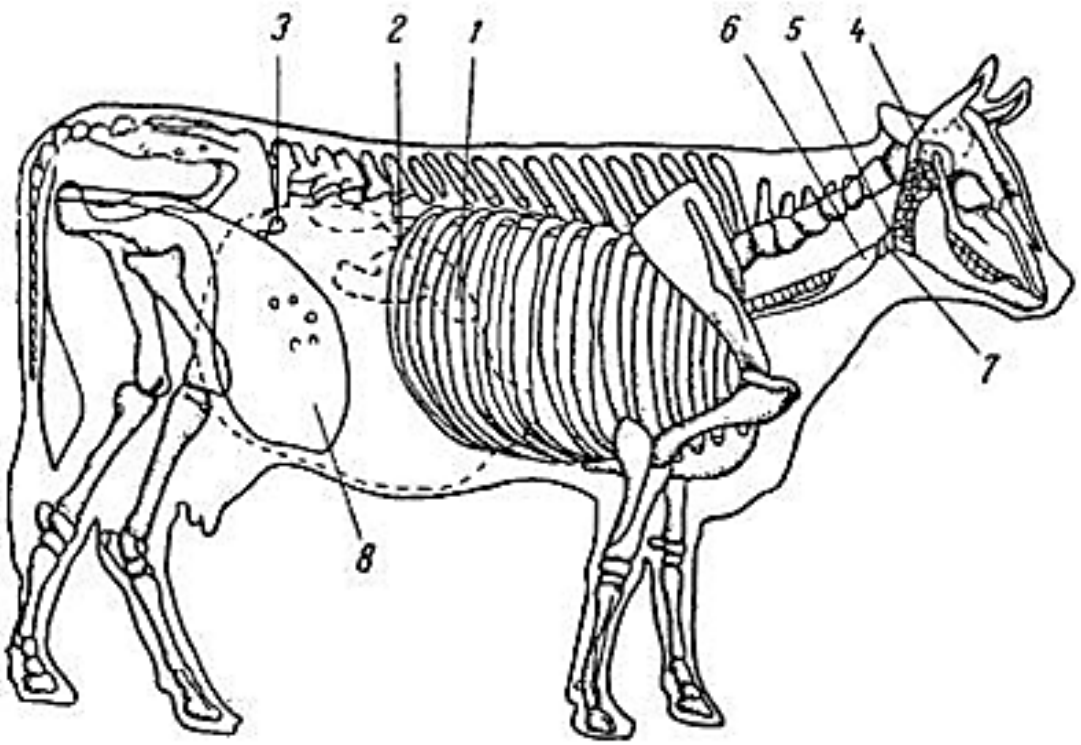


Рис.2.55. Анатомическое расположение желез внутренней секреции:
1 — поджелудочная железа; 2 — надпочечник; 3 — яичник; 4 — гипофиз;
5 — щитовидная железа; 6 — зобная железа; 7 — паращитовидная железа;
8 — плацента.

Схема расположения основных органов внутренней секреции приведена на рисунке 2.56.

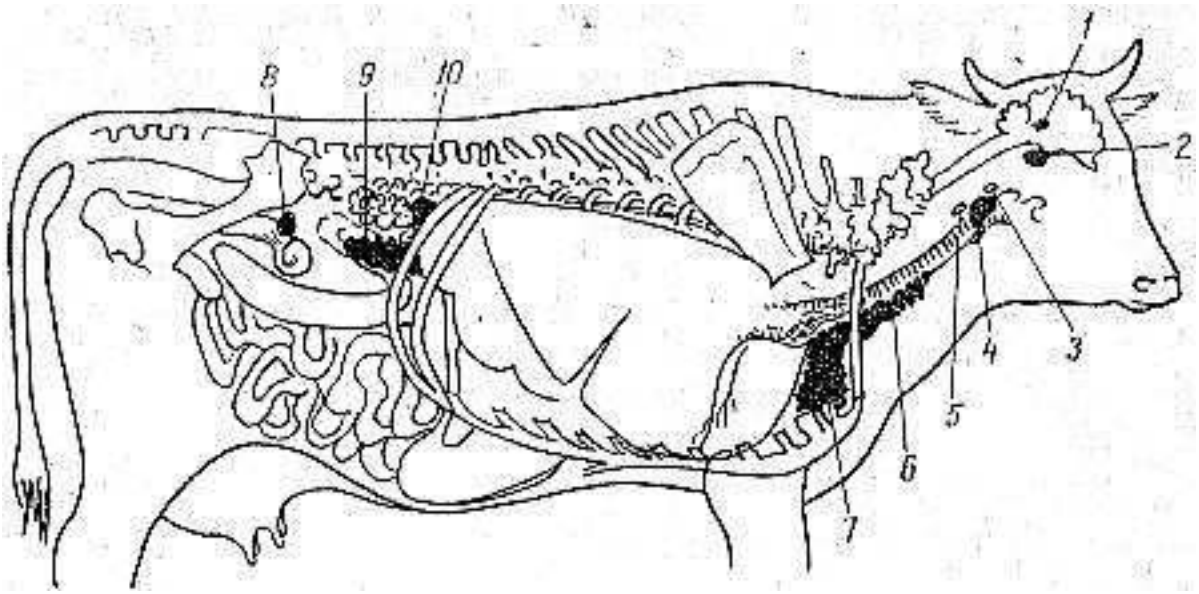


Рис. 2.56 Расположение желез внутренней секреции у крупного рогатого скота:
1 — эпифиз; 2 — гипофиз; 3 — околощитовидная железа; 4 — щитовидная железа; 5 — шейные лимфатические узлы; 6 — тимус; 7 — его грудная часть; 8 — желтое тело яичника; 9 — поджелудочная железа; 10 — надпочечник.

При сборе и очистке эндокринного сырья используют анатомические ножницы, изогнутые ножницы, пинцеты, ножи. Собирают эндокринное сырье при строгом соблюдении санитарных требований. До и после работы инструмент промывают теплой водой, насухо вытирают полотенцем, сохраняют в стеклянном шкафу.

Биологические особенности желез требуют быстрой технологической обработки их. Время с момента извлечения желез до замораживания не должно превышать для гипофиза более 30 мин., для других органов не более 1,5 ч, иначе активность сырья резко снижается.

Очистка (препарирование) желез заключается в удалении посторонних тканей и жира. Очищенные эндокринные железы укладывают по видам на противни из нержавеющего металла и передают на замораживание. Замораживают сырье россыпью, а также в виде блоков массой около 2 кг или блоками в один слой (гипофизы, паращитовидная железа, эпифизы). Нельзя смешивать разноименное сырье, а также одноименное сырье от разных животных,

Замораживают эндокринные железы в скороморозильных аппаратах и отдельных холодильных камерах при температуре не выше –18°С. Процесс замораживания в скороморозильных аппаратах протекает быстро — 20…30 мин. с момента отделения от туши.

Замороженные железы упаковывают в ящики массой не более 20 кг или картонные контейнеры, и хранят в холодильных камерах при температуре не выше –12…–45°С и относительной влажности 95% до 6 месяцев, а слизистую оболочку и спинной мозг до 1 года.

Перевозят эндокринно-ферментное сырье разными способами: в обыкновенных товарных вагонах законсервированное химическим способом, в специальных изотермических вагонах с механическим охлаждением, в вагонах-ледниках и авторефрижераторах. В вагонах-ледниках замороженное сырье транспортируют вместе: с замороженным мясом и мясопродуктами для сохранения в пути требуемой температуры. ВНИХИ совместно с ВНИИМПом разработана конструкция установки для автомобилей УАЗ. В кузове поддерживается температура –12…–14°С.

Для транспортировки замороженных гипофизов автотранспортом рекомендуется пользоваться термосами разной емкости.

Укрупненные нормативы выходов основных видов эндокринно-ферментного и специального сырья приведены в табл. 2.23.

Сырье, собираемое на убойных пунктах, не имеющих холодильников, консервируют химическим методом (спиртом, ацетоном).

Таблица 2.23 - Укрупненные нормы выходов основных видов эндокринно-ферментного и специального сырья

Сырьё	**Выход (а г на Im живого веса (массы) скота) от**		
	Крупного рогатого скота	**Свиней**	**Мелкого рогатого скота**
Гипофиз целый	6,8	3	12
Задняя доля гипофиза	1,0	-	-
Желчь	600	400	200
Зобная железа	10	-	-
Надпочечники	48	28	49
Околощитовидные (паращитовидные) железы	0,75	-	-
Поджелудочная железа	550	700	600
Семенники	80	-	-
Слизистая оболочка свиных желудков	-	2500	-
Слизистая оболочка сычуга крупного рогатого скота	2000	-	-
Спинной мозг	450	-	-
Щитовидная железа	24	-	-
Эпифиз	0,5	-	-
Яичники	10	20	20

Инвентарь и инструмент для препарирования эндокринно-ферментного и специального сырья

Сбор желез производят в специальные лотки из алюминия, нержавеющей стали, пластмассы, тазики, ведра (из оцинкованного железа или эмалированные). Для крупных желез и органов применяют лотки размером 70×40, для мелких — 50×40 см.

Для препарирования используют специальный инструмент — набор ножниц Купера, пинцеты и хирургические ножи различных размеров.

Для сбора слизистой оболочки языков крупного рогатого скота применяют отдельные виды оборудования, например моющие барабаны для промывки языков, бритву или специальный прибор для снятия ороговевшего слоя со спинки и боковых поверхностей языка. Для сбора гипофизов применяют гипоэкстракторы, машины для разрубки голов, а крови — специальные полые ножи с резиновыми шлангами, бидоны с крышками из нержавеющей стали или алюминия вместимостью 20…30 л, тазы с крышками (при горизонтальном убое скота) из нержавеющей стали или алюминия вместимостью 10…12 л, ванны, эмалированные или облицованные плиткой.

Для сбора желчи и желчных камней требуются бидоны алюминиевые или из нержавеющей стали, воронки из нержавеющего металла или пластмассы, а сбора слизистой оболочки свиных желудков и сычугов крупного рогатого скота — специальные деревянные приспособления (болванки для снятия слизистой оболочки)

Для очистки сырья, кроме ножниц, пинцетов, ножей, нужны банки стеклянные с притертыми пробками, ведра эмалированные или полиэтиленовые с крышками, весы, препарировочный стол с наклоном к середине и небольшими бортиками по краям (в середине стола должно быть отверстие с отводной трубкой для стекания воды).

Для сбора слизистой оболочки языков крупного рогатого скота, кроме специальных машин и аппаратов, требуется холодильный шкаф или камера (температура 4…6°С), ванна из нержавеющей стали для мойки языков, горелки газовые типа Бунзена и Локкера, бактерицидные лампы БЧВ-30, банки из нержавеющей стали с герметически закрывающимися крышками вместимостью 6 л, крышки с воронкой из нержавеющей стали, крышки с воздушным фильтром, пинцеты, ножницы, стерилизаторы, щетки для рук и ногтей, дистилляторы.

Обработка эндокринно-ферментного сырья

Гипофиз извлекают из голов всех видов убойного скота (крупный и мелкий рогатый скот и свиньи) после разрубки их (для свиных и бараньих голов этот процесс можно производить без разруба — гипоэкстрактором), которую производят в зависимости от вида скота после соответствующей технологической обработки. Разрубку голов (продольную или поперечную) производят с помощью специальной машины.

Линия разрубки голов крупного рогатого скота проходит от левого подглазного отверстия до каудального лобного гребня, отступя влево от его середины на 0,5…1 см. Затем разъединяют голову на две части, головной мозг и гипофиз остаются в правой половине черепа. Для извлечения гипофиза левой рукой захватывают твердую мозговую оболочку, прилегающую к гипофизу, оттягивают ее на себя и одновременно {фуговым движением ножа подрезают гипофиз и вместе с частью твердой мозговой оболочки извлекают его.

При поперечной разрубке надрубают заднюю часть лобных и височных костей и обнажают задне-верхнюю часть головного мозга. Разрубают от середины расстояния между каудальным лобным гребнем и линией, соединяющей задние края орбит, кос к задне-верхнему краю затылочной кости. При этом способе сначала разрезают твердую мозговую оболочку для извлечения головного мозга, а потом извлекают гипофиз.

Свиные головы (без обвалки и разделения челюстей) разрубают машиной, нож которой не имеет выемок над черепом. Линия разруба проходит, отступя от средней сагиттальной плоскости на 0,5…1 см.

Затем извлекают обе половинки головного мозга и потом гипофиз, для чего разрубленную голову раскладывают и указательным пальцем правой руки (на которую надета матерчатая перчатка) поочередно извлекают обе половинки головного мозга, а ножницами Купера гипофиз из турецкого седла (контролируют этот процесс пальцами левой руки).

Гипоэкстрактором извлекают гипофиз из целых свиных голов, до их термической обработки, непосредственно после отделения от туш, что обеспечивает сохранение гормонов гипофиза.

Свиную голову для извлечения гипофиза гипоэкстрактором фиксируют на столе (с помощью обоймы или отверстия, в которое голова опускается на 2/3) и вводят его в сомкнутом виде до изгиба верхней бранши в большое затылочное отверстие под остаток ствола спинного мозга так, чтобы нижняя бранша была обращена к основанию черепа. Отпуская нижнюю рукоятку и плотно прижимая нижнюю браншу ко дну мозгового канала, продвигают гипоэкстрактор строго вперед до упора в клиновидную кость и подрезают спинку турецкого седла и гипофиз с окружающей его тканью. Не смещая нижнюю браншу, захватывают нижнюю рукоятку гипоэкстрактора и соединяют верхнюю и нижнюю бранши, затем вместе с гипофизом выводят гипооэкстрактор из полости мозгового канала (рис. 2.57). Длительность этой операции—около 3 с. Так же извлекают гипофиз у мелкого рогатого скота, но с предварительным охлаждением голов после шпарки и опалки во избежание инактивации гипофиза.

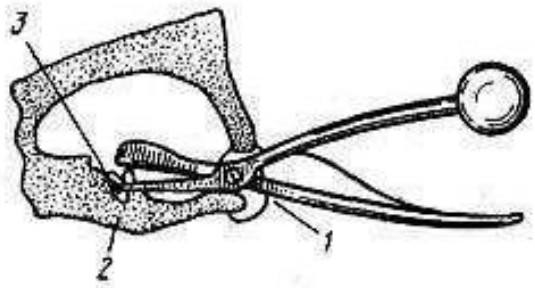


Рис. 2.57 Схематическое изображение извлечения гипофиза с помощью гипоэкстрактора: 1 – большое затылочное отверстие; 2 – турецкое седло; 3 - гипофиз

Из голов мелкого рогатого скота можно извлекать гипофиз методом Бакинского мясокомбината — высверливанием полой фрезой костно-тканевого участка со стороны межчелюстного пространства в области турецкого седла.

Гипофизы (всех видов убойного скота) собирают после извлечения в лотки и очищают от прилегающих тканей — твердой мозговой оболочки, фиброзных нитей и костной части турецкого седла. Гипофиз свиней не требует дополнительной очистки. Гипофизы крупного рогатого осота после очистки с помощью ножниц Купера разделяют на переднюю и заднюю доли. Продолжительность обработки гипофизов с момента убоя животного до его консервирования во избежание инактивации гормонов не должна превышать 1 ч.

Гипоталамус собирают после разрубки головы и извлечения мозга, гипофиза и эпифиза в эмалированные тазики или противни. Гипоталамус представляет собой

скопление ядер нервных клеток с многочисленными волокнами. Извлекают участок головного мозга размером 3,5×2 см и глубиной 1,5 см. Для этого головной мозг держат в левой руке (продолговатым мозгом от себя) большими полушариями вниз. Определяют место гипоталамуса, ограниченное спереди линией, проходящей на 0,5 см ниже зрительного перекрестка, сзади — линией, проходящей выше сосцевидного тела. Гипоталамус раскладывают тонким слоем и направляют на консервирование и замораживание.

Эпифиз собирают после разрубки головы до удаления мозга из черепной полости, или на удаленном мозге. В первом случае эпифиз извлекают через продольную мозговую щель левой рукой, продвигаясь пальцами по боковой поверхности продолговатого мозга под задний край левого полушария, которые приподнимают и захватывают эпифиз. Этим же способом извлекают эпифиз и на изолированном мозге. Эпифизы свиней и мелкого рогатого скота собирают до извлечения головного мозга с большей его половины, пропихивая между большим полушарием и четверохолмием, впереди мозжечка, пальцами и извлекают его. Эти эпифизы собирают также и на уже удаленном мозге.

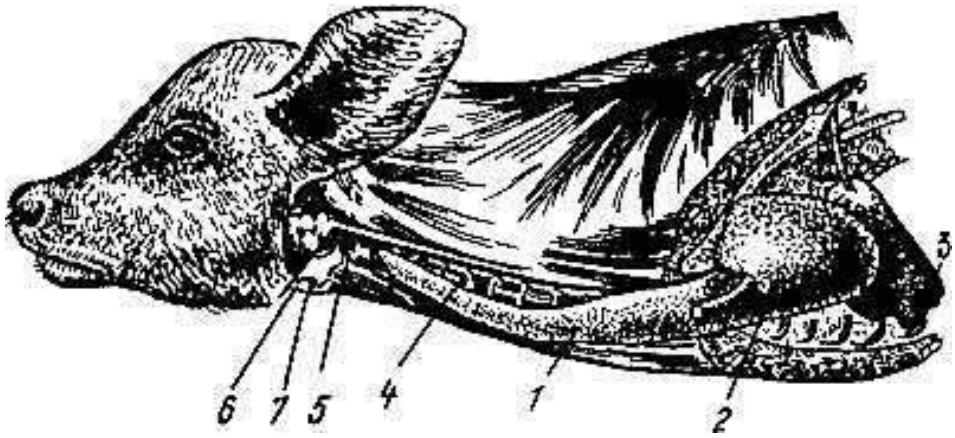


Рис. 2.58. Зобная часть теленка:
1 — шейная часть железы; 2 — грудная часть железы; 3 — сердце; 4 — трахея;
5 — щитовидная железа; 6 — околоушная слюнная железа;
7 — подчелюстная слюнная железа

Зобную железу собирают от эмбрионов крупного рогатого скота после снятия шкуры, разреза шейных мышц и извлечения первых трех ребер с левой стороны грудной стенки (рис. 2.58). Железу захватывают за грудную часть и ножом подрезают снизу от перикарда и трахеи. Зобную железу молодняка крупного рогатого скота извлекают после нутровки на ливере или после распиливания грудной кости после нутровки. После отделения зобные железы помещают в ведра или тазики для дальнейшей очистки. Сгустки крови срезают ножницами, а сильно загрязненные кровью железы быстро промывают в проточной воде.

Желтое тело собирают с яичников, на которых они ясно выражены (представляют собой плотные на ощупь выступы более темного цвета, чем ткань яичников). Его срезают ножницами, очищают от прирезей ткани яичника и складывают в эмалированную или из нержавеющей стали емкость. Желтые тела, имеющие такие дефекты, как атрофия, темно-лиловый цвет, сморщенные, деформированные и другие

патологические изменения, отбраковывают. От каждого вида скота их собирают раздельно.

Щитовидную железу собирают от крупного рогатого скота после отделения головы от туши и щитовидные железы остаются на участке трахеи, отрезанной с головой (между третьим и четвертым кольцевыми хрящами). Так может быть предотвращено повреждение железы.

Голову крупного рогатого скота подвешивают за трахею на крюк так, чтобы она была обращена к сборщику желез рогами. Отделяют ножом по очереди левую и правую доли (рис. 2.59). Можно отделять железу также с помощью ножниц Купера (одновременно со сбором паращитовидной железы). Можно извлекать эту железу и после выемки языка из ротовой полости и межчелюстного пространства. При этом голова должна быть подвешена за угол сращения ветвей нижней челюсти (межчелюстное пространство обращено в сторону сборщика) или расположена на столе лобной частью вниз. Тогда сначала вынимают язык из ротовой полости и межчелюстного пространства. Гортань с железой при этом положении располагаются позади свисающего языка и хорошо видны (см. рис. 2.59).

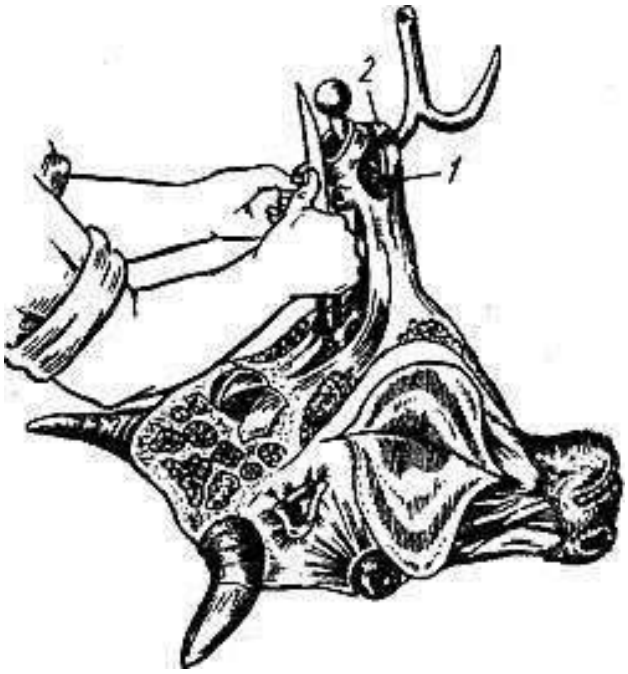


Рис. 2.59. Отделение щитовидной железы: 1 — щитовидная железа; 2 — часть грудинно-щитовидного мускула

Щитовидные железы свиней собирают непосредственно на туше до нутровки, можно собирать и после нутровки, на изолированном органе. В первом случае извлечению способствует разрез, который делают для осмотра лимфатических узлов или извлечения языка с калтыком из межчелюстного пространства. Разрез производят до гортани и трахеи, несколько выше гортани, спереди трахеи. Железу отрезают ножом или ножницами Купера. После нутровки железа обнаруживается на ливере, снизу трахеи, вблизи калтыка и также отделяется.

У мелкого рогатого скота эти железы отделяют после отделения головы и снятия шкуры, на самой туше, захватывая левой рукой доли железы на трахее и правой

отрезая их корни. После нутровки мелкого рогатого скота на боковой поверхности переднего края трахеи также обнаруживают железу и собирают аналогично предыдущим способам.

Паращитовидные железы крупного рогатого скота извлекают после щитовидной железы (так как размеры ее очень малы, то извлекают только от крупного рогатого скота), причем двумя способами. При первом способе в результате подвешивания головы за трахею на специальный крюк или крюк конвейера голов под тяжестью головы гортань вытягивается. При растяжении трахеи происходит сдвиг тканей. Паращитовидные железы находятся на 10…15 см ниже щитовидной железы, возле сонной артерии, по бокам от глотки, в складках соединительной ткани или в ткани зобной железы (с которой произошло жировое перераспределение). Железу извлекают следующим образом. Левой рукой нащупывают сонную артерию, слегка оттягивают покрывающую ее ткань и разрезают поочередно с обеих сторон артерии (ножницами Купера). Железы обнаруживают на медиальной поверхности сонной артерии, после чего ее отрезают (также ножницами Купера), захватив пальцами левой руки.

Второй способ производят, если головы крупного рогатого скота подвешивают за нижнюю губу на крюк конвейера обработки голов так, чтобы она была обращена нижней челюстью к сборщице желез. Можно подвесить головы и за угол сращения ветвей нижней челюсти или положить голову лобной частью на стол. После этого разрезают мягкие ткани нижней челюсти во всю длину от губы до шеи. Прилегающую к трахее ткань захватывают сначала с одной (правой), потом с другой стороны, оттягивают и подрезают ее, отсекая от головы, а затем расправляют складки соединительной ткани и на ощупь или зрительно находят около общей сонной артерии паращитовидную железу, которую отрезают вместе с окружающими тканями. Аналогично удаляют и вторую железу (с левой стороны). Железы помещают на поднос, расположенный рядом со сборщиком желез, или в емкость, подвешенную на груди. Накопившиеся железы очищают от посторонних тканей и замораживают или консервируют обезвоживанием в ацетоне.

Яичники из туши всех убойных животных извлекают вместе с внутренностями брюшной полости или вместе с маткой у стельных животных. В первом случае яичники легко обнаружить вблизи нижнего конца прямой кишки, а во втором — на краях яйцеводов матки. Если яичники имеют дефекты, их не собирают. Кровоизлияние на месте лопнувшего фолликула не считается дефектом. Форма и масса яичников зависят от фазы полового цикла. При обработке яичников отделяют посторонние ткани. До отделения яичника отделяют от него желтое тело. С момента сбора до замораживания яичников должно пройти не более 3 ч (благодаря стойкости половых гормонов). Консервируют яичники замораживанием и хранят в замороженном виде до 6 мес.

Семенники собирают у быков и хряков после разреза по средней линии шкуры и после снятия шкуры. Семенник, оставшийся на туше вместе с общевлагалищной оболочкой, оттягивают левой рукой и отрезают, предварительно перерезав семенные канатики и отделив покрывающие семенники оболочки от кожных стенок мошонки. Для очистки от оболочек делают глубокий разрез по всей длине, после чего их перегибают по линии разреза и вылущивают из оболочки, отжимая кровь из семенных канатиков. Не собирают семенники с атрофией железистой ткани, очагами обизвествления,

гнойниками и травматическими повреждениями и от животных, не достигших половой зрелости. Очищенные семенники передают на замораживание.

От момента извлечения семенников до замораживания должно пройти не более 2 ч. Замороженные семенники хранят 6 мес.

Плаценту собирают от беременных животных после нутровки и извлечения матки из брюшной полости. Чтобы извлечь плаценту, делают продольный разрез вдоль спины плода, разрезают околоплодные оболочки, извлекают плод, перерезают пуповину, матку выворачивают внутренней стороной наружу, оттягивают околоплодную оболочку, отделяют ее ножом от слизистой оболочки матки, стараясь не повредить плаценту, и дальше от околоплодной оболочки так, чтобы меньше было прирезей посторонних тканей. Плаценту очищают от оболочек плода.

Поджелудочную железу извлекают вместе с внутренностями брюшной полости и, не повреждая, отделяют от окружающих органов и тканей. Очищенные железы собирают в тазик и через каждые 10…15 мин. передают на замораживание, следя за тем, чтобы не было излишнего жира, отрицательно влияющего на выработку инсулина. Наиболее ценными по содержанию инсулина являются железы молодых убойных животных. Содержание инсулина в 1 кг поджелудочной железы крупного рогатого скота должно быть не менее 3000 ед., свиней — не менее 4000 ед.

Поджелудочную железу крупного рогатого скота собирают при нутровке (на столе конвейера) на изолированных внутренних органах. Она расположена между рубцом и кругом (толстый отдел кишечника) и лежит наверху круга, в изгибах двенадцатиперстной кишки. Железа соединена с этими органами брыжейкой, и после подрезания ее можно отделить железу пальцами обеих рук. Можно обнаружить железу и при захвате левой рукой проходника (прямой кишки), подтягивании его и расправлении толстого отдела кишечника. Причем правой рукой придерживают прилегающие органы и надрезают брыжейку железы. Левой рукой в это время захватывают край железы, соединяющейся с брыжейкой рубца, кругом и двенадцатиперстной кишкой, подтягивают и отделяют ее.

Свиные поджелудочные железы также собирают на изолированных органах брюшной полости после нутровки. Их отделяют пальцами правой руки после подрезания брыжейки на двенадцатиперстной и прямой кишках или левой рукой захватывают задний край железы, расположенный на двенадцатиперстной кишке, вблизи проходника, а правой подрезают ее брыжейку. Затем левой рукой отделяют железу, а правой придерживают двенадцатиперстную кишку и подрезают эти ткани.

Поджелудочную железу мелкого рогатого скота собирают как до, так и после нутровки. До нутровки ее извлекают после разреза брюшной полости по белой линии живота. Железа обнаруживается в этом случае на натянутой брыжейке, справа над печенью, на уровне двух последних ребер. Отделяют железу пальцами одной руки, в то время как другой рукой расширяют разрез брюшной полости. Отделенные железы передают на близстоящий стол очистки и по мере накопления (через 10…15 мин.) передают на замораживание.

Поджелудочную железу можно собирать и использовать на технические цели (на мелких мясокомбинатах), т. е. как мягчитель кож (тогда ее консервируют солью тонкого помола).

Надпочечники у крупного рогатого скота извлекают двумя способами. Первый способ заключается в следующем. После Выемки желудочно-кишечного тракта надпочечники, которые вырезают вместе с ножками диафрагмы и ливером, захватывают по очереди и осторожно отрезают ножом (рис. 2.60). Причем находятся они на боковой поверхности ножек диафрагмы, которые следует расправить. При втором способе после нутровки Надпочечники оставляют на туше, и для их извлечения тыльной частью правой руки отодвигают кверху почку, а пальцами левой руки захватывают сначала левый, а затем правый надпочечник и ножом отрезают их.

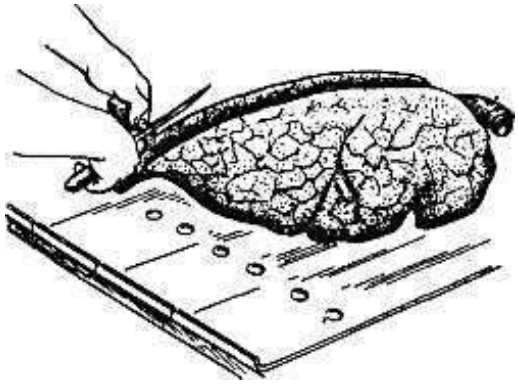


Рис. 2.60. Отделение надпочечников крупного рогатого скота от ножек диафрагмы

Для того чтобы не повредить надпочечники, необходимо осторожно подрезать ножки диафрагмы при ливеровке.

У свиней надпочечники собирают двумя способами (после нутровки и перед отделением почек). При первом способе в процессе осмотра почек рассекают их капсулы и при обнаружении надпочечников собирают их на туше. При втором способе надпочечники собирают с внутренних органов, с которых их удаляют одновременно. У мелкого рогатого скота почки не отделяют от туши, поэтому надпочечники собирают на туше.

Надпочечники собирают в тазики с крышкой, так как под действием дневного света и прямых солнечных лучей гормоны их разрушаются. Очистка надпочечников заключается в отделении оставшегося на поверхности жира, кровеносных сосудов и прирезей посторонних тканей. Надпочечники с черной пигментацией на их поверхности бракуют. Форма, величина и цвет надпочечников разных животных различны.

Замораживание очищенных надпочечников производят раздельно от каждого вида скота и не позже чем через 1 ч после их извлечения. Замороженные надпочечники хранят в течение 6 мес.

Слизистую оболочку свиных желудков и сычугов крупного рогатого скотасобирают следующим образом. В цехе убоя скота и разделки туш сычуг крупного рогатого скота и свиной желудок освобождают от содержимого, выворачивают слизистой оболочкой наружу и промывают в течение 3…5 сек. несильной струей воды температурой не выше 25°С. Затем сычуги и желудки закрепляют на деревянных болванках для снятия слизистой оболочки. Сычуги иногда разрезают перед промыванием, а перед снятием слизистой оболочки сычуг обязательно разрезают со стороны пилорической части по всей его длине. Затем его подвешивают пилорической частью на крючьях болванки, расправляют и срезают ножом слизистую оболочку. Сычуг несколько раз перевешивают на болванке.

Между слизистой оболочкой и следующим мышечным слоем имеется мускульный слой (ровный, блестящий, с розовым оттенком). Снятую слизистую оболочку складывают в эмалированные бачки или ведра и 2…3 раза в смену направляют на замораживание. Если свиные желудки используют для производства пептона, то их сразу же направляют на замораживание без удаления слизистой оболочки.

Следует разделять слизистую оболочку сычугов и желудков. Слизистая оболочка должна быть освобождена от прирезей жировой и мышечной ткани. Сычуг мелкого рогатого скота обрабатывают аналогично сычугам крупного рогатого скота, но не позднее чем через 45…60 мин. после нутровки. Сырье с венозным застоем (сплошной темно-красный цвет) и признаками воспалительных явлений не используют.

Сычуги телят и ягнят-молочников являются ценным сырьем для производства сычужного фермента (применяют в сыроделии) и медицинского препарата — аббомина (применяют при желудочных заболеваниях). При сборе сычужков сохраняют полностью шейку сычуга (пилорическую часть). Сразу же после убоя и извлечения внутренностей сычуг освобождают от содержимого, без выворачивания, выскабливания и промывки, а просто легким надавливанием отжимают содержимое (так называемый «творожок»). Потом с поверхности сычужка удаляют нервы, сосуды, брыжейку, жир (не повреждая целостности сычуга), перевязывают кардиальную часть, надувают воздухом со стороны пилорического конца до трехкратного увеличения объема и завязывают. Таким образом растянутые сычужки высушивают. Средняя масса сычужка теленка составляет 25, а ягненка — 8 г.

Слизистую оболочку тонких кишок собирают следующим образом. В процессе нутровки отделяют тонкий раздел кишечника. Слизистую оболочку с тонкого отдела кишечника снимают после отделения брыжейки и жира, освобождения от содержимого, промывки (температура воды 30…35°С сначала внутри, а затем после выворачивания. Отделяют эту оболочку вручную ножом, после чего консервируют ее этиловым спиртом ректификатом (20% к массе сырья). В таком виде ее используют в производстве или замораживают.

Обработка специального сырья

Молочную железу отделяют перед нутровкой, после разруба лонного сращения, после чего ее разрезают на 2…4 доли для освобождения от остатков молока и промывают холодной водой.

Желчь собирают раздельно (в зависимости от вида скота) после извлечения внутренних органов. При сборе желчи от крупного рогатого скота печень с желчным пузырем помещают на стационарном или конвейерном столе висцеральной поверхностью кверху. Пальцами левой руки зажимают шейку пузыря, затем отрезают его и выталкивают желчь через перерезанный проток в воронку, расположенную над сосудом для сбора желчи. В воронке находятся 3…4 слоя марли, предназначенные для фильтрации (задерживают слизь и посторонние частицы) желчи.

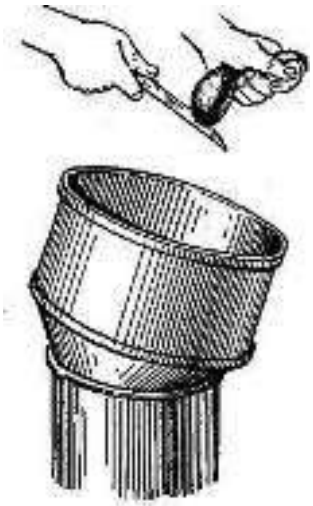


Рис. 2.61 Разрез желчного пузыря крупного рогатого скота

Желчь можно выливать, разрезая основание пузыря ножом (рис. 2.61). Собирая желчь от свиней, печень размещают так же, как и в предыдущем случае, но нож (правой рукой) вкалывают под пузырный проток и делают небольшой разрез, затем зажимают шейку пузыря и перерезают проток, открывают пузырь, разрезают его основание и выливают желчь в емкость для сбора. У мелкого рогатого скота желчь собирают как до, так и после нутровки. До нутровки эту операцию производят после снятия шкуры и разреза брюшной полости, когда хорошо Видна печень справа, ниже почки. Желчный пузырь захватывают левой рукой, отрывают шейку от печени, зажимают ее и правой рукой ножницами Купера отделяют пузырь.

Из пузыря желчь собирают так же, как и у свиней.

В зависимости от дальнейшего использованияжелчь консервируют замораживанием, сушкой, сгущением и добавлением формалина или едкого натра. При этом необходимо через каждые 1,5…2 ч (не реже 2 раз в смену) направлять желчь в холодильник до накопления производственной партии, которую и передают на обработку. Замораживают желчь в бидонах при температуре не выше –20°С, сушат в распылительных, сублимационных и других сушилках, а сгущают до 50% в открытых котлах при температуре 65…80°С или вакуум-аппаратах. Выход сгущенной желчи от сырой массы составляет 14%.

Химикаты для консервирования применяют из расчета конечной концентрации: 1% формалина или 5…7% сухого едкого натра массы желчи. Консервированную формалином желчь можно хранить в течение 6 мес. при температуре 10°С, а едким натром — на складе без охлаждения.

Спинной мозг собирают в основном от крупного рогатого скота после распиловки туш. Его очищают от всех оболочек, с которыми его извлекают. Спинной мозг лимонно-желтого, темно-красного или коричнево-красного цвета, с воспалениями гнойного характера не собирают. Доброкачественный спинной мозг консервируют замораживанием или сушкой при температуре от 50 до 80°С. Замороженный мозг хранят при температуре –20°С до 8 мес.

Стекловидное телоглаз — собирают следующим образом. Глаза собирают от всех видов здорового убойного скота в подносы с перфорированным дном (размер 40×15 см). Глаза крупного рогатого скота удобнее извлекать с фиксацией их конусообразной разрезной воронки, с помощью которой их натягивают, выталкивая из

глазной впадины. Можно извлекать глаза, фиксируя голову на столе и вводя нож в верхнюю часть глазницы, перерезая нерв, связку и мышцы; в результате глазное яблоко свободно выходит из орбиты и отделяется ножом.

Аналогично извлекают глазное яблоко у свиней, подвешивая голову на крюк за узел сращения нижней челюсти (рис. 2.62).

Не собирают глаза с помутневшей роговицей, кровоподтеками, нарушениями целостности, потерявшие упругость.

По мере накопления подносов глаза перекладывают в раковину из нержавеющей стали также с перфорированным дном и орошают нагретой до температуры 20…24°С водой, после чего в эмалированном ведре их передают для извлечения стекловидного тела. Этот процесс осуществляют ножом или скальпелем, делая разрез по периферии роговицы (длиной 1,5 см). Боковые стенки яблока снимают рукой. Затем выдавливают хрусталик и, отбросив его, выдавливают стекловидное тело в чистую емкость, следя за тем, чтобы туда не попадали ни хрусталик, ни кровь, ни сетчатка, ни радужная оболочка.

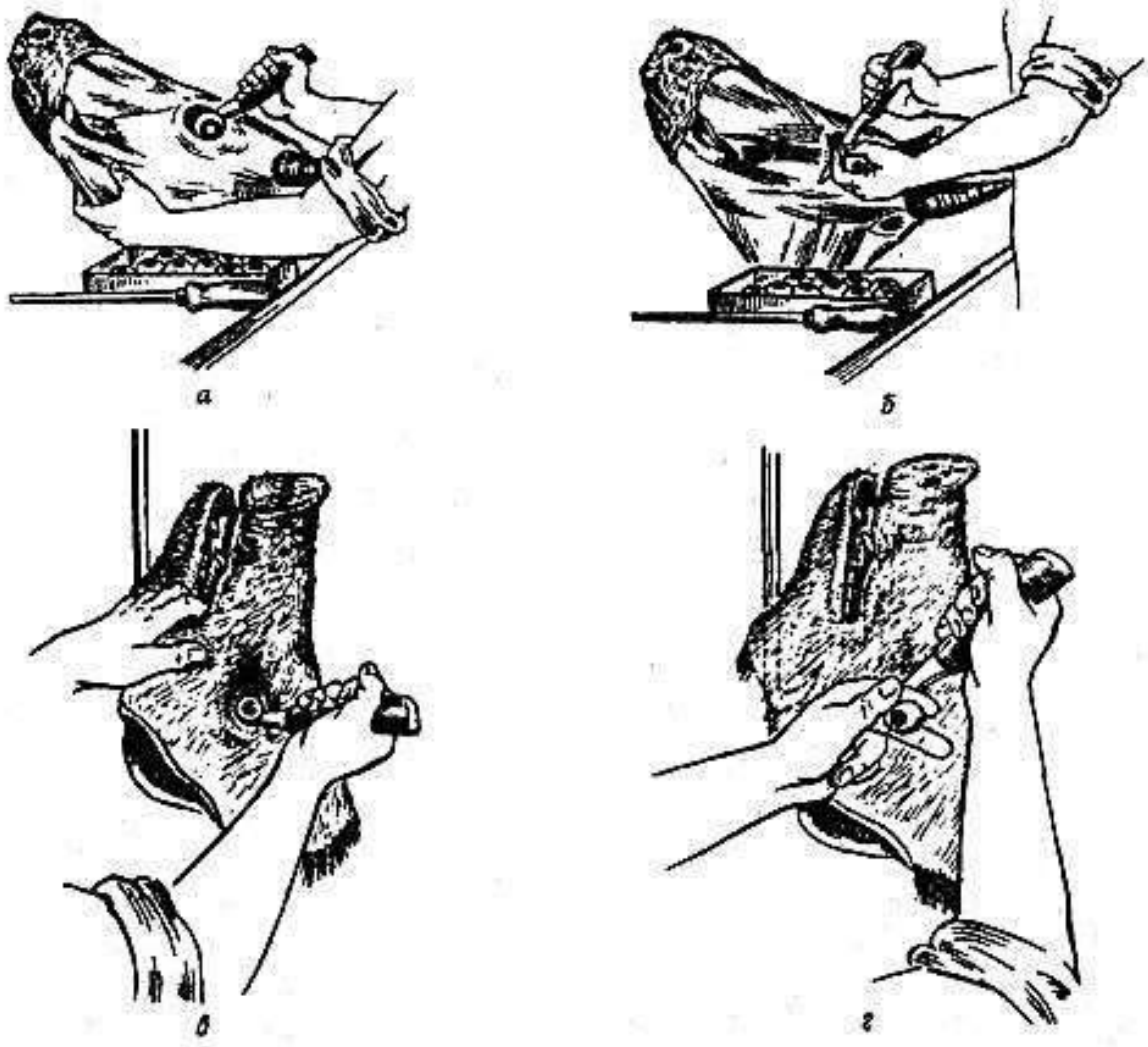


Рис. 2.62 Подрезание зрительного нерва и других тканей глаза: а — перерезание нерва и связка части глазницы; б —извлечение глазного яблока аз глазницы головы крупного рогатого скота; в— извлечение глазного яблока из глазницы головы свиньи; г — отрезание глазного яблока

Для обеспечения объема производственной партии и сохранности стекловидного тела его нагревают до температуры 100°С в течение 20 мин (крупного рогатого скота), 40 мин (свиней) и 30 мин (мелкого рогатого скота). Затем охлаждают до температуры 30…40°С и фильтруют эту жидкость через фильтр (многослойная марлевая ткань) в стеклянные сосуды. Хранят в течение 3 дней (до 10 дней) в охлажденном помещении температурой 2…10°С. Прогретое стекловидное тело можно замораживать в морозилках и скороморозильных аппаратах (шкафах) и хранить при температуре –20°С в мороженом воде до 3 мес.

Селезенку собирают от крупного рогатого скота после нутровки. Ее отделяют от рубца ножом, очищают, промывают и направляют на замораживание.

Печень извлекают при нутровке вместе с ливером и сросшейся с нею диафрагмой, от которой печень отделяют; желчный пузырь вырезают. Затем печена очищают от жира, связок, лимфатических узлов и пораженных участков. Печень извлекают одинаково у всех видов убойных животных, но отделять желчный пузырь у мелкого рогатого скота можно до нутровки.

Плод извлекают вместе с маткой и кладут так, чтобы сборщик, сделав разрыв вдоль матки и плодовых оболочек по всей длине, не повредил его. Затем выливают околоплодную жидкость, вынимают плод и близко к нему отрезают пуповину, канатик. Затем удаляют слизь и сгустки крови и передают на дальнейшее использование.

Мышцы (скелетные). Для производства лечебного препарата (АТФ) применяют мышечную ткань молодняка крупного рогатого скота (массой в 150…300 кг) после индивидуального убоя. Перед убоем животному с целью доведения его до состояния полной прострации (отсутствие реакции зрачка) в яремную вену вводят 500…1200 мл 26%-ного раствора сернокислого магния. Затем животное, находящееся в таком состоянии, закалывают, обескровливают (перерезают горло), снимают с него шкуру, нутруют (очень быстро — в течение 8…10 мин.). Затем тушу разрубают на части и быстро обваливают и жилуют мясо (не более 30 мин). Куски мяса массой не более 0,5 кг фазу же охлаждают в ванне со льдом и солью (25 г на 1 кг льда) в течение 15…20 мин., потом мясо взвешивают и сразу же измельчают на волчке. В среднем получают 30…65 кг мяса от молодняка живой массой 150…300 кг. Мышцы молодняка являются сырьем для получения препарата АТФ.

Почки извлекают после нутровки, но не позже чем через 1 ч после убоя животного. При этом следят за тем, чтобы не повредить капсулу, в которой они находятся. Их сразу же помещают в алюминиевый бидон, где находится стерильный охлажденный раствор Тириде, и, поместив в термос со льдом, передают на использование.

Эпителий языков (слизистая оболочка) собирают с языков крупного рогатого скота благополучного по инфекционным, инвазионным и другим заболеваниям, не болевшего ящуром в течение последнего года и не привитого вакциной против ящура за последние 5…6 мес.

Собранные языки после убоя животных через 30 мин. (не позже чем через 45 мин.) небольшими партиями в тележках или емкостях из нержавеющей стали поступают в специальные помещения. До снятия с языков слизистой оболочки с момента убоя не должно пройти более 2 ч. Прежде всего языки тщательно промывают

в раковинах (с помощью щетки) проточной водой с мылом, под струей воды температурой около 30°С, потом в 0,5%-ном растворе мыльного спирта и снова водой. Особое внимание при этом обращают на промывку корня и кончика языка (на конвейере плохо доступных обработке). После промывки языки передают на перфорированный стол конвейера, где их подготавливают для дальнейшей обработки.

Чистые языки закрепляют на внешней поверхности барабанов, которые устанавливают на конвейер, и пускают его в ход. По ходу движения конвейера языки орошаются водой температурой 30°С, очищаются вращающимися капроновыми щетками и поступают в тоннель с бактерицидными лампами и, наконец, в бокс, где с языков с помощью специальной машины снимают слизистую оболочку.

Срезание определенной толщины слоя слизистой оболочки регулируют специальным устройством. Как дисковый нож для срезания слизистой оболочки, так и части машины, с которыми соприкасаются язык и его оболочка, обжигают (смазывают 70%-ным спиртом) или прокаливают газовой горелкой. Одновременно консервируют сырье в специальной среде (раствор подается из капельницы, расположенной над ножом).

Погруженную в банки слизистую оболочку направляют в холодильный шкаф (температура 4…6°С) и хранят там до отправки, а языки возвращают в отделение промывки.

Для сбора, хранения и транспортировки слизистой оболочки применяют специальные консервирующие среды, поступающие на предприятия мясной промышленности в металлических банках вместимостью 6 л. В свою очередь банки должны быть упакованы в изотермические контейнеры. Срок годности среды 15 сут. при температуре 4…6°С (со дня изготовления).

Оборудование и инвентарь линии сбора и хранения слизистой оболочки языков крупного рогатого скота тщательно дезинфицируют. Так, нож и части машины фламбируют (обжигают) после сбора от 5…10 языков эпителия, причем в это время банки для сбора эпителия закрывают крышкой-воронкой, которые находятся на них. Весь инвентарь (пробки, шланги, салфетки) и халаты стерилизуют в автоклаве при температуре 120°С в течение 1 ч, а щетки, ножницы, пинцеты, капельницы, воронки промывают и кипятят в дистиллированной воде в течение 15…20 мин. По окончании работы оборудование разбирают, тщательно отмывают от слизи и механических загрязнений щетками и моющими средствами, потом промывают сначала проточной, а затем дистиллированной водой, сушат и обрабатывают бактерицидными способами. Аналогично обрабатывают оборудование, используемое при первичной обработке языков.

Для упаковки и транспортировки слизистой оболочки применяют банки, имеющие этикетки с указанием наименования мясокомбината, даты выработки, порядкового номера, количества слизистой оболочки и фамилии сборщика. Затем банки упаковывают в изотермические контейнеры и сопровождают ветеринарным свидетельством, выдаваемым ОПВК предприятия-поставщика на каждую партию (количество оболочки, собранное в течение одной рабочей смены).

Слизистую оболочку доставляют для дальнейшей переработки не позднее чем через 40 ч после сбора и при температуре консервирующего раствора в пределах от 2 до 10°С.

Ветеринарно-санитарный контроль

Сбор эндокринно-ферментного и специального сырья осуществляют только с разрешения ветеринарного врача, который производит ветсанэкспертизу в цехе убоя скота и разделки туш. Собирают все выше перечисленное для обработки сырье в основном на предприятиях, имеющих цехи медпрепаратов. Так как эндокринно-ферментное и специальное сырье используют главным образом для производства лечебных препаратов, то при сборе и консервировании сырья необходимо соблюдать правила личной гигиены и санитарно-гигиенические требования к помещению, посуде, инвентарю, инструменту

Все виды сырья разрешается собирать от животных, благополучных по инфекционным заболеваниям. От животных, больных лейкозом и со злокачественными образованиями, сбор сырья запрещен. Не разрешается также использовать сырье с патологическими изменениями, например, гнойниками, кровоизлияниями, обызвествлениями, признаками гнилостного разложения, посторонним запахом.

Но для выработки кристаллического инсулина разрешается собирать поджелудочную железу от животных, реагирующих на бруцеллез (при исследовании), но не имеющих признаков этой болезни (клинических или патологоанатомических).

Также разрешается сбор и переработка эндокринно-ферментного и специального сырья от животных, подозрительных по заболеванию или больных ящуром, убой которых был произведен при нормальной температуре тела, если и сбор, и переработку производят на одном предприятии. Это относится к таким препаратам, как инсулин, холестерин, адренокортинотропный гормон, адреналин, пепсин и др.

Обязательным условием сбора сырья от больных животных является раздельное его размещение в таре и раздельная упаковка от здоровых животных и положительно реагирующих на бруцеллез. Обязательным при этом является соблюдение правил по охране рабочих предприятий мясной промышленности от заражения бруцеллезом.

На таре (водонепроницаемой) для сырья, собранного и обработанного от больных животных, должна быть четкая надпись, например, для поджелудочных желез, собранных от животных, положительно реагировавших на бруцеллез, указывают: «Сырье получено от животных, положительно реагировавших на бруцеллез. Подлежит переработке только на кристаллический инсулин», или для сырья, полученного от животных, неблагополучных по ящуру; «Сырье получено от животных, неблагополучных по ящуру. Подлежит переработке только на месте».

Такие же требования предъявляют и к специальному сырью, например, к крови, которую будут перерабатывать на пищевые цели или для производства лечебных препаратов. Собрать такую кровь разрешено только от здоровых животных, полым стерильным ножом с резиновой трубкой. Ее сбор производят непосредственно в стерильную тару (бидон или бутыль).

Консервирование эндокринно-ферментного и специального сырья

Для сохранения активности эндокринно-ферментного и специального сырья немедленно после сбора и очистки его консервируют холодом. Для этого сырье прежде всего замораживают в цехе, помещая его в холодильный шкаф, и направляют в специальные морозильные камеры холодильника или в изотермический контейнер для

дальнейшей транспортировки. В некоторых случаях применяют и химическое консервирование — в этиловом спирте и чистом ацетоне.

Перед замораживанием сырье раскладывают по видам скота, сырья и видам желез (на один противень не следует укладывать два разных наименования желез от двух или трех разных видов скота). Противни нумеруют, что необходимо для постоянного использования их для одного и того же вида сырья. Это в свою очередь исключает инактивацию одних видов сырья другими.

Как правило, эндокринно-ферментное сырье (гипофизы, щитовидные, паращитовидные железы, эпифизы, надпочечники, семенники, яичники и др.) замораживают в скороморозильных шкафах при температуре от –40 до –45°С поштучно или в виде пластин в один или два слоя. Можно замораживать в блоках поджелудочную железу (толщина слоя не более 5 см), слизистую оболочку сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков (причем толщина слоя не должна превышать 9…11 см, а для стекловидного тела — 10 см).

Легкие, печень, селезенку, молочную железу замораживают отдельными кусками или в блоках по 10 кг.

В морозильных камерах (если нет скороморозильных шкафов) замораживание производят при температуре не выше –20°С. В камерах устанавливают стеллажи с полками в несколько ярусов.

Условия замораживания некоторых видов сырья отличаются от вышеизложенных. Так, желчь замораживают в бидонах при температуре не выше –12°С, при этой же температуре замораживают легкие, предназначенные для производства гепарина, а молочную железу в зависимости от ее дальнейшего назначения и условий производства можно замораживать и охлаждать. Причем производят это в камерах охлаждения при температуре –2°С и влажности 94% в течение 24 ч до температуры в толще сырья не выше 4°С. Охлажденную железу можно хранить в течение 2 сут.; замораживают ее также при температуре –12°С. Слизистую оболочку тонких кишок замораживают при температуре –12°С (можно замораживать в скороморозильных шкафах) в формах, блоками. Стекловидное тело — глаз — крупного и мелкого рогатого скота, свиней замораживают блоками в скороморозильных шкафах при температуре –40…–45°С или в камерах при–15°С (не выше).

Химическими методами консервируют свиные гипофизы, паращитовидные железы, поджелудочные железы, желчь, слизистую оболочку тонких кишок, мышцы.

Свиные гипофизы после препарирования укладывают в стеклянные банки с притертыми пробками с ацетоном (на 1 кг гипофизов — 3000 шт. — идет 5 л ацетона). Затем через 1…2 сут. ацетон сливают и гипофизы заливают новой порцией чистого 96…98%-ного ацетона, через 2 сут. опять меняют ацетон. Так, можно хранить гипофизы в течение 1 мес. Перед окончательной сушкой ацетон сливают и добавляют новую порцию, уже в количестве 10 л. Через 2 сут. его выливают и сушат гипофизы в помещении при температуре 18…20°С в течение 20…24 ч. Залитые ацетоном гипофизы через каждые 12 ч перемешивают взбалтыванием в течение 1…2 мин. Высушенные гипофизы помещают в сухие банки с притертыми пробками.

Если гипофизы хорошо высушены (8% влаги), они имеют цвет слоновой кости или светло-серый, твердые, хрупкие. Плохо высушенные гипофизы темнеют на

воздухе, имеют резиноподобную консистенцию и при нажиме на них не крошатся. Сухих гипофизов выходит 20% от сырых.

Использованный ацетон перегоняют при температуре 56…58°С в специальном перегонном аппарате или в круглодонной колбе с холодильником Либиха (которая находится в водяной бане). Затем его снова используют. Без регенерации разрешено использовать ацетон с последней заливки для заливки в первый раз.

Паращитовидные железы также консервируют 96…98%-ным ацетоном, заливая их пятикратным количеством (на 100 г желез 500 мл ацетона) и оставляя на 1 сут. Периодически производят перемешивание, ускоряющее процесс обезвоживания. Через 1 сут. ацетон сливают и заменяют свежим, в половинном количестве к первой заливке. Процесс повторяют 5…6 раз; после последней замены ацетон сливают и сушат железы при температуре 18…20°С (температура помещения). Затем их складывают в сухие банки с притертыми пробками. Паращитовидные железы должны иметь цвет слоновой кости или светло-розовый, быть твердыми (10% влаги), хрупкими.

Поджелудочную железу для производства технического панкреатина консервируют вываренной или молотой поваренной солью (15% в холодное время года, а в теплое — 26% соли к массе железы). Длительность консервирования 5…7 сут. В результате консервирования железы становятся розовыми, красными или темно-красными (по видам желез) и плотными. Тарой для упаковки соленого сырья являются бочки, которые подбирают, чтобы сырье полностью заполнило их вместе с рассолом, полученным при консервировании и приобретшим соответствующий цвет.

Желчь консервируют 40%-ным раствором формалина (на 100 кг желчи 1 л формалина). Такую желчь используют для производства желчных кислот. Можно ее консервировать едким натром (на 100 кг желчи 5…7 кг сухого едкого натра). Применяют также в качестве консерванта хлористый натрий (на 100 кг желчи 7…8 кг хлористого натрия).

Для производства гиодезоклихолевой кислоты свиную желчь консервируют поваренной солью (10 л желчи на 2,5 л насыщенного раствора поваренной соли). Желчь, предназначенную для производства медицинских препаратов (например, холензим), консервируют 96%-ным этиловым спиртом (1 л спирта на 10 л желчи). Таким же спиртом консервируют слизистую оболочку тонких кишок (15…20% спирта к массе сырья, но срок хранения 1 сут) и мышцы.

На предприятиях мясной промышленности применяют физические методы консервирования — сушку при температуре 35°С и сублимационную сушку. Первым способом сушат сычуги телят и ягнят. Для этого их надувают воздухом, завязывают так, чтобы сохранить площадь сычуга с шейкой, и сушат на некоторомрасстоянии друг от друга в хорошо продуваемом, сухом помещении при температуре не выше 35°С в течение 2…3 дней. Не следует допускать пересушивания сычугов. Хорошо высушенные сычуги имеют золотисто-желтый цвет. Они хрустящи на ощупь, эластичны. После сушки обрезают оставленные для перевязки ткани, выпускают воздух, очищают оставшиеся на поверхности остатки жира и связывают сычуги в пачки по 25 шт. При отсутствии специального помещения для сушки в жаркие летние дни можно проводить сушку вне помещения (в тени под навесом), не допуская

непосредственного воздействия солнечного света, который, как и высокая температура (выше 35°С), разрушает активность сычужного фермента.

Желчь можно сушить в распылительных, в сублимационных и других сушилках при температуре не выше 100°С; в вакуум-аппарате при температуре 60…75°С упаривается до относительной влажности 5%.

Упаковку эндокринно-ферментного и специального сырья производят раздельно в зависимости от вида сырья и способа консервирования. Так, замороженное сырье упаковывают в морозильной камере в хорошо сколоченные стандартные деревянные ящики вместимостью не более 30 кг или картонные ящики вместимостью не более 10 кг.

Ящики предварительно охлаждают и затем возможно плотнее укладывают в них сырье, предохраняя его, таким образом, от излишних деформаций при перевозке и сохраняя постоянную температуру внутри ящиков. На таре указывают наименование мясокомбината, наименование сырья с указанием вида животного, дату сбора сырья, массу нетто и массу брутто. В каждый ящик вкладывают ярлык, на котором указывают те же данные (без массы брутто), Дату упаковки и номер упаковщика.

Внутри ящика выстилают полиэтиленовой пленкой или растительным пергаментом так, чтобы их выступающие края полностью закрывали содержимое ящика после упаковки. Лучше применять полиэтиленовые пленки, предохраняющие сырье от выветривания.

Упаковку осуществляют двумя полосками пленок вдоль и поперек ящика так, чтобы они перекрывали друг друга (не менее чем на 10 см). Упаковывать в один ящик сырье разных видов нельзя (исключение составляют мелкие партии желез — гипофизы, паращитовидные и другие массой до 5 кг). При этом для каждого вида сырья применяют отдельные полиэтиленовые мешочки, в которые вкладывают ярлыки с указанием наименования желез, вида скота и массы. Концы пакетов перевязывают. Высушенное сырье упаковывают отдельно от замороженного в разные виды тары: высушенные ацетоном железы хранят в стеклянных банках с притертыми пробками, залитыми парафином, в закатанных консервных банках или в месте, защищенном от света. Банки маркируют так же, как и ящики. Банки в свою очередь помещают в картонные или дощатые ящики.

Сушеную и консервированную желчь упаковывают в стерильные сухие металлические фляги по 40 кг, в металлические бочки или деревянные (пропаренные) по 100…200 кг.

Желчные камни, каждый в отдельности, завертывают в мягкую бумагу и упаковывают послойно в небольшие, плотно сбитые ящики (деревянные), выложенные пергаментом (или подпергаментом), на дно кладут слой ваты. Затем так же перестилают каждый слой камней, а верхний накрывают пергаментом. Так же упаковывают и «россыпь», ссыпая их предварительно в небольшие пакеты из полиэтилена или пергамента. Партия желчных камней не должна весить менее 150 г. В ящик упаковывают не более 2 кг. Упаковка должна обеспечить сохранность камней при транспортировке (чтобы они не терлись друг о друга).

Высушенные сычуги упаковывают пачками по 25 шт. в ящики, плотно сколоченные, деревянные, фанерные или картонные, которые также выстилают чистой

пергаментной или оберточной бумагой так, чтобы после упаковки закрыть сырье сверху. Производить укладку следует в холодильнике при температуре не выше –20°С.

На ящики наносят маркировку, т. е. указывают наименование и вид желез, дату сбора желез, обозначение стандарта. В ящик вкладывают ярлык, на котором указывают предприятие-изготовитель или товарный знак, наименование и вид желез, массу нетто, дату упаковки, номер упаковщика.

Гипофиз - небольшая железа внутренней секреции шаровидной или овальной формы. Промежуток времени от убоя животного до извлечения гипофизов не должен превышать 1 ч.

Гипофизы крупного рогатого скота после извлечения очищают от твердой мозговой оболочки, фиброзных нитей и костной части турецкого седла.

Из голов свиней гипофиз извлекают без их разруба специальными щипцами (гипоэкстрактор). Гипофизы свиней не требуют дополнительной очистки.

Извлеченные гипофизы собирают в лотки и очищают. Масса гипофиза крупного рогатого скота - примерно 9,7 г, свиней - 2,8 г.

Гипофизы замораживают в скороморозильных шкафах при температуре от - 40 до - 70 °С поштучно или в виде пластин в один или два слоя, или в морозильных камерах.

Поджелудочная железа - железа двойной секреции. Наиболее важный ее гормон - инсулин. Кроме того, в панкреатическом соке содержатся такие ферменты, как трипсин, химотрипсин, рибонуклеаза, дезоксирибонуклеаза, эластаза, коллагеназа, липаза, амилаза, карбоксипептидаза. ингибиторы протеаз и др.

Поджелудочные железы крупного рогатого скота собирают после извлечения желудочно-кишечного тракта и ветеринарного осмотра внутренних органов и голов. У свиней железы собирают также на изолированных органах брюшной полости после нутровки. Выделенные поджелудочные железы укладывают в приспособленные емкости отдельно по сортам, видам, а затем передают на дальнейшую обработку. После извлечения и очистки поджелудочные железы в лотках или тазиках поступают в отделение консервирования не позднее чем через 30 мин.

Поджелудочные железы замораживают в скороморозильных шкафах при температуре не выше - 40 °С, или морозильной камере при температуре в толще слоя не выше -18 °С. Замороженные поджелудочные железы хранят в упакованном виде в камере при температуре не выше -20 °С, продолжительность хранения - не более 6 месяцев.

Щитовидная железа вырабатывает йодсодержащий гормон - тироксин, регулирующий общий обмен веществ в организме. После извлечения и очистки щитовидные железы замораживают (не позднее 1,0...1,5 ч). Препарированные железы укладывают на металлические или полимерные противни поштучно или в виде пластин в один или два слоя и замораживают в скороморозильных шкафах при температуре - 40 °С или в морозильных камерах.

Надпочечники, или надпочечные железы - парные органы внутренней секреции. От крупного рогатого скота их собирают после нутровки двумя способами. При первом способе их вырезают вместе с ножками диафрагмы и ливером и кладут на стол конвейера, где поочередно отрезают ножом. При втором способе - их оставляют на

туше и затем тыльной частью правой руки отодвигают кверху почку, и пальмами левой руки захватывают и отрезают ножом вначале левый, потом правый.

У свиней их также отделяют двумя способами: после нутровки - на туше и после нутровки - на внутренних органах, когда почки, надпочечники, печень и легкие вырезают одновременно.

После извлечения надпочечники препарируют и отделяют прирези жировой и других посторонних тканей.

Продолжительность с момента извлечения до замораживания надпочечников должна составлять не более 1 ч. Замораживают их в скороморозильных шкафах при температуре от- 40 до - 70 °С. Температура хранения не выше - 20 °С. Продолжительность хранения - не более 4 месяцев.

Желтое тело представляет собой образование, периодически возникающее в яичнике на месте лопнувшего фолликула (Граафова пузырька). Для сбора желтых тел отбирают яичники, имеющие ясно выраженные желтые тела, которые представляют собой плотные на ощупь выступы более темного цвета, чем ткань яичников.

Длительность с момента выделения желтого тела до замораживания - не более 1 ч. Масса желтого тела у крупного рогатого скота - 2... 10 г, свиней - 0.2...2,0 г.

Желтые тела замораживают поштучно или в один слой в скороморозильном шкафу при температуре от - 40 до - 70 °С или в морозильных камерах при температуре не выше - 20 °С. Температура хранения -не выше - 20 °С, продолжительность хранения - не более 6 месяцев.

Семенники - парные мужские половые органы с внешней и внутренней секрециями. Очищенные семенники замораживают в скороморозильном шкафу при температуре от- 40 до - 70 °С. Продолжительность с момента их извлечения до замораживания не должна превышать 2 ч.

Замороженные семенники крупного и мелкого рогатого скота хранят в упакованном виде при температуре - 20 °С не более 6 месяцев.

Зобная железа - тимус, или вилочковая железа, относится к железам внутренней секреции. Она регулирует рост, кальциевый обмен, мобилизует защитные функции организма, участвует в создании иммунитета. В ней имеются вещества, сходные по своему физиологическому действию с гормонами гипофиза.

Железы у эмбрионов крупного рогатого скота собирают после снятия шкуры, разреза шейных мышц и вычленения первых трех ребер с левой стороны грудной стенки. У молодняка крупного рогатого скота зобную железу извлекают на ливере после нутровки или до нутровки, после распиливания грудной кости.

Отделенные железы собирают в тазики или лотки, препарируют, затем замораживают в скороморозильных шкафах при температуре от - 40 до - 70 °С, или в морозильной камере при температуре не выше - 20 °С. Продолжительность с момента извлечения желез до замораживания не должна превышать 1 ч.

Их хранят в упакованном виде при температуре не выше - 20 °С не более 6 месяцев с момента сбора.

Слизистая оболочка сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков, сычугов овец и коз относится к ферментному сырью. Она имеет большое количество желез, вырабатывающих желудочный сок, содержащий пепсин, химозин липазу, а также соляную кислоту.

Сычуги крупного рогатого скота собирают на конвейере после нутровки. Обрабатывать их следует не позднее 45-60 мин после нутровки. Снятую слизистую оболочку складывают в эмалированные или нержавеющие емкости и замораживают в морозильных камерах при температуре не выше - 20 °С в блоках толщиной 9...11 см.

Температура хранения слизистой оболочки в упакованном виде - не выше - 20 °С, срок хранения не более 12 месяцев.

Сычуги ягнят, козлят молочников и телят - ценное сырье для производства сычужного фермента, применяемого в сыроделии, а также медицинского препарата абомина, используемого при желудочных заболеваниях. После сбора, зачистки и удаления с поверхности сосудов, нервов и жира их сушат и затем связывают в пачки. Хранят их в упакованном виде на мясокомбинатах и заводах-изготовителях при температуре не выше 0°С и относительной влажности воздуха не выше 80% в течение года.

Эпифиз, или шишковидная железа - непарный орган - оказывает тормозящее действие на развитие половых желез. Его экстракты повышают энергетический обмен вследствие усиленного потребления углеводов.

В настоящее время из эпифиза удалось выделить два гормона: меланин, являющийся антагонистом мелаформного гормона гипофиза и адреногломерутропин. действующий на кору надпочечников, стимулируя секрецию альдостерона

Эпифизы у крупного рогатого скота собирают после разруба голов до удаления мозга из черепной полости или на изолированном мозге. У свиней эпифиз удобнее собирать непосредственно после разруба головы до извлечения головного мозга с большей его половины.

Извлеченные эпифизы собирают в лотки из нержавеющей стали или эмалированные и препарируют. Продолжительность от извлечения эпифиза до окончания замораживания не должна превышать 60 мин.

Замораживают их поштучно в один или два слоя в скороморозильных шкафах при температуре от - 40 до - 70 °С или в морозильной камере при температуре не выше - 20 °С.

Температура хранения эпифизов в упакованном виде - не выше - 20 °С, срок хранения - не более 4 месяцев.

Яичники - парные половые железы самок. Помимо внешней секреции они выполняют функцию желез внутренней секреции, вырабатывая женские и мужские половые гормоны. Использование их как эндокринного сырья резко ограничено в связи с тем, что организовано производство синтетических препаратов, заменяющих естественные препараты яичников. Яичники заготавливают по специальным заказам и для экспорта. Их хранят в упакованном виде при температуре не выше - 20 °С, срок хранения - не более 6 месяцев.

К специальному сырью, используемому для изготовления органопрепаратов, относят желчь и желчные камни, кровь, легкие, печень, глаза, трахеи, хрящи, спинной и головной мозг, бараньи черевы, слизистую оболочку тонкого отдела кишечника, двенадцатиперстные кишки свиней, сердце, мышечную ткань молодых животных, селезенку и плод.

Желчь является секретом печени, которая участвует в переваривании пищи. Она усиливает действие липазы поджелудочной железы, кишечного сока и эмульгирует жиры. В ее состав входят желчные кислоты, холестерин, лецитин, минеральные вещества, жирные кислоты, мочевина, мочевая кислота, вода и нейтральный жир.

Желчь собирают после извлечения внутренних органов раздельно по видам скота. В зависимости от назначения ее консервируют замораживанием, сушкой, сгущением, а также добавлением формалина, едкого натра, хлористо¬го натрия и этилового спирта.

Замороженную желчь хранят при температуре не выше - 15 °С, срок хранения - не более 9 месяцев.

Сгущенную, сухую и консервированную желчь хранят в упакованном виде в сухом, прохладном, защищенном от света месте. Срок хранения - не более года с момента изготовления.

Желчные камни плотные конкременты, образующиеся в желчном пузыре и желчных протоках. Они представляют собой твердые образования, размером от пшеничного зерна и больше, округлой, продолговатой или неправильной формы с закругленными или иногда заостренными гранями.

Основные составные части желчных камней - холестерин, билирубин, продукты его окисления и соли извести, железо и марганец.

Собирают только желчные камни крупного рогатого скота. Их промывают водой, укладывают на небольшие противни и направляют на обсушивание при комнатной температуре и нормальной влажности воздуха в течение 1-2 суток, в зависимости от величины камней, исключая попадания на них прямых солнечных лучей.

Легкие - парный паренхиматозный орган, выполняющий функции дыхания. В их паренхиме содержатся биологически активные вещества: ингибитор трипсина и гепарин.

При ливеровке туш крупного рогатого скота легкие отделяют вместе с сердцем и диафрагмой с ее ножками. При всех условиях обработка их должна быть завершена не позднее 3 ч после убоя животного, затем их замораживают и хранят в упакованном виде при температуре - 15 °С, срок храпения не более 6 месяцев. У свиней и овец легкие обрабатывают аналогичным образом.

Двенадцатиперстная кишка свиней является начальным отделом тонкого кишечника, содержит ряд ферментов и гепариноид. Двенадцатиперстные кишки свиней собирают при нутровке туш животных.

Обработанные двенадцатиперстные кишки укладывают в металлические или полимерные противни, или формы слоем не более 5 см и не позднее одного часа после их извлечения замораживают в скороморозильных шкафах при температуре не выше - 20 °С или в морозильной камере при температуре не выше - 20 °С.

Высушенные кишки упаковывают в пакеты из полимерных пленок, разрешенных к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России, массой нетто 5,0 кг и запаивают.

Замороженные двенадцатиперстные кишки хранят при температуре не выше - 20 °С, высушенные - при температуре не выше 25 °С. Срок их годности - не более года со дня изготовления.

Слизистая оболочка тонкою отдела кишечника свиней содержит ряд ферментов, гепариноид и гепарин. Тонкий отдел кишечника отделяют при обработке слизистых субпродуктов. Кишки освобождают от содержимого, обезжиривают, промывают от содержимого. Слизистую оболочку отделяют на шлямовочной машине и собирают в ванны.

По способу обработки слизистую оболочку вырабатывают двух видов: замороженную и высушенную в соответствии с ТУ 10.02.131-90. Замороженную хранят при температуре не выше - 12 °С, срок хранения - не более 6 месяцев, высушенную - при температуре не выше 30 °С и относительной влажности воздуха 70%- не более 12 месяцев.

Трахея - орган, служащий для продувания воздуха по направлению к легким и обратно. Используют трахеи крупного рогатого скота. Их собирают в процессе обработки ливеров. Обработанные трахеи замораживают в холодильной камере в течение 20-24 ч при температуре не выше - 12 °С. Хранят их в упакованном виде в камере при температуре не выше - 12 °С. Срок хранения замороженных трахей с момента сбора - не более 12 месяцев при температуре не выше - 12 °С.

Печень - самая крупная пищеварительная железа. Физиологическая роль ее в организме многообразна: она вырабатывает желчь, участвует в обмене веществ - белков, углеводов, кровообразования, осуществляет барьерную или защитную функцию. При нутровке ее извлекают вместе с ливером и сросшейся с ней диафрагмой, затем отделяют от последней, вырезают желчный пузырь, осматривают и препарируют. Ее замораживают в виде блоков до 10 кг в скороморозильном шкафу при температуре от - 40 до - 70 °С или в морозильной камере при температуре не выше - 20 °С.

В упакованном виде ее хранят при температуре не выше - 20 °С, срок хранения - не более 4 месяцев.

2.12 Технологии обработки кожевенного и шубно-мехового сырья

Парные шкуры — прекрасная среда для развития микроорганизмов, под действием которых они портятся. В связи с этим действующая нормативная документация предусматривает подбор партий такого сырья непосредственно на мясокомбинатах и проведение первичной обработки, комплектования и хранения с момента их съемки с животного до начала переработки на кожевенном заводе в крайне ограниченные сроки (не более 6 ч). В случае невозможности выполнения этих требований шкуры консервируют различными способами. При этом консервировать шкуры крупного рогатого скота, лошадей и верблюдов необходимо начинать не позднее 3 ч, а шкур мелкого рогатого скота и свиней — не позднее 2 ч после съемки их с туш [62, 72].

Обрядка шкур заключается в удалении с них таких утяжелителей, как рога, копыта, черепные кости, уши, губы, половые органы, вымя, хвостовые позвонки (репица), прирези мяса и жировой ткани, сгустки крови, навал и другие. С конских шкур срезают гриву. Именно на этой стадии образуются отходы, которые как непщевое сырье используются для выработки кормовой и технической продукции.

Другая операция обработки, при которой образуются отходы, — это контурирование шкур. Сущность ее состоит в отделении оп¬ределенных частей шкуры крупного рогатого скота, имеющих низкие товароведческие характеристики, которые к тому же при обработке шкур на мясокомбинатах и кожевенных заводах отрываются, образуя значительную массу отходов. При этом вместе с малоценными участками в отходы могут попадать и смежные с ними полезные для раскроя части.

По разработанной схеме при контурировании отделяют лобную часть шкуры крупного рогатого скота с глазными отверстиями, концы передних и задних лап, что составляет соответственно 4,2, 3,1 и 5,0 % от массы шкуры, суммарно — более 12 %.

Свиные шкуры контурируют двумя методами. По первому методу снимают не всю шкуру, а только ее наиболее ценную часть — крупон. Остальная часть шкуры остается при туше и используется при выработке пищевой продукции. По второму методу снимают всю шкуру, мездрят ее, а затем вырезают крупон увеличенного размера (на 34...38 % больше крупонов, снятых по первому методу).

Консервирование шкур. Шкуры консервируют в зависимости от территориального нахождения предприятий различными способами: мокросолением (сухим посолом, тузлукованием с последующей подсолкой в штабелях), сухосолением, кислотно-солевым и пресно-сухим. Наиболее распространено мокросоление сухим посолом.

Значительный эффект достигается при консервировании свиных шкур посолом в барабане Я8-ФКМ, разработанном ВНИИМПом. Общая продолжительность посола шкур в нем составляет 2,5 ч, затем их выдерживают на поддоне 3...6 ч до полной готовности.

Шкура считается законсервированной при остаточном содержании влаги не более 48 и соли 12 %.

Для крупных мясокомбинатов разработаны различные виды оборудования с целью интенсификации процесса консервирования. Однако наиболее часто на предприятиях применяется способ посола врасстил.

Тузлукование шкур хотя и способствует интенсификации процесса консервирования, но связано с дополнительными затратами труда на стадии подсолки. Помимо этого, требуется регенерация тузлука.

Существенный недостаток существующих способов консервирования — большой расход поваренной соли, которая в значитель¬ной степени в виде рассола поступает в канализационные стоки и в сточные воды предприятия, загрязняя их. Поэтому разработаны способы, которые снижают ее расход. В этом отношении перспективно кратковременное (до 10 дней) консервирование шкур путем охлаждения, использование которого позволяет полностью исключить применение поваренной соли. Однако этот метод приемлем для предприятий, находящихся на небольшом расстоянии от кожсырьевых заводов. Практическое применение получат способы консервирования, позволяющие применять другие химические вещества, которые обеспечат длительную сохранность шкур, не будут ухудшать экологию производства и позволят полностью исключить использование поваренной соли.

Организация работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья

Правила организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья (Приказ Минсельхоза РФ от 3 августа 2007 г. № 383) устанавливают порядок организации работы при осуществлении ветеринарного клеймения кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья, полученного от животных разных видов, для последующей переработки и использования и являются обязательными для исполнения должностными лицами, осуществляющими ветеринарное клеймение, юридическими лицами и гражданами, занятыми содержанием и промыслом животных (в том числе водных), а также производством, заготовкой, переработкой, перевозкой, хранением и реализацией продукции животного происхождения, полученной из таких животных.

Ветеринарному клеймению, подтверждающему безопасность кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья (далее - шкуры) в ветеринарно-санитарном отношении, подлежат шкуры всех видов домашних и диких промысловых животных при их заготовке, подготовке к производству, перевозке, хранении и реализации.

Порядок ветеринарного клеймения шкур

Ветеринарное клеймение шкур проводят специалисты в области ветеринарии с высшим и средним ветеринарным образованием учреждений, подведомственных органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области ветеринарии, а также иные ветеринарные специалисты, уполномоченные руководителем органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области ветеринарии, ветеринарными специалистами ветеринарных (ветеринарно-санитарных) служб федеральных органов исполнительной власти в области обороны, внутренних дел, исполнения наказаний, государственной охраны и обеспечения безопасности.

Ветеринарное клеймение должно осуществляться после проведения ветеринарно-санитарной экспертизы шкур и, при необходимости, лабораторных исследований продуктов убоя (промысла) животных, подтверждающих их ветеринарно-санитарную безопасность и признанных пригодными для дальнейшей переработки.

Ветеринарное клеймение шкур всех видов животных, признанных годными для дальнейшей переработки, проводится без лабораторного исследования на сибирскую язву при убое животных на мясокомбинатах, хладобойнях, убойных пунктах (площадках), в зверохозяйствах (далее - боенские предприятия) с проведением под контролем ветеринарных специалистов, указанных в п. 3.1, ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя.

Ветеринарное клеймение шкур всех видов животных, когда снятие шкур произведено при забое животных вне боенских предприятий (далее - небоенское происхождение), в том числе неизвестного происхождения, должно проводиться после лабораторного исследования на сибирскую язву, а при наличии показаний - и других исследований.

Клеймение шкур охотничьего промысла осуществляется после предоставления уполномоченным лицам, указанным в п. 3.1 настоящих Правил, талона к именному разовому разрешению (лицензии) на изъятие объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты.

Ветеринарное клеймение необработанных (сырых, парных) шкур разрешается в случае, если убой животных произведен на боенском предприятии, где последующая обработка шкур (мездровка, посол) не проводится. Такие шкуры подлежат в

дальнейшем приему для их обработки без исследования на сибирскую язву. Если после обработки этих шкур (посол, мездровка и т.д.) на кожевенно-сырьевом предприятии клеймо нечеткое, то они подлежат повторному клеймению без исследования на сибирскую язву.

В случаях, когда принятые юридическим лицом или гражданином шкуры, полученные при забое животных на боенских предприятиях или заготовленные в других местах, имеют нечеткие или стертые клейма и обезличены или же складируются вместе с другими шкурами неизвестного происхождения, они являются сырьем неизвестного происхождения, исследуются лабораторно на сибирскую язву, а при наличии показаний подвергаются и другим исследованиям.

Шкуры небоенского происхождения (сборные), исследованные на сибирскую язву, клеймят овальным ветеринарным клеймом и штампом "Исследовано на сибирскую язву".

Шкуры, при исследовании которых получены положительные результаты лабораторных исследований на сибирскую язву, подлежат уничтожению (сжиганию). Такие шкуры клеймят штампом "На уничтожение" в 3 - 4 местах.

Шкуры, подвергнутые дезинфекции, клеймят овальным клеймом и штампом "Дезинфекция".

При отсутствии на шкурах оттиска ветеринарного клейма или в случаях, когда это клеймо нечеткое (стерлось), они к перевозке не допускаются. Такие шкуры подлежат повторному ветеринарному клеймению.

Клеймение мяса и мясопродуктов, шкур проводят ветеринарные специалисты государственных ветеринарных учреждений, боенских предприятий и сельскохозяйственных организаций всех форм собственности, организаций по переработке животных и кожевенного сырья, прошедшие специальную подготовку по проведению ветсанэкспертизы продуктов убоя животных, которым главным государственным ветеринарным инспектором района (города) присвоен личный номер согласно действующим ТНПА.

Ветеринарные врачи проводят только ветеринарное клеймение мяса, мясопродуктов, шкур. Товароведческую экспертизу и товароведческую маркировку мяса проводят соответствующие специалисты из службы главного технолога организации.

Ветеринарное клеймение мяса, мясопродуктов и шкур осуществляется соответствующими клеймами и штампами согласно приложению, а также ветеринарными пломбами, характеризующими пригодность мяса и мясопродуктов в пищу, а также шкур для дальнейшего использования.

Ветеринарные клейма и штампы изготавливаются в установленном порядке с письменного разрешения главного государственного ветеринарного инспектора района (города) из бронзы или другого нержавеющего металла, установленных форм и размеров согласно приложению с глубоко вырезанным ободком, цифрами и буквами с целью получения четкого оттиска на поверхности мяса, мясопродуктов и шкур. Ветеринарные штампы можно изготавливать из резины.

Ветеринарные пломбы рекомендуется изготавливать из материала, позволяющего обеспечивать защиту шкур (бунта (пачки), товарной партии) от несанкционированной подмены путем индикации вмешательства.

Для клеймения шкур используют краски, разрешенные органами государственного санитарного надзора, обеспечивающие дальнейшее безопасное использование шкур. Разрешается пользоваться специальной краской, применяемой в кожевенно-сырьевой промышленности для маркировки выделанных кож.

Клеймение шкур другими красками, в том числе чернилами и т.п., не допускается.

Ветеринарное клеймение шкур, полученных от пушных зверей звероводческих организаций, осуществляется ветеринарными пломбами..

2.13 Переработка кости

Кость используется в первую очередь для получения пищевого жира, мясной массы, мясокостных полуфабрикатов, сухих пищевых бульонов и других пищевых продуктов, а также кормов, клея и желатина.

В зависимости от вида и упитанности мяса выход костей представляет разную величину: при переработке говядины первой категории их выход составляет 21,2%, говядины второй категории — 24,2, свинины второй и четвертой категории — 13, а свинины третьей категории — 10,3% от массы мяса [33,64,66].

При существующем дефиците животного белка ресурсы костного сырья явно неэффективно используются. Часть полученной от производства на предприятиях мясной промышленности кости направляется на реализацию в розничную торговлю в натуральном виде. При таком использовании кости из пищевых ресурсов исключается часть белкового сырья, пищевого жира и минеральных продуктов. При промышленной переработке кости на пищевые цели извлекаются и используются мясная масса и костный жир, а наиболее ценная часть кости - белок - используется для кормовых и технических целей. В мировой практике имеется опыт полной переработки костного сырья на пищевые продукты с выработкой сухого белкового продукта, минерального продукта и пищевого жира.

Костный жир является ценным пищевым продуктом, так как содержит важные полиненасыщенные жирные кислоты, его консистенция мягче других животных жиров, он обладает приятными специфическими запахом и вкусом, отличается хорошей эмульгирующей способностью

На рис. 2.63 представлена технологическая схема производства пищевого жира из кости и костного остатка



Рис. 2.63 Технологическая схема производства пищевого жира из кости и костного остатка

Подготовка кости и костного остатка к вытопке жира - комплекс операций, способствующих максимальному получению топленого жира высокого качества. Она включает в себя следующие операции: промывку загрязнений кости, измельчение, отделение кулаков от трубчатой кости крупного рогатого скота при условии получения из нее поделочной кости. При использовании непрерывно-поточных линий производства пищевого жира из кости и костного остатка подготовительные операции являются составными стадиями всего технологического процесса. При вытопке жира на оборудовании периодического действия подготовительные операции выполняются в отдельных машинах и аппаратах.

При загрязнении кости и костного остатка их промывают в моечном барабане водой температурой 18...20 °С. Для измельчения кости используют силовые измельчители различной конструкции, волчок-дробилку В2-ФДБ, а для отделения кулака трубчатой кости крупного рогатого скота- ленточные пилы или дисковые.

Способы вытопки жира из кости и костного остатка. При этом, как и при переработке жира-сырца, различают два способа тепловой обработки - мокрый и сухой.

Мокрый способ тепловой обработки костного сырья предусматривает постоянный ею контакт с теплоносителем - водой или острым паром - в течение всего периода обработки. При сухом способе отсутствует непосредственный контакт сырья и теплоносителя. Перенос тепла осуществляется через контактную поверхность. Таким образом, в этом случае имеет место нагревания кости (костного остатка) кондуктивным методом.

2.13.1 Непрерывно действующие установки для извлечения жира мокрым способом

Поточно-механизированная линия Я8-ФОБ М предназначена для извлечения жира из кости и костного остатка путем контакта сырья с водой, в которую барботирует пар, а также воздействия вибрационных колебаний с одновременным перемешиванием. Использование вибрации направлено на интенсификацию мокрого способа тепловой обработки костного сырья с целью извлечения жира. Линия Я8-ФОБ М разработана Государственным научно-исследовательским и конструкторским предприятием «Вибротехника» по технологии, предложенной ВНИИМПом. Технологический процесс на данной линии осуществляется согласно схеме, представленной на рис. 2.64 [32,64,72].

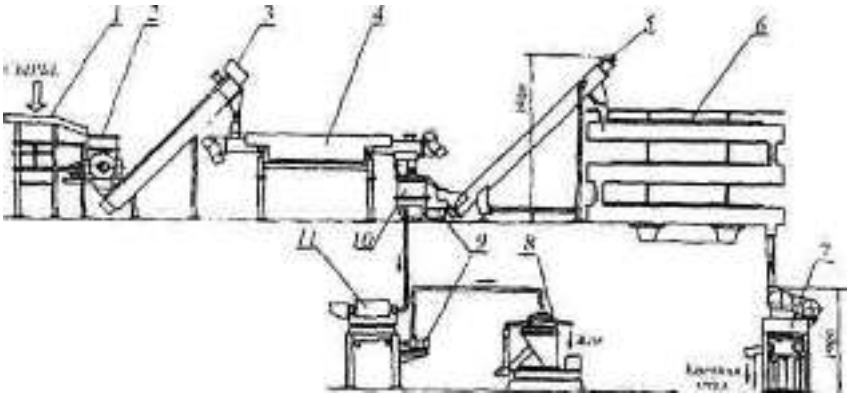


Рис. 2.64 Схема поточно-механизированной линии Я8-ФОБ М для комплексной переработки кости:
1 - стол для приемки сырья; 2 - измельчитель кости; 3 - транспортер;
4 виброэкстрактор: 5 - транспортер: 6 - сушилка: 7 - дробильно-просеивающая установка: 8 - сепаратор. 9 - насос; 10 - промыватель-разделитель центробежный:
11 - отстойная центрифуга

Технологический процесс на данной линии осуществляется мокрым способом - весь цикл обезжиривания происходит при непосредственном контакте обрабатываемой кости с горячей водой и паром. Поэтому для данной технологии характерны те же недостатки, которые имеют место при использо¬вании мокрого способа: большой расход воды и значительные потери с ней тепла, потери жира и белковых веществ с отработанной водой, пониженная биологическая ценность муки, выработанной из обезжиренной кости.

За рубежом разработаны различные непрерывно действующие линии и установки для обезжиривания кости. Некоторые из них рассмотрены ниже.

Линия «Berlin Consult» предназначена для комплексной переработки кости в непрерывном потоке с получением пищевого жира, кормовой муки и шрота. Кость после грубого измельчения поступает в установку для обезжиривания, в которую подают воду и нагревают до температуры 85...90°С около 15 мин. Затем ее загружают в дробилку тонкого измельчения, а из нее в центрифугу для дополнительного обезжиривания. В процессе обработки в цен¬трифугу подают горячую воду, и получают обезжиренную кость и жиро-водную суспензию. Далее кость поступает в сушилку, где она обезвоживается. Жиро-водная суспензия, выходящая из центрифуги насосом перекачивается в сборник. Из него через перелив спускают жир, воду и отделившиеся частицы мякотных тканей, которые из установки для обезжиривания

кости поступают в емкость, где ее подогревают до температуры 95 °С и затем перекачивают в горизонтальную отстойную центрифугу. Здесь твердые вещества отделяются и подаются шнековым конвейером в сушилку. Жиро-водная суспензия, образующаяся в этой центрифуге, дополнительно подогревается в емкости, перекачивается в сепаратор и разделяется на жир, воду и твердый осадок, который подается в ту же сушилку. Очищенный жир поступает в приемник, его охлаждают и упаковывают в картонные ящики.

В сушилке костный шрот, твердые вещества из отстойной центрифуги и осадок (фуза) из сепаратора обрабатывают при температуре ниже 90 °С до достижения остаточной влажности 6...8 %. Далее высушенный продукт калибруют на фракции.

Использование данной линии позволяет осуществить комплексную переработку кости с получением трех видов продукции: пищевого (жира), кормовой (муки) и шрота.

2.13.2 Вытопка костного жира мокрым способом в аппаратах периодического действия.

Наиболее простой и распространенной является вытопка жира из кости и костного остатка мокрым способом при атмосферном и избыточном давлении.

При атмосферном давлении жир вытапливают в тех случаях, когда вываренную кость используют для выработки клея и желатина, а также для получения поделочной кости. Температура, при которой проводится процесс обезжиривания. Составляет 90…100 °С. Для осуществления данного процесса используют открытые котлы различной конструкции, снабженные выемными корзинами, что облегчает загрузку и выгрузку сырья.

Для выварки кости и костного остатка можно использовать котел марки К7-ФВЕ, который предназначен для варки субпродуктов.

Использование этого метода и оборудования обеспечивает достаточно глубокое обезжиривание кости, но при этом имеет место значительный расход воды и потери белковых веществ и жира.

Использование этого метода и оборудования обеспечивает достаточно глубокое обезжиривание кости, но при этом имеет место значительный расход воды и потери белковых веществ и жира.

Другим видом оборудования периодического действия для получения жира из кости и костного остатка при атмосферном давлении является установка Я8-ФПВ. Наряду с пищевым жиром она позволяет получать поделочную кость и кормовой бульон. Установка включает в себя: аппарат для получения поделочной кости, подъемник опиленной трубчатой кости, сборник жира, систему подачи пара и горячей воды, насос, пульт управления

При обработке кости в установке Я8-ФПВ обеспечивается получение высококачественного пищевого жира, выход которого составляет 10...11 % вместо 9,5 % по традиционной технологии, высушенной обезжиренной трубчатой кости - 60...65 % от сырой кости, а также кормового бульона и вареных прирезей.

Установка обеспечивает полный цикл обработки опиленной трубчатой кости крупного рогатого скота, исключает необходимость перегрузки ее из одного аппарата в другой. Данная технология является энергосберегающей, так как исключает

дополнительные энергозатраты на транспортные операции и позволяет проводить обезвоживание без подвода тепла за счет энергии, аккумулированной сырьем на предыдущих стадиях обработки - вытопки жира, полировки и промывки. Таким образом, установка обеспечивает интегральную обработку кости и в результате этого уменьшает энергозатраты, повышает производительность труда, снижает металлоемкость и потребность в производственной площади.

При избыточном давлении извлечение жира из кости и костного остатка позволяет осуществить процесс интенсивно и с большим выходом конечного продукта. Применение такого способа обезжиривания дает возможность повысить степень извлечения жира до 75% от его содержания в сырье. Помимо этого, использование более жестких тепловых режимов обработки сырья приводит к получению также бульона повышенной концентрации.

Костное сырье обезжиривают в автоклавах различной конструкции. Наибольшее распространение получили вертикальные автоклавы, в которых процесс обезжиривания происходит благодаря воздействию на сырье острого пара, и вакуумные котлы, в которых сырье обрабатывается в результате его контакта с водой. В качестве первых используют аппарат К7-ФВЗ-В, в качестве вторых - вакуумные котлы, аналогичные тем, которые применяют для вытопки жира из жира-сырца.

Обезжиренную кость, называемую паренкой, направляют на выработку костной кормовой муки или белково-минерального пищевого продукта, предназначенного для производства продуктов питания лечебно-профилактического назначения.

2.13.3 Вытопка жира сухим способом

Линия Я8-ФЛК и установка Я8-ФУЖ. Линия Я8-ФЛК предназначена для получения пищевого жира и кормовой муки из всех видов кости убойных животных, получаемой при обвалке парного, остывшего, охлажденного и раз¬мороженного мяса, а также костного остатка. В составе линии имеются два участка: обезжиривания и сушки и измельчения обезжиренного сырья. В состав первого участка входит следующее оборудование: измельчитель кости, открытый и закрытый элеваторы, жироотделитель, волчок, бункер-накопитель, центрифуга ФМД-802К-05, сборник жиромассы, отстойник жира ОЖ-0,16, сепаратор РТОМ-4,6 с межтарелочным зазором 0,75 мм.

Участок сушки и измельчения обезжиренного сырья включает в себя сушильный агрегат, закрытый элеватор, дробильную установку В6-ФДА.

Использование данной линии позволяет комплексно перерабатывать сырье и получить за один цикл пищевой и костный жир и кормовую муку

Процесс обезжиривания идет в две стадии: сначала в течение 11 мин. за счет кондуктивного нагрева до температуры 85…90°С с непрерывным отводом вытопленного жира и образовавшихся соковых паров, а затем путем фильтрационного центрифугирования в течение 3…4 мин. при температуре 70…80°С. Обезжиренные кости подвергают непрерывной сушке в течение 30…35 мин., измельчению и просеиванию (рис. 2.65).

Полученная кормовая костная мука содержит в среднем на 70% больше протеина, чем мука, произведенная по традиционной технологии. Помимо этого,

достоинствами технологии являются - сокращение продолжительности процесса в 4-5 раз и применение умеренного температурного режима взамен жесткого.

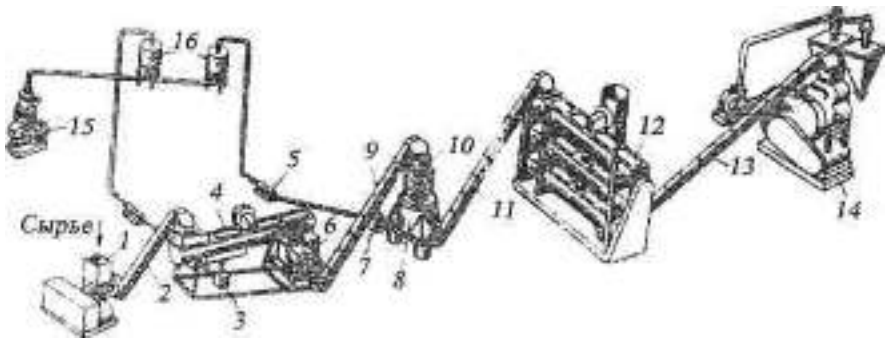


Рис. 2.65 Схема линии переработки кости Я8-ФЛК:
1 - измельчитель кости; 2, 9, 11, 13 - элеваторы; 3, 7 - сборники жиромассы: 4 - жироотделитель; 5 - насосы; 6 - волчок; 8 - центрифуга; 10 - бункер-накопитель: 12 - сушильный агрегат: 14 - дробильная установка: 15 - сепаратор; 16- отстойники жира

Сравнительные данные при переработке кости двумя способами приведены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 - Сравнительная характеристика переработки кости «сухим» и «мокрым» способом

Способ переработки кости и линия для его осуществления	**Расход горячей воды (на 1 т кости), м^3**	**Содержание жира в воде после сепаратора при очистке, %:**		**Потери жира при переработке 1 т кости, кг**
		грубой	**тонкой**	
«Сухой» — линия Я8-ФЛК	0,4	-	0,1	0,4
«Мокрый» — линия Я8-ФОБ	1,1	0,3	0,1	4,4

Исходя из данных таблицы, виден ресурсосберегающий эффект данной технологии. Обеспечивает увеличение выхода жира до 4 % по сравнению с переработкой аналогичных видов кости в автоклавах; увеличение выхода кормовой муки на 4...6 % за счет исключения потерь белковых веществ с бульоном. Расход горячей воды уменьшается почти 3 раза.

Отличает данную технологию и ее экологическое благополучие - исключается образование сточных вод и вентиляционных выбросов, содержащих неприятно пахнущие газы.

Имеются данные об эффективном использовании данного белкового корма в животноводстве. Прирост живой массы у опытных животных, получавших рацион с костной мукой, выработанной по данной технологии, был на 6,2% выше, а затраты корма на 1 кг привеса ниже на 0,3 корм.ед., чем при использовании традиционной костной муки (исследования ВГНИИ животноводства).

2.13.4 Импульсные способы извлечения жира из кости

Различают гидро- и электроимпульсный способы извлечения жира из кости [27].

Гидроимпульсный способ извлечения жира основан на динамическом ударно-импульсном разрушении жировых клеток и удалении жира. Сущность способа заключается в воздействии на жидкую среду (холодную воду) высокоскоростных импульсов, образующихся в результате вращения погруженных в нее молотков. При этом создаются вихревые течения, вызванные кавитационными явлениями. Возникающие вихри являются носителями значительной энергии, под действием которой извлекаются жировые клетки из костно-мозговых полостей губчатой ткани кости.

Помимо значительных потерь белковых и жировых веществ при работе данной установки имеет место значительное измельчение кости в процессе обезжиривания, вследствие чего количество крупных частиц в ней, при годных для получения шрота, незначительно. Кроме того, применяемые режимы не обеспечивают отделение прирезей мякотных тканей с поверхности частиц кости [32].

2.13.5 Электроимпульсный способ извлечения жира из кости.

Для обезжиривания кости возможно создание динамических импульсов в жидкости с помощью электрического пробоя между двумя электродами при разряде конденсаторов. Из-за быстрого выделения энергии в искровом канале в результате малой сжимаемости воды возникают высокое импульсное давление, линейные перемещения жидкости и импульсная кавитация. Все эти факторы способствуют разрушению оболочек жировых клеток и последующему выходу жира.

Линия обезжиривания кости с использованием способа «элькрак». В Германии разработан способ «элькрак» для извлечения жира из кости и получения из нее кормовой муки и шрота и созданы линии для его осуществления. Сущность способа заключается в воздействии низкочастотных электроимпульсов высокого напряжения на измельченное сырье с одновременным умеренным нагреванием. На основе этого способа создана установка универсального тина дли переработки жира-сырца и кости. Основные преимущества технологии с применением способа «элъкрак»: проведение процесса при умеренных температурах, позволяющих получить пищевой жир высокою качества, отсутствие потерь и загрязнения окружающей среды, небольшой расход электроэнергии, непрерывность обработки сырья.

Очистка жира. Ее производят для удаления из жира влаги и взвешенных примесей. Жир.выработанный на непрерывно действующих установках, очищают в сепараторах, входящих в комплект соответствующих установок; полученный в аппаратах периодического действия очищают отстаиванием или сепарированием. Оба эти метода основаны на разности плотности влаги, примесей и жира [62].

Жир отстаивают в отстойниках. Используют три их типа: ОЖ-0,16, ОЖ-0.85 и ОЖ-1,6 вместимостью соответственно 0,16; 0,85 и 1,6 м3.

Жир отстаивают при температуре 60...65 °С в течение 5-6 ч. Для уско¬рения осаждения взвешенных белковых частиц и разрушения эмульсии его в процессе отстаивания отсаливают сухой пищевой поваренной солью помолов №№ I и 2 в количестве 1...2 % от массы жира.

Сепарируют жир в сепараторах. Для отделения воды и примесей от говяжьего и свиного жира применя¬ют сепаратор-разделитель РТ-ОМ-4,6 открытого типа. В

поточных линиях производства животных жиров последовательно устанавливают два или три таких сепаратора. В первом сепараторе грубой очистки используют пакет та¬релок с зазором 2 мм.на последующих - 0,75 мм. Производительность сепара¬тора по исходной жиро-водной эмульсии - до 1500 кг/ч.

Для непрерывного разделения жиро-водной смеси, полученной при вы¬топке-животных жиров, машиностроительным заводом «Молния» (г. Москва) производятся сепараторы ФСЦП-1 и ФСЦП-1/0,5. Они используются на сред¬них и крупных предприятиях мясной промышленности. Конструкция сепаратора - с центробежной периодической выгрузкой осадка полузакрытого исполнения. Сепаратор может заменить в линиях переработки животных жиров типа РЗ-ФВТ-1 последовательно установленные сепараторы РТ-ОМ-4,6.

Махачкалинским машиностроительным заводом сепараторов изготавливаются сепараторы Г9-РТОМ-4,6М, А1-ФЦА. Сепаратор Г9-РТОМ-4,6М предназначен для очистки и обезвоживания животных жиров на мясокомбинатах.

Переохлаждение жира производят при выпуске его в фасованном виде. Благодаря переохлаждению достигается определенная твердость, однород¬ность структуры и пластичность жира. В зависимости от вида и триглицеридного состава одного и того же вида жира, но выработанного из различного жираа-сырца, его переохлаждают до различной температуры: жир свиной высшего сорта - до температуры не выше 23 °С. первого сорта - не выше 15 °С; говяжий топленый жир - до температуры 25...35 °С. Для переохлаждения жира используют охладители, льдогенераторы и др.

Упаковывание и фасование жира. Пищевые животные топленые жиры упаковывают в деревянные бочки вместимостью 25, 50, 100 и 120 дм3, а также в ящики фанерно-штампованные, фанерные, из гофрированного картона и из картона вместимостью не более 25 кг. Для экспорта пищевые животные жиры упаковывают в деревянные заливные бочки вместимостью 50, 100 и 120 дм3 массой нетто в них 50 дм3 - (40±0,5) кг, 100 дм3 - (80±0,5) кг, 120 дм3 - (98,0±0,5) кг.

Фасование представляет один из важных процессов, обеспечивающих доведение пищевых животных жиров до потребителя без потерь в привлекательном и удобном для использования виде. Помимо этого, оно предохраняет жир от воздействия света и кислорода воздуха, что, в свою очередь, удлиняет сроки его хранения. Наиболее распространено фасование свиного жира.

Жир фасуют на автоматах АРМ, АР-1М. Автомат АР-1М включает в себя формующий стол, дозатор и бункер для переохлажденного жира. Он осуществляет все последовательные операции фасования и упаковывания по кругу. Жир из бункера подается в дозатор двумя шнеками и порционируется дозато¬ром с поршневым устройством.

Маркирование тары. Транспортную маркировку каждой единицы упаковки (бочки, ящики) с жиром осуществляют при помощи трафарета из листовой стали с просветом для нанесения краской данных, предусмотренных ГОСТом или с помощью ярлыка с указанием тех же данных.

Картонные наивные барабаны маркируют, наклеивая на боковую поверхность этикетки с указанием данных, предусмотренных стандартом на пищевые животные топленые жиры.

Хранение и транспортирование пищевых животных жиров. В табл. 2.25 приведены режимы хранения животных жиров.

Таблица 2.25- Режимы хранения животных жиров

Жир	Температура хранения, °С	Срок хранения, суток, не более
Говяжий, бараний	50...60	4
Свиной, костный	50.. .60	2
Говяжий, бараний	20...25	60
Свиной, костный	20...25	20
Говяжий, бараний, свиной, костный	- 5 - - 8	180

Жир, предназначенный для более длительного хранения, предварительно обрабатывают синтетическими антиокислителями, разрешенными органами здравоохранения.

2.14 Технология переработки жира-сырца

Выработка пищевых животных жиров на мясокомбинатах, наиболее механизированный процесс мясожирового производства [62].

Следует отметить, что процесс передачи жира-сырца на переработку не везде механизирован. Значительное количество мясокомбинатов транспортируют его напольными транспортными средствами. При подготовительных операциях еще достаточно велики затраты ручного труда, они выполняются с применением разной емкостной аппаратуры.

Технологическая схема производства пищевого жира из жира-сырца предусматривает следующие операции (рис.2.65).



Рис. 2.65 Технологическая схема производства пищевого жира из жира-сырца

Каждая из этих стадий производственного процесса играет важную роль в получении конечного продукта с заданными свойствами.

Подготовка жира-сырца к вытопке жира предусматривает следующие операции: сбор, сортировку, промывку, охлаждение и измельчение. Подготовка жира-сырца и вытопка зависят от применяемых методов и технологических средств для извлечения жира, а также состояния сырья.

Жир-сырец собирают по видам (говяжий, свиной и бараний) в отдельные емкости. Промывка его необходима для удаления сгустков крови, остатков содержимого кишок и желудков, а также случайных загрязнений, так как они ухудшают качество вытопленного жира. Жир-сырец промывают в парном состоянии водопроводной водой. Оптимальная ее температура – 10 …15°С. Для промывки используют чаны и барабаны.

Жир-сырец охлаждают при задержке в переработке и при использова¬нии открытых котлов для вытопки жира. Существует два способа его охлаж¬дения; холодной водой и в охлаждаемых камерах воздухом. Охлажденный в воде температурой от 3 до 4 °С жир-сырец хранят не более 36 ч, температурой от 8 до 10 °С - не более 24 ч. Измельчают его для механического разрушения жировых клеток, чтобы облегчить извлечение жира при нагревании и обеспечить более интенсивное прохождение тепломассо-обменных процессов благодаря увеличению поверхности обрабатываемого сырья. Измельчение жира-сырца имеет еще немаловажное значение, которое заключается в значительном снижении теплозатрат при вытопке. Так, установлено, что расход пара на вытопку 1 т неизмельченного жира-сырца в три раза выше, чем при переработке измельченного. Одновременно с уменьшением размера частиц продолжительность процесса вытопки резко сокращается.

Для измельчения жира-сырца используют волчки различной конструкции. В настоящее время отечественное машиностроение не производит специальных волчков для измельчения жира-сырца. Поэтому в составе комплексов по переработке жира-сырца применяют те разновидности волчков, которые применяют для измельчения мяса в мясоперерабатывающем производстве К6-ФПВ-160, К6-ФПВ-120 и другие.

В непрерывных линиях процесс измельчения входит в технологическую схему и осуществляется в волчке, который, как правило, включен в комплект оборудования линии. Измельченный жир-сырец направляют на тепловую обработку для извлечения жира.

Для измельчения жировой ткани применяют также различные машины (дезинтегратор, центробежную машину АВЖ, коллоидную мельницу).

Способы вытопки жира. Вытопка жира - процесс его извлечения из жира-сырца и другого жиросодержащего сырья тепловым методом, осуществляется мокрым и сухим способами в оборудовании периодического и непрерывного действия.

Преимущественно процесс вытопки жира мокрым способом и его очистки осуществляют на непрерывно действующих линиях, описания которых приведены ниже.

Помимо традиционной вытопки жира разработаны процессы, предусматривающие обработку жира-сырца воздействием электромагнитной индукции в сочетании с кондуктивным нагреванием и вибрацией, а также обработку токами

высокой частоты. Кроме того, предложены методы обработки некоторых видов жира-сырца, отличающихся содержанием большого количества плотной соединительной ткани (например, мездрового жира, межсосковой части свиной шкуры и т.п.) химическими реагентами и ферментами.

2.14.1 Извлечение жира из жира-сырца мокрым способом

Мокрый способ предусматривает непосредственный контакт жиросодержащего сырья с водой или острым паром в процессе вытопки. При этом образуется трехфазная система - жир, бульон (клеевая вода) и влажная шквара [64,73].

Для вытопки жира мокрым способом используют непрерывно действующие установки: линию с машиной Я8-ФИБ, поточно-механизированную линию РЗ-ФВ1-1 и зарубежные: установки «Centriflow» и «Centriflow-Minor», WestfaliaSypraton и другие, применяют различное оборудование периодического действия (двустенные котлы и др.).

Непрерывнодействующая линия с машиной Я8-ФИБ предназначена для получения пищевого жира из всех видов жира-сырца, включая мездровый. Принцип ее работы заключается в следующем. В машину из волчка подается измельченный жир-сырец. Под действием центробежных сил его кусочки отбрасываются к малому перфорированному цилиндру, где срезаются подвижным ножом и направляются к большому перфорированному цилиндру, одновременно подвергаясь тепловой обработке. Из него под действием лопаток ротора полученная жиромасса выводится из машины, а затем поступает в питательный бак и в центрифугу ОГШ-321К-01, где она разделяется на твердую и жидкую фазы.

Применение данной машины позволяет полнее использовать ресурсы сырья и перерабатывать его по малоотходной технологии. Степень извлечения жира составляет 99% от его исходного содержания. Эффективность вытопки жира в данной машине обусловлена последовательной двухстадийной тепловой обработкой, более тонким измельчением жира-сырца, интенсификацией тепломассообмена благодаря подаче пара в двух направлениях - в барабан и навстречу потоку частиц сырья. Это создает условия как для более полного механического вскрытия жировых клеток, так и улучшения передачи тепла от теплоносителя к сырью. Наряду с преимуществами машины по технологическим факторам она имеет также положительные конструктивные особенности. Ее использование совместно с волчком и бункером-накопителем жира-сырца позволяет осуществить автоматическое регулирование и управление производством пищевых жиров из жира-сырца.

Поточно-механизированная линия РЗ-ФВТ-1 используется для вытопки пищевого жира из жира-сырца (кроме жира мездрового и шейных зарезов). Она включает в себя центробежную машину АВЖ-245, шнековую центрифугу ОГШ-321К-01, сепаратор РТОМ-4,6М, охладитель жира Д5-ФОП, отстойник жира и др.

Машина АВЖ-245 предназначена для измельчения и вытопки жира из всех видов жирового сырья в парном, остывшем или охлажденном состоянии. Благодаря ее использованию, обеспечивающего выполнение нескольких технологических операций, продолжительность основных стадий процесса (измельчения, вытопки и отделения шквары) составляет 5% общей продолжительности цикла переработки жира-сырца.

Линия РЗ-ФВТ-1 обеспечивает получение высококачественного пищевого жира, отличающегося устойчивостью при хранении, что обусловлено выполнением технологического процесса кратковременно, исключением длительного контакта жира с воздухом.

За рубежом производство пищевых животных жиров организовано преимущественно на специализированных заводах, куда доставляют сырье с предприятий, занятых убоем скота, разделкой туш и выработкой мясных продуктов. Для вытопки жира применяют различное оборудование, некоторые его виды описаны ниже [21,32,40,72].

Установка «Centriflow» предназначена для вытопки жира из всех видов жира-сырца в парном, охлажденном, остывшем или замороженном виде. Особенность аппаратурного состава установки - наличие в ней следующих видов оборудования, отличных по конструкции от имеющихся в других установках: плавильного чана с мешалкой, щеточного дезинтегратора, противопенного насоса, подогревателя жира и деаэратора. Установка размещается на площади 35 м2, потребляет небольшое количество во¬ды и обеспечивает выработку пищевого жира высокого качества.

Установка «Centriflow-Minor» предназначена для выработки пищевого жира из говяжьего, свиного и бараньего жира-сырца, а также для окончательной очистки костного жира. Может быть укомплектована оборудованием для охлаждения и установкой фасования жира. Особенность ее в сравнении с установкой «Centriflow» - отсутствие повторного измельчения жиромассы, поступающей из плавильного чана в горизонтальную центрифугу отстойного типа, а также однократное сепарирование жира.

Общие достоинства этих установок - высокий выход жира в результате минимальных потерь, возможность регулирования производительности с использованием вариатора скорости.

Для низкотемпературной вытопки жира производят установки двух типов: производительностью 1500 и 4000 кг/ч по жиру-сырцу.

Они позволяют получать шквару с некоагулированным белком, что предопределяет ее направление на выработку различных видов фаршевой продукции, т.к. ее белки сохраняют влагосвязываюшую способность, т.е. обладают функциональными свойствами, необходимыми для производства колбасных изделий. Для нагревания сырья острый пар подается в бак-плавитель, снабженный мешалкой. Процесс вытопки осуществляется при температуре 45 °С.

Фирма выпускает также установки для вытопки жира при умеренных температурах производительностью 1000, 1500, 3000 и 4500 кг/ч по жиру-сырцу. Измельченный жир-сырец по промежуточному трубопроводу поступает в плавильный чан и в процессе транспортирования нагревается острым паром. Дальнейшее нагревание и вытопка жира осуществляются в плавильном чане при температуре 75...85°С. Плавильный чан оснащен мешалкой, что обеспечивает равномерный прогрев всей массы сырья.

Жир, полученный при вытопке при умеренных температурах, имеет высокие качественные показатели. Степень его извлечения составляет 98,5...99,0 %. Среди преимуществ установки можно отметить возможность переработки всех видов жира-сырца в парном и охлажденном состоянии. При этом перенастройка установки для

обработки с одного вида сырья на другой выполняется в течение нескольких минут. К другим преимуществам относятся кратковременность процесса, невысокая температура вытопки, отсутствие необходимости добавления воды. На установке предусмотрено автоматическое регулирование режимов тепловых процессов, охлаждение жира, разгрузка сепаратора, контроль качества очистки жира при помощи фотоэлемента.

Для вытопки жира мокрым способом в аппаратах периодического действия применяют двустенные вертикальные автоклавы, открытые котлы и др.

Двустенный автоклав К7-ФА2-Ж (К7-ФАЗ-Ж) предназначен для вытопки свиного жира, а также для обработки кости. Он состоит из котла с откидной крышкой, корзины и конденсатора. Вертикальные автоклавы при переработке доброкачественного жира-сырца работают как открытые котлы, и в них про¬цесс протекает при атмосферном давлении, что исключает ухудшение качественных показателей вырабатываемого продукта [12,72].

2.14.2 Извлечение жира изжира-сырца сухим способом

Сухой способ вытопки основан на кондуктивном нагревании жира-сырца при контакте с греющей поверхностью. Влага, содержащаяся в жире- сырце, в процессе вытопки испаряется в окружающую среду или удаляется под разрежением. При этом белки жировой ткани дегидратируют, оболочки жировых клеток становятся хрупкими и разрушаются. Жир, содержащийся в клетках, расплавляется, выделяется из них и частично задерживается благодаря адсорбции на поверхности сухих белковых частиц. После вытопки получается двухфазная система, состоящая из сухой жирной шквары и жира. Окончательно жир отделяется из шквары физическими методами, прессованием или центрифугированием. Преимущества этого способа - возможность безотходной переработки жира-сырца; недостатки - большие энергозатраты и возможность снижения органолептических показателей вытопленного жира.

Для вытопки жира сухим способом применяют следующие непрерывно действующие установки.

Непрерывно действующая установка «Sharples» представляет собой замкнутую систему технологических машин и аппаратов, соединенных трубопроводами. Она универсальна, так как обеспечивает переработку всех видов жира-сырца, включая мездровый жир, при низких и умеренных температурах в зависимости от необходимости получения шквары, направляемой на пищевые или кормовые цели. В первом случае температура процесса вытопки жира не превышает 45 °С, во втором - 65...70 °С. Включает в себя: приемник, насос, котел-плавитель, волчок, пластинчатый охладитель, сепаратор, дезинтегратор, теплообменник, центрифугу, вотатор для шквары и другое оборудование.

Процесс переработки жира-сырца может осуществляться при низкотемпературном (не выше 45 °С) и высокотемпературном режимах (65...70 °С). Вначале жир-сырец измельчают в волчке, затем он поступает для вытопки в котел, снабженный паровой рубашкой и мешалкой, а затем направляют на вторичное тонкое измельчение в дезинтегратор, из которого жиромасса подается в накопительную

емкость, а из нее в отстойную центифугу. Жир очищают в сепараторе с автоматической выгрузкой осадка фузы и после охлаждения упаковывают или фасуют.

Достоинства линии: большая производительность, возможность переработки любых видов жира-сырца, высокая степень извлечения жира, минимальные его потери с водой, т.к. процесс осуществляется сухим способом

Вытопку жира сухим способом в аппаратах периодического действия осуществляют при атмосферном и избыточном давлении.

Наиболее простой из них способ получения жира высокого качества - вытопка сухим способом при атмосферном давлении в открытых котлах. Этот способ в основном применяют при небольших объемах жира-сырца. Сырье нагревается кондуктивным способом, через стенку котла, снабженную снаружи паровой рубашкой. Процесс интенсифицируется при перемешивании сырья во время его нагревания.

В открытых котлах жир вытапливают в две фазы. В первой фазе измельченный жир-сырец нагревают до температуры 65 °С. При этой температуре происходит деформация внутриклеточных и межклеточных белков, приводящая к нарушению структуры жировой ткани, что облегчает выделение из нее жира. Жир сравнительно легко удаляется из разрушенных клеток. Во второй фазе температуру жировой массы повышают до 80...90 °С. В этот период происходят коагуляция белков альбумина и глобулина и денатурация коллагена, в результате чего они осаждаются в виде коагулированных частиц шквары.

Для вытопки жира используют котел К7-ФВА варочный опрокидывающийся.

Для вытопки жира при избыточном давлении применяют двустенные вертикальные автоклавы и вакуумные котлы.

Вертикальные автоклавы при переработке доброкачественного жира-сырца работают как открытые котлы, и в них процесс протекает при атмосферном давлении.

Вакуумные котлы являются универсальным видом теплового оборудования, позволяющим перерабатывать различное по консистенции и виду сырье. Помимо этого, можно осуществлять процесс в широких диапазонах температур: низких, умеренных и высоких, а также совмещать несколько операций в одном аппарате: нагревание, перемешивание, разваривание, стерилизацию и обезвоживание. В зависимости от условий производства в этих котлах жир-сырец можно перерабатывать следующим образом: разваркой при избыточном давлении и сушкой при разрежении; разваркой при атмосферном давлении и сушкой при разрежении; разваркой и сушкой при атмосферном давлении; разваркой при избыточном и сушкой при атмосферном давлении.

Для переработки жира-сырца применяют вакуумные котлы различной конструкции, которые отличаются геометрическим объемом, поверхностью нагрева, частотой вращения мешалки, методом конденсации соковых паров и др.

Отечественное машиностроение выпускает вакуумные котлы КВМ-4,6М и Ж4-ФПА. В этих котлах в основном перерабатывают жир-сырец второй группы

Обработка шквары. Цель обработки шквары - извлечение содержащегося в ней жира. В зависимости от объема производства, технического оснащения, вида и состава исходного сырья шквару обрабатывают различными способами. Для обезжиривания используют выварку в воде в открытых двустенных котлах, в вертикальных автоклавах, вакуумных котлах с последующим отжимом жира из сухой шквары на прессе. Для

прессования шквары используют различные типы шнековых прессов: Е8-ФОБ и другие [12].

2.15 Переработка непищевого сырья

К непищевым отходам мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий относится сырье, не имеющее пищевого или специального назначения, полученное при переработке скота, птицы, кроликов, лошадей и других животных, отходы от производства пищевой, технической и специальной продукции на мясокомбинатах, птицекомбинатах, консервных и колбасных цехах, заводах медицинских препаратов; ветеринарные конфискаты, трупы скота и птицы, допущенные ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые и технические цели [33,65].

По морфологическому составу непищевое сырье подразделяют на следующие группы: мякотное и мясокостное; кровь цельная, фибрин и форменные элементы крови; костное; коллаген- и кератинсодержашее.

В зависимости от содержания жира первая группа (мякотное и мясокостное сырье) подразделяется на две подгруппы: сырье жировое с содержанием жира до 65% и жиросодержащее с содержанием жира до 22%. К жировому сырью относятся: жир, непригодный для использования на пищевые цели, кишки- свиные кудрявки, бараньи круга, проходники говяжьи и птичьи, а также непищевая жировая обрезь от зачистки мяса, субпродуктов и обрядки шкур и жиромасса.

К жиросодержащему сырью относятся забракованное мясо и внутренние органы животных, неиспользуемые на пищевые цели, малоценные продукты убоя скота, шквара от вытопки пищевого и технического жира-сырца, отходы кишечных фабрикатов, шлям, кишки конские, эндокринные железы и глазные яблоки, не собираемые для медицинских препаратов, отходы от переработки птицы и кроликов, эндокринного и специального сырья, вымя мелкого рогатого скота и др.

К костному сырью относятся: кость от обвалки туш и голов всех видов скота, цевочная кость, отходы от переработки поделочной кости, вываренная и кость-паренка, бараньи головы и ноги, головы, ноги и путовый сустав конские, костный остаток, яичная скорлупа и роговой стержень.

Коллаген- и кератинсодержашее сырье включает в себя рога и копыта всех видов скота, отходы рого-копытного сырья, малоценное перо-подкрылок, отходы перо-пухового сырья, шкуры хряков, краевые участки шкур крупного рогатого скота, свиней и другие отходы шкур, выйную связку и сухожилия.

Непищевое сырье - важный источник незаменимых аминокислот, что особенно важно при использовании его на выработку кормовой продукции.

Нормы сбора непищевого сырья. В зависимости от вида скота установлены средние нормы сбора непищевого сырья (табл. 2.26).

Таблица 2.26 - Средние нормы сбора непищевого сырья

Непищевое сырье	Норма сбора (%) от массы					
	мяса на костях				от живой массы	
	крупного рогатого скота	мелкого рогатого скота	свиней	прочих видов скота	кроликов	птицы
Мякотное и мясо-костное	6,4-6,8	17,5-17,7	5,5-5,9	18,0	36,0	13,9-12,3
Рого-копытное	0,4	0,2	0,05	-	-	-
Подкрылок	-	-	-	-	-	0,9
Отходы от колбасного, консервного и полуфабрикатного производств	0,9	0,2	0,2	-	-	-

В зависимости от вида к сырью, направляемому на выработку кормовой продукции, предъявляют строгие ветеринарно-санитарные требования. Ветеринарные конфискаты, забракованные в цехе убоя скота и разделки туш и на санитарной бойне, используют на выработку кормовой продукции только при наличии разрешения органов ветеринарной службы. Сырье передают по накладным, заверенным ветеринарной службой, в которых удостоверяется количество забракованных продуктов с указанием причин, по которым произведена конфискация.

Трупы животных, павших от заразных заболеваний (сибирской язвы, чумы крупного рогатого скота и др.), уничтожают вместе со шкурой. При отсутствии автоклавов, в которых можно перерабатывать трупы животных с указанными заболеваниями без расчленения, их сжигают или уничтожают в биотермических ямах.

2.15.1 Технологический процесс переработки непищевого сырья в кормовую продукцию. Обзор современных технологических линий по производству мясокостной муки и их особенности

Существующие направления переработки непищевого сырья - это преимущественное получение сухих кормов животного происхождения и технических жиров. Подготовка сырья к переработке включает в себя следующие процессы: измельчение мясокостного сырья и кости; обезволашивание шерстного сырья и обезвоживание крови [27,32,72].

В производстве кормов животного происхождения и технического (кормового) жира основным процессом является тепловая обработка, обеспечивающая его обезжиривание, вытопку жира, обезвоживание, стерилизацию, а также доступность получаемого белкового продукта для ферментов пищеварительной системы сельскохозяйственных животных. Тепловая обработка производится в аппаратах периодического и непрерывного действия.

Принцип действия теплового аппарата (непрерывный или периодический) определяет и принцип действия теплового нагрева. В периодически действующих

линиях используют, как правило, универсальные вакуумные котлы, в непрерывно действующих - шнековые аппараты.

Производство сухих животных кормов и технических жиров в аппаратах периодического действия

Наиболее распространенным является производство сухих кормов животного происхождения и технического жира в аппаратах периодического действия, в частности в вакуумных котлах. Это обусловлено широкими возможностями этого оборудования, в котором возможно перерабатывать практически все виды непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий, а также выполнять комплекс технологических операций, обеспечивающих получение конечных продуктов: стерилизацию, вытопку жира и обезвоживание.

Процесс тепловой обработки сырья в вакуумных котлах независимо от вида и компоновки сырья проводится в две фазы:

первая фаза - разварка (гидролиз) и стерилизация - осуществляется под давлением. При этом происходит разрушение структуры сырья, вытопка жира и его обеззараживание;

вторая фаза - сушка разваренного сырья или обезжиренной шквары производится при разрежении до содержания массовой доли влаги не более 9... 10 %.

В зависимости от вида непищевых отходов и способа обезжиривания производство конечной продукции осуществляется в вакуумных котлах по различным технологическим схемам и режимам. Тепловая обработка выполняется только по двум способам: сухому и мокрому. Сухой способ тепловой обработки заключается в нагревании сырья без контакта с острым паром или водой. В процессе нагревания влага, содержащаяся в сырье, испаряется и удаляется из зоны тепловой обработки. По окончании тепловой обработки сырья получается двухфазная система: сухая шквара и жир.

Мокрый способ тепловой обработки характеризуется тем, что теплоноситель в виде острого пара или воды, непосредственно воздействуя на сырье, приводит к денатурации белковых веществ, а коллаген сваривается и гидролизуется с образованием глютина (бульона). Выделяющийся жир также частично эмульгируется и при этом незначительно расщепляется с образованием свободных жирных кислот. По окончании стерилизации (разварки) сырья получается трехфазная система: жир, шквара и бульон, в котором содержится значительное количество водорастворимых белковых веществ и продуктов гидротермического распада коллагена.

Сопоставление характеристик сухого и мокрого способов тепловой обработки показывает, что первый из них исключает потери как белковых веществ, так и жира и способствует увеличению выхода готовой продукции.

В практике мясной промышленности России и стран СНГ наибольшее распространение получили горизонтальные вакуумные котлы КВМ-4,6 и ЖА-ФПА. Вакуумные котлы могут работать по различным технологическим схемам.

Перед загрузкой в вакуумные котлы мясокостное сырье измельчают в измельчителях различных конструкций (силовые измельчители К7-ФИ2-С и Ж9-ФИС, волчок-дробилка В2-ФДБ, измельчитель Г7-ФИР и др.). Технический жир-сырец измельчают в волчке.

В зависимости от мощности цеха по переработке непищевых отходов и степени оснащенности оборудованием применяют различные схемы переработки сырья в вакуумных котлах.

Схема 1. Переработка сырья в вакуумных котлах с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах

Особенность этой схемы заключается в том, что тепловая обработка сырья после стерилизации и частичного обезвоживания прерывается с тем, чтобы обезжирить влажную шквару в центрифуге, после чего обезжиренная шквара вновь подвергается тепловой обработке с целью стерилизации и окончательного обезвоживания. Для переработки сырья по данной схеме вакуумные котлы в цехе делят на две группы. В котлах первой группы осуществляют развар-ку, стерилизацию и частичное обезвоживание шквары до остаточной влажности 35...45 %. Полученную влажную шквару далее обезжиривают в подвесных центрифугах ФПН-1001У-3 или ФПН-1251Л-01.

Выгруженная из центрифуги обезжиренная шквара подается в вакуумные котлы второй группы для окончательной сушки. За 10 мин до окончания процесса сушки в котел вводят антиокислитель.

Преимущества данной схемы: исключение сортировки сырья по степени содержания жира, достаточно высокий уровень его извлечения, получение жира высокого качества, так как процесс обезжиривания происходит до сушки шквары, что предотвращает развитие пирогенных процессов.

Недостаток этой схемы - разрыв технологического цикла в вакуумном котле для выгрузки влажной шквары. Вследствие этого требуется дополнительный расход пара на нагревание шквары после центрифугирования до предыдущего уровня, повторная ее стерилизация, использование специальных транс¬портных средств для подачи шквары в центрифугу и возврата ее в вакуумный котел для окончательной обработки.

С учетом большой производительности центрифуги данный метод целесообразно применять на предприятиях большой мощности.

Схема 2. Переработка сырья в вакуумных котлах с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах и скоростной сушкой в комплексе оборудования Я5-ФПВ

Подготовительные операции, а также разварку, стерилизацию и частичную подсушку сырья осуществляют аналогично описанным по схеме 1. Второй этап технологической обработки проводят методом скоростной сушки в потоке горячего воздуха в дробильно-сушильном агрегате Я5-ФДБ. С использованием агрегата Я5-ФДБ процесс получения костной муки из кости-паренки, вываренной кости и костного полуфабриката производят путем выполнения следующих операций: стерилизация и сушка в вакуумном котле, совмещенная с измельчением сушка в агрегате типа Я5-ФДБ, просеивание, удаление металломагнитных примесей и затаривание готового продукта.

Применение описанной технологической схемы позволяет интенсифицировать процесс на стадии сушки, осуществить его непрерывно, совместить операции сушки и измельчения шквары, высвободить вакуумные котлы, используемые для обезвоживания обезжиренной шквары.

Схема 3. Переработка сырья в вакуумных котлах с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах и сушкой в агрегате АВМ-0,65

Подготовка и предварительная обработка сырья, включая обезжиривание в подвесных центрифугах, осуществляются, как в описанной выше схеме. Сушку обезжиренной влажной мясокостной шквары или стерилизованных коагулята крови, костного полуфабриката, кости-паренки и яичной скорлупы проводят в агрегате АВМ-0,65. Режим сушки шквары в этом агрегате характеризуется следующими показателями: температура теплоносителя на входе в сушильный барабан - 200...420 и на выходе из него - 70...80 °С, продолжительность - 30-40 мин.

Эффект применения такой схемы в основном аналогичен описанной выше схемы. Однако в данном случае процесс сушки значительно продолжительнее, чем при использовании комплекса оборудования типа Я5-ФПВ.

Схема 4. Переработка сырья в вакуумных котлах с предварительным обезжириванием в шнековых обезвоживателях с использованием машины АВЖ и автоклавов

Основная цель предварительной обработки сырья в указанном оборудовании - частичное обезвоживание и обезжиривание для сокращения продолжительности обработки сваренного продукта в вакуумном котле.

Шнековый обезвоживатель по своей конструкции аналогичен жироотде-лителю из линии Я8-ФЛК для переработки кости.

Для предварительной обработки сырья может быть использована машина АВЖ.

Для предварительной варки и обезжиривания непищевого мякотного сырья ВНИИМПом разработана установка (рис. 2.66).

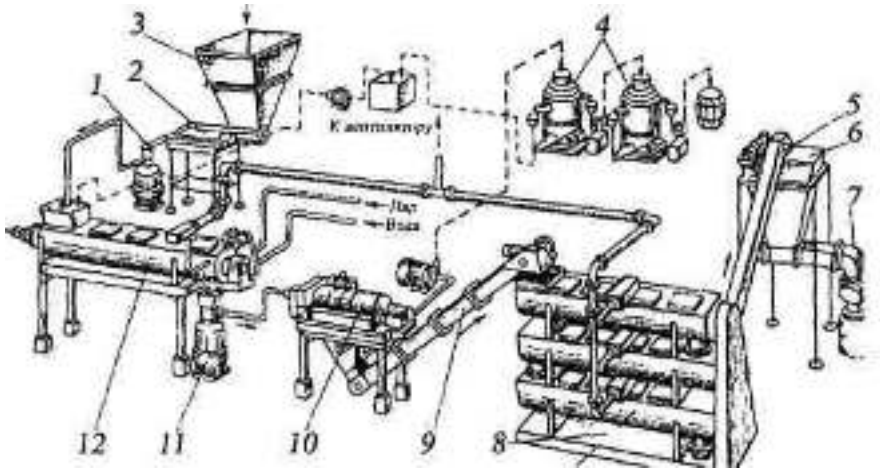


Рис. 2.66 Схема установки предварительной варки и обезжиривания непищевого сырья

1- машина АВЖ-400; 2 - стол; 3 - приемная емкость; 4 - сепаратор; 5,9 - скребковые транспортеры; 6 - приемный бункер; 7 - молотковая дробилка; 8 - шнековая сушилка; 10 - центрифуга; 11 -машина АВЖ-245; 12 -- шнековый варочный аппарат

Использование установки позволяет снизить остаточное содержание влаги в шкваре и тем самым обеспечить снижение продолжительности процесса переработки сырья в вакуумном котле. Помимо этого, она дает возможность обезжиривать сырье, выход жира при этом достигает 10% от исходной массы непищевых отходов. Кратковременная предварительная тепловая обработка и умеренный температурный режим гарантируют получение технического и кормового жира высокого качества.

В качестве автоклава для предварительной тепловой обработки непищевого сырья с целью частичного обезвоживания и обезжиривания может быть использован аппарат вытопки жира из кости К7-ФВ2-В или К7-ФВ3-В.

Применение автоклавов обеспечивает получение 30...40% бульона от исходной массы сырья. Концентрация сухих веществ в нем составляет 8... 10%, причем на долю белковых веществ приходится 80...85% от общего количества сухих веществ. В зависимости от вида сырья выход вареного продукта составляет 60...70%, а выход жира- 5...12%.

Разваренную массу после выгрузки направляют в вакуумные котлы для дальнейшей обработки.

Схема 5. Переработка сырья с отцеживанием шквары в отцеживателях и обезжириванием в шнековых прессах

Данная схема предусматривает обработку непищевых отходов в вакуумном котле до получения сухой шквары с последующим ее отцеживанием и обезжириванием в шнековых прессах. Применение такой схемы позволяет в одном аппарате - вакуумном котле - осуществить весь цикл тепловой обработки, включая стерилизацию и разварку, а также сушку, что обеспечивает непрерывность тепловой обработки, транспортирование шквары, дополнительную стерилизацию и сокращение теплозатрат, которые имеются при применении схем, предусматривающих обезжиривание влажной шквары в центрифугах. Помимо этого, создаются условия для полного проведения процесса сухим способом, что исключает потери, которые имеются при мокром способе переработки непищевых отходов.

Загруженное в котел сырье обрабатывают в две фазы: на первой - разварка и стерилизация сырья, на второй - сушка шквары, введение антиокислителя, отстаивание и слив жира в приемник. Шквару после сушки выгружают в обогреваемый отцеживатель. В качестве отцеживателя можно применять дозатор-нормализатор Р3-ФТ3-Ф.

Для прессования мясокостной шквары применяют различные типы шнековых прессов: пресс Е8-ФОБ и др.

Схема 6. Переработка мякотного сырья и сырой кости с обезжириванием водой или бульоном

Данная технологическая схема применяется только при отсутствии на предприятии оборудования для обезжиривания шквары, полученной при переработке жиросодержащего и жирового сырья. Она предусматривает контакт разваренного сырья с горячей водой или бульоном. Технологический процесс включает в себя разварку и стерилизацию, обезжиривание путем слива жира и бульона, сушку и последующую обработку шквары.

Обезжиривание выполняется после разварки и стерилизации сырья.

Метод обеспечивает достаточно высокое извлечение жира. Однако некоторая его часть теряется в виде жира, эмульгированного бульоном.

Схема 7. Переработка сырья без обезжиривания

При использовании данной технологической схемы сырье подбирают таким образом, чтобы окончательное содержание жира в вырабатываемой мясокостной муке соответствовало требованиям стандарта. Для этого к мякотному жиро-содержащему

сырью допускается добавлять кровь, форменные элементы, фибрин, сырую кость, кость-паренку, вываренную кость и костный полуфабрикат.

По окончании сушки шквары, не открывая крышки разгрузочной горловины, через загрузочную горловину вводят в котел антиокислитель, растворенный в 5...6 кг жира. Полученную шквару передают на дальнейшую обработку. Окончание процесса ее сушки фиксируют по показаниям и сигналу прибора или органолептически (при сдавливании пальцами шквара должна рассыпаться).

Обзор современных технологических линий по производству мясокостной муки и их особенности.

В нашей стране и за рубежом для производства сухих кормов животного происхождения, кормового и технического жира используют различные линии: линии К7-ФКЕ, В2-ФЖЛ, и иные.

Линия К7-ФКЕ предназначена для выработки мясокостной муки и технического или кормового жира из смеси мякотного сырья и кости.

Процесс производства кормовой муки на этой линии включает: обработку сырья в термоаппарате (стерилизация, частичное обезжиривание, предварительное обезвоживание), измельчение вареного сырья, сушку, охлаждение и измельчение шквары, упаковку и взвешивание кормовой муки, маркировку тары. Смесь мякотного и костного сырья змельчают до размера 50 мм и элеватором подают в шнековый обезвоживатель.

В нем сырье подвергается тепловой обработке при давлении пара внутри рубашки и в шнековом валу аппарата 0,35…0,4 МПа в течение 20 мин. Температура продукта на выходе из аппарата составляет не менее 90 °С.

В процессе варки сырья выделяется до 3 % жира, 20 % воды в виде бульона и до 25 % сокового пара. Водно-жировая смесь через решетку в днище аппарата непрерывно отводится в жироловку, над которой установлена сетка с отверстиями диаметром не более 3 мм. Потери белка с бульоном достигают 0,6 % от массы шквары. Сваренное сырье поступает в молотковую дробилку, где измельчается до частиц размером менее 25 мм**,** и далее по обогреваемому элеватору подается в трехсекционную сушилку. Сушка длится 40…45 мин., при этом выделяетсявторичный пар, который отводится в конденсатор, а сухой продукт с массовой долей влаги 9…10 % элеватором подается в шнековый охладитель. Предварительно охлажденную кормовую муку измельчают в молотковойдробилке (диаметр отверстий решетки - 4 мм). Кормовую муку просеивают через сито с отверстиями диаметром 4 мм**,** очищают от металлопримесей на магнитном уловителе, упаковывают в крафт-мешки или передают на бестарное хранение.

Выход готовой продукции из смеси, содержащей 70% мякотного сырья и 30%кости, составляет до 28%. Производительность линии К7-ФКЕ - до 600 кг костной муки в смену.

Доукомплектация линии К7-ФКЕ оборудованием для обезжиривания шквары позволяет перерабатывать на ней жиросодержащее сырье без ограничения.

Для интенсификации процесса тепловой обработки и исключения потерь предложено в качестве теплоносителя использовать горячий жир, в результате контакта с которым интенсивно испаряется влага, вытапливается жир и обеззараживается непищевое сырье. Применение такого гидрофобного теплоносителя,

как жир, исключает переход в него белков и тем самым предотвращает потери сухих веществ. Такой метод используется в линии В2-ФЖЛ установках фирмы Stork Duke (Нидерланды).

Линия К7-ФКЕ: 1- измельчитель; 2 - элеватор; 3 - обезвоживатель; 4 - жироловка; 5, 10 - дробилки; 6, 8 - элеваторы обогреваемые; 7- сушильный агрегат; 9 - охладитель.

Линия В2-ФЖЛ: 1 - термокаталитический газовый реактор; 2 - скруббер для очистки газов; 3 конденсатор; 4 - баки для хранения жира; 5 - центрифуга ОГШ-502-К-4; 6 - нории для подачи шквары и муки; 7 - бункера бестарного хранения муки; 8 - горизонтальные шнеки; 9-дробилка для шквары: 10 - вибросито; 11- бункер для шквары; 12 - пресс для обезжиривания шквары; 13 - отстойник; 14 - дренажное устройство;15 - стерилизационный аппарат; 16 - циклон для отделения частиц, уносимых паром; 17 - наклонные шнеки для подачи сырья; 18 - силовой измельчитель; 19 - электромагнит; 20 - бункер для сырья.

Микроволны обладают стерилизующим эффектом в отношении стафилококков, кишечных палочек и других патогенных микроорганизмов. В некоторых случаях с помощью микроволн можно довести до кондиции испорченную продукцию. Значительное снижение энергоемкости обусловлено принципиально разными способами нагрева продукта. При использовании традиционных методов осуществляют передачу тепла от предварительно нагретого воздуха обрабатываемому продукту. Микроволновая сушка предполагает, что источником тепла является сам продукт и следовательно, тепловые потери практически отсутствуют. Кроме того, нагрев продукта происходит сразу во всем объеме, что обеспечивает равномерное распределение влаги.

Таким образом, на основе обзора современных непрерывных линий по приготовлению мясокостной муки, можно предложить новую последовательность операций, для приготовления мясокостной муки из обвальной кости: СВЧ-сушка, предварительное измельчение, экструдирование. Каждая из этих операций менее энергоемка, по сравнению с существующими в настоящее время (расход энергии на измельчение будет меньше, так как сырье будет предварительно высушенно), а качество продукта будет выше, из-за сокращения времени обработки.

2.15.2 Переработка рого-копытного сырья

Переработка рого-копытного сырья в вакуумных котлах позволяет получать кормовую добавку для мясокостной муки, рого-копытную муку и кормовой белковый концентрат.

Для производства кормовой добавки сырье не сортируют на рога и копыта. При этом допускается использование рогов со стержнем. Для этих же целей возможно использование отходов рого-копытного сырья от производства товаров народного потребления, допущенных ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые цели. Сырье промывают проточной водой температурой 30...60 "С в центрифугах или барабанах. Его обрабатывают в две стадии: на первой - стерилизация и гидролиз, на второй - сушка.

После загрузки рого-копытного сырья (при соотношении рогов и копыт не менее 1:2) в вакуумный котел заливают воду.

Процесс разварки и гидролиза сырья можно производить в вертикальных автоклавах - аппаратах для вытопки жира из кости К7-ФВ2-В или К7-ФВ3-В. Порядок загрузки сырья, ведения процесса и выгрузки разваренной массы осуществляют аналогично описанному выше методу переработки сырья в вакуум¬ных котлах с предварительным обезжириванием в автоклавах.

Процесс разварки и гидролиза рого-копытного сырья в вертикальных автоклавах производят острым паром при давлении 0,25...0,30 МПа в течение 5-7 ч. Высушенную массу выгружают из вакуумного котла в транспортные средства и направляют на охлаждение. Ее добавляют в количестве 7% к мясокостной муке в процессе дробления.

Для выработки кормового белкового концентрата используются рого-копытпое сырье, а также его отходы от производства товаров народного потребления, допущенные ветеринарно-санитарным надзором на выработку технических продуктов. Кроме того, в качестве исходного материала для выработки указанного продукта используют карбамид.

Сырье, предназначенное для переработки на кормовой белковый концентрат, загружают в вакуумный котел КВМ-4,6 или Ж4-ФПА. После этого добавляют воду в соотношении 1:1 и 1% карбамида от массы сырья.

Процесс гидролиза и сушки проводится при непрерывной работе мешалки.

Предварительно разваренную массу подвергают, кратковременной стерилизации в течение 30 мин.

Высушенную шквару выгружают в транспортные средства и направляют на охлаждение. Дальнейшую обработку осуществляют аналогично обработке шквары, полученной другими описанными методами.

Во ВНИИМПе был разработан ферментативный метод гидролиза кера-тинсодержащего сырья. Другой метод щелочного гидролиза рого-копытного и прочего кератин-содержащего сырья, разработанный ВНИИМПом, заключается в том, что сырье обрабатывают трехкратным количеством 3%-ного раствора гидроксида натрия под давлением 0,2...0,3 МПа в течение 5-6 ч. Для гидролиза кератинсодержашего сырья может быть использован аммиачный и кислотный способы.

Исходя из сложности аппаратурного исполнения, в производственных условиях мясоперерабатывающих предприятий оказался более приемлемым щелочной метод гидролиза рого-копытного сырья. На процесс щелочного гидролиза существенно влияют концентрация раствора щелочного реагента, продолжительность обработки и давление в системе. Установлено, что наилучшие результаты достигаются при следующих условиях: концентрация щелочного раствора - 3,5 %, продолжительность об¬работки - 6,6 ч, давление в системе - 0,28 МПа. При использовании этих оп¬тимальных параметров содержание сухих веществ в получаемом гидролизате составляет 26 %, общего азота - 12,4, степень гидролиза - 78,7 %.

Во ВНИИМПе был создан новый кормовой продукт - кормовой полуфабрикат, вырабатываемый по двум технологиям. По первой в его состав включен костный жир, по второй - жир не применяется.

Особенность предложенного технологического решения - комплексная переработка второстепенных видов сырья, получаемого при убое скота и разделке мяса.

Для его производства используют форменные элементы пищевой крови и собственно пищевую кровь, гидролизат рого-копытного и других видов кератинсодеожащего сырья, бульон, получаемый при обработке кости в вакуумных котлах и автоклавах, и костный жир.

Технологический процесс проводят по следующей схеме: приемка сырья и материалов, гидролиз кератинсодержащего сырья, смешивание и подогрев сырья, эмульгирование жира в смеси белковых составляющих (по первому рецепту), сушка в сушилках распылительного типа, упаковывание готовой продукции (рис. 2.67).

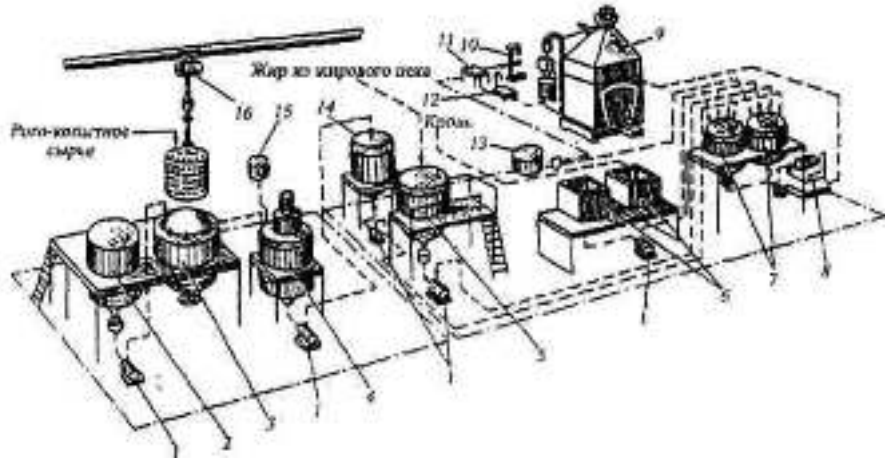


Рис. 2.67. Технологическая схема производства кормового полуфабриката

1- насосы; 2 - емкость для щелочи; 3 -автоклав; 4 - нейтрализатор; 5- отстойник для .жира; 6- сборник для крови или форменных элементов; 7- смесители; 8- гомогенизатор; 9 - сушилка; 10 - мешкозашивочная машина; 11 - машина для сварки полимерной пленки; 12 — весы; 13- емкость для концентрированной сыворотки; 14- подогреватель жира; 15- мерник кислоты; 16 - тельфер

Бульон направляют на переработку не позднее 2-3 ч после его получения до достижения температуры не ниже 50 °С. При необходимости его охлаждают и хранят в холодильнике при температуре 0...4 °Св течение не более 48 ч.

Гидролиз кератинсодержащего сырья производят по режимам, описанным выше. Полученный гидролизат охлаждают до температуры 35 °С, фильтруют и нейтрализуют до pH 7. Выход его составляет 300% массы использованного сырья.

После смешивания компонентов сырья согласно -рецептуре производят сушку в распылительных сушилках (при использовании жира) и в сушильных установках типа А1-ФМУ, А1-ФМЯ и А1-ФМБ с псевдоожиженным слоем инертного материала (продукт без жира).

Выход кормового полуфабриката (без жира) составляет 22% от массы сырья, а при использовании жира- 35...45%.

Полученные продукты отличаются высокой растворимостью.

Переработка содержимого преджелудков жвачных животных

Высокое содержание клетчатки, наличие незначительного количества белка и большая влажность ограничивают использование содержимого преджелудков жвачных

животных (каныги) и, прежде всего крупного рогатого скота, для выработки кормовой продукции как в нашей стране, так и за рубежом. В настоящее время разработаны различные технологии переработки данного вида сырья на кормовую продукцию.

На Московском мясокомбинате был разработан кормовой обогатитель (КОБ). Для его выработки используют содержимое преджелудков крупного рогатого скота, которое без отжима и разбавления водой загружают по 1800...2500 кг в котлы вместимостью 4,6 $м^3$ и 1200... 1600 кг – вместимостью 2,8 $м^3$. Сырье перерабатывают при постоянном перемешивании с соблюдением установленных режимов. Выход готового продукта составляет 12% от массы загружаемого сырья.

Для исключения распада витаминов в котел добавляют соляную кислоту в количестве 0,8% от массы сырья, а для увеличения срока хранения готового продукта - до 0,01 % перманганата калия (разведение 1:20—1:25).

Готовый продукт представляет собой мелкоизмельченную массу, напоминающую измельченное сено. При влажности 10% он содержит протеина -до 20%, клетчатки - 28, жира - 5 и 17... 18% минеральных солей. В 1 кг кормового обогатителя содержится 50 мкг витамина B_{12}.

Другим видом кормового продукта, вырабатываемого с использованием содержимого преджелудков крупного рогатого скота, является сухой растительно-животный корм. Для его получения применяют 80% содержимого преджелудков и 20% жировой массы из жироловок. Для торможения окислительных процессов рекомендовано добавлять антиокислитель (сантохин) в количестве 0,02% от жировой массы. Процесс его производства в вакуумном котле предусматривает стерилизацию в течение 60 мин и сушку в течение 3,5 ч. Выход его составляет 14...16% от массы сырья. Готовый продукт содержит, %: протеина - не менее 17, жира - 20 и клетчатки - не более 29.

В настоящее время существует вид корма с использованием содержимого преджелудков крупного рогатого скота - сухой растительно-белковый корм. Для его выработки применяют следующее сырье в соотношении, %: содержимое преджелудков - 55 (возможна закладка 54...60%), кератин-коллагенсодержашее сырье - 15 (возможна закладка 14...18%), кость сырая - 18 (возможна закладка 17...19%), кровь техническая - 12 (возможна закладка 7... 13%). В качестве кератин-коллагенсодержащего сырья используют: рога со стержнем и без него, копыта, отходы рого-копытного сырья, роговой стержень, краевые участки шкур, отходы шкур и шкуры хряков.

Процесс получения сухого белково-растительного корма предусматривает загрузку в вакуумный котел КВМ-4,6 смеси приведенных видов сырья (2400 кг), добавление воды в количестве 1,0:0,8 к массе использованного кератин-коллагенсодержащего сырья, разварку, стерилизацию и гидролиз.

Производство сухих животных кормов и технических жиров на непрерывно действующем оборудовании

Применение непрерывно действующего оборудования для переработки непищевых отходов позволяет обеспечивать проведение процесса по мере поступления сырья без его предварительного накопления, а также улучшить качество вырабатываемой продукции в результате сокращения воздействия гнилостной микрофлоры и действия ферментов, уменьшить трудозатраты и продолжительность обработки.

Технологические линии включают в себя участки для сбора и транспортирования разнообразного по видам сырья, его мойки, измельчения, тепловой обработки, разделения жидкой и твердой фаз, очистки, охлаждения и упаковывания жира, сушки, измельчения и упаковывания муки.

В нашей стране и за рубежом для производства сухих кормов животного происхождения, кормового и технического жира используют различные линии

Линия К7-ФКЕ предназначена для выработки мясокостной муки и технического или кормового жира из смеси мякотного сырья и кости (рис. 2.68).

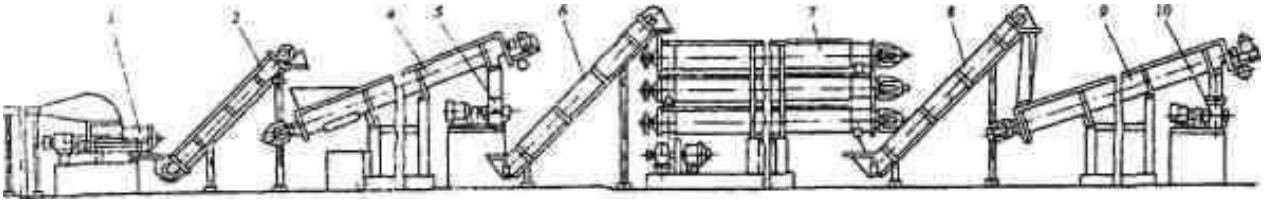


Рис. 2.68 Схема линии К7-ФКЕ производства сухих кормов животного происхождения:
1 - измельчитель; 2 - элеватор; 3 - жироловка; 4 - обезвоживатель; 5, 10 - дробилки; 6,8- элеваторы обогреваемые; 7 - сушильный агрегат; 9 - охладитель

Выход кормовой муки из смеси 70% мякотного и 30% кости, составляет 28%. Применение на линии тепловой обработки сырья в тонком слое и при умеренных температурах обеспечивает небольшую продолжительность процесса и высокое качество готовой продукции.

Доукомплектация линии К7-ФКЕ оборудованием для обезжиривания шквары позволяет перерабатывать на ней жиросодержащее сырье без ограничения.

Для интенсификации процесса тепловой обработки и исключения потерь предложено в качестве теплоносителя использовать горячий жир, в результате контакта с которым интенсивно испаряется влага, вытапливается жир и обеззараживается непищевое сырье. Применение такого гидрофобного теплоносителя, как жир, исключает переход в него белков и тем самым предотвращает потери сухих веществ. Такой метод используется в линии В2-ФЖЛ, установках фирмы StorkDuke и др.

Применение линии В2-ФЖЛ позволяет осуществить непрерывную переработку основных видов непищевых отходов, значительно интенсифицировать технологический процесс по сравнению с вакуумными котлами, исключить потери белковых веществ благодаря проведению тепловой обработки сухим способом в среде горячего жира, свести к минимуму загрязнение окружающей среды в результате эффективной системы очистки вентиляционных выбросов, обеспечить максимальную механизацию операций. В среднем, продолжительность обработки сырья на линии составляет 90 мин.

Недостатки линии: потребность в большой производственной площади для ее размещения, необходимость использования пара высоких параметров, наличие значительных объемов сырья для обеспечения ритмичной ее работы, что может быть достигнуто на крупных мясоперерабатывающих предприятиях и мясокомбинатах или на специализированных заводах по переработке непищевых отходов животного

происхождения, а также получение технического жира темного цвета из-за длительного пребывания его в зоне высоких температур.

Рассмотренные технологии обработки непищевых отходов в среде горячего жира создают условия для переработки мякотного и мясокостного сырья, а также кости, но не предназначаются для переработки крови и кератинсодер-жащего сырья.

Выработка костной муки на поточно-механизированных линиях

Основная часть костного сырья получается при переработке мяса на мясоперерабатывающих предприятиях, на которых вырабатывается широкий ассортимент мясной продукции. Кость представляет собой ценное пищевое сырье, богатое протеином, жиром и минеральными солями. Наибольшее распространение находят методы комплексной переработки кости на мясоперерабатывающих предприятиях, где в ходе технологического цикла обеспечивают получение двух или более видов продукции.

Для производства пищевого жира и кормовой муки из кости имеются различные поточно-механизированные линии и установки: линии Я8-ФОБ М комплексной переработки кости, линия Я8-ФЛК для безотходной переработки кости, поточно-механизированная установка Atlas для получения костной муки, линия комплексной переработки кости, линия переработки кости с использованием способа «элькрак». Данное оборудование описано в разделе «Переработка жира-сырца и кости».

Получение корма из мясокостного сырья методом сухой экструзии. Инновационная технология производства белковых кормов животного происхождения - переработка мясокостного сырья методом сухой экструзии.

Экструзионные технологии позволяют совместить и проводить быстро и непрерывно в одной машине (экструдере) ряд операций: практически одновременно перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт.

Для уменьшения влажности измельченные мясокостные отходы смешивают с сухим растительным наполнителем в соотношении 1:3÷5. В качестве наполнителя обычно используют фуражное зерно, но возможно также использование некондиционного зерна и зерноотходов (отрубей), сухих шротов, жмыха, мезги, пивной дробины и т.п.

Технологический процесс состоит из измельчения; смешивания измельченной массы в определенной пропорции с растительным наполнителем; экструзии смеси; охлаждения и затаривания (рис. 2.69).



Рис. 2.69 Технология экструзионной переработки отходов мясоперерабатывающих предприятий

Использование способа принудительного пневмоотвода пара из экструдата исключает необходимость использования дополнительных сушильных устройств. Уменьшается время температурного воздействия на продукт. Полученный корм пригоден для длительного хранения (не менее 6 месяцев) даже при значительной влажности исходного сырья.

2.15.3 Обработка шквары, муки и жира

Обработка шквары заключается в проведении комплекса операций, направленных на подготовку ее к измельчению. Наиболее существенными из них являются охлаждение и выделение металлических примесей.

Охлаждение шквары и выделение из нее металломагнитных предметов и примесей. Эффективным устройством для улавливания металломагнитных примесей являются сепараторы с постоянными магнитами. Для их извлечения применяют различные электромагнитные сепараторы: СЭМ-500 А.1 ДЭС Я5-ФСВ и другие. Для удаления металломагнитных примесей из муки применяют магнитные колонки БМКЗ-7.

Измельчение шквары. Для измельчения шквары используют преимущественно молотковые дробилки, которые отличаются размерами корпуса и рабочих органов, их формой, конструкцией питающей части, способом транспортирования продуктов, размола и производительностью.

Для измельчения мясокостной шквары и сухой кости-паренки с транспортированием готовой продукции по трубопроводам на расстояние 100 м применяют дробильную установку В6-ФДА.

Дробильно-просеивающая установка Я8-ФДБ предназначена для дробления и просеивания обезжиренной и высушенной кости-паренки при получении кормовой муки.

На основе модернизации установки Я8-ФДБ разработана дробильно-просеивающая установка УДП-750, полностью заимствовавшая конструктивное решение по агрегатированию двух аппаратов для измельчения шквары и просеивания муки. В качестве сырья используется обезжиренная и высушенная кость

Измельченную шквару просеивают с целью получения кормовой муки в виде готового продукта. Для просеивания кормовой муки используют машину А1-ДСМ и бурат ПБ-1,5.

Обработка мясокостной муки антиокислителями. Для замедления окислительных процессов в жире кормовую муку из мясокостного сырья обрабатывают антиокислителями, для чего разрешены к применению синтетические окислители сантохин, ионол и нифлекс-Д. Муку обрабатывают двумя методами: добавлением в сырье или во влажную шквару перед высушиванием и в готовую муку. Мясокостную муку обрабатывают сантохином или ионолом из расчета 0,02%, а нифлексом-Д - из расчета 0,012% от массы жира, содер¬жащегося в сырье или муке.

Упаковывание, маркирование, хранение и транспортирование кормовой муки

Выработанную кормовую муку упаковывают или хранят бестарным методом. Ее упаковывают в бумажные трех- и четырехслойные непропитанные мешки или бывшие в употреблении плотные, прочные, чистые и продезинфицированные тканевые мешки.

Масса одного мешка с кормовой мукой не должна превышать 50 кг. После заполнения мешки с мукой зашивают, завязывают или закрывают другим способом и маркируют.

Для механизации процессов фасования и упаковывания кормовой муки в непропитанные бумажные мешки используют установку В6-ФДМ, которая состоит из нории, полуавтоматического весового дозатора и машины для зашивания мешков.

Бестарная система хранения кормовой муки состоит из следующих структурных элементов: бункеров хранения, оборудованных шнеками разгрузки, которые при вращении в противоположную сторону (реверсировании) можно использовать для перемешивания муки в бункерах (рис. 2.70).

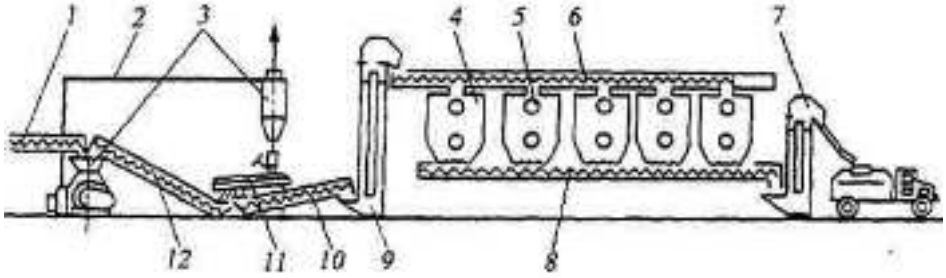


Рис.2.70 Схема бестарного хранения и транспортирования кормовой муки:
1, 6, 8, 10, 12 - шнеки: 2 - трубопровод, 3 - дробилка; 4, 5 - бункеры; 7,9 - нории;
11 - просеиватель

Кормовую муку хранят в закрытом сухом помещении. Допускается бестарное хранение ее в открытых емкостях внутри помещения и специальных бункерах как внутри, так и вне помещения. Срок хранения ее составляет 6 месяцев с момента изготовления. Для увеличения срока хранения, механизации транспортирования, предотвращения слеживания муку животного происхождения можно гранулировать.

Ориентировочные нормы выхода кормовой муки. Обычные среднегодовые нормы выхода кормовой муки составляют 19...22 % от массы мякотного сырья и малоценных субпродуктов, 21...24 % от массы конфискатов. Выход костной кормовой муки, полученной при переработке кости на непрерывно действующих линиях Я8-ФЛК и Я8-ФОБ М, характеризуют данные, приведенные в табл. 2.27.

Таблица 2.27 - Выход муки при переработке кости и костного остатка

Кость	**Выход костной муки (% от массы кости), полученной на линии**	
	Я8-ФЛК	**Я8-ФОБ М**
Крупного рогатого скота	48	48
Свиней	47	48
Костный остаток говяжий, свиной, бараний и козий	60	-

2.15.4 Обработка жиров

Обработка жиров после вытопки заключается в удалении из них постороннее примесей и влаги. Для первичной их обработки применяют отстаивание, фильтрование и сепарирование (центрифугирование). В данных процессах частицы примесей отделяются под действием гравитационного поля, разности гидростатического давления и центробежного поля.

Отстаивание осуществляют следующим образом. В нагретый отстойник сливают жир и отстаивают его при температуре 65...70 °С в течение 5-6 ч. Для ускорения осаждения взвешенных белковых частиц и разрушения эмульсии жир обрабатывают сухой поваренной солью помолов № 1 и № 2. Отстаивание и слив воды и фузы производят 2-3 раза. Процесс отстаивания считают законченным, когда жир становится прозрачным, а вода и фуза не отделяются.

Жир, полученный при прессовании шквары, многократно очищают, начала его промывают горячей водой и обрабатывают поваренной солью в количестве 0,5% от его массы, а затем промывают горячим 20%-ным раство-ром поваренной соли, после чего горячей водой без отсолки. По окончании каждой промывки жир оставляют на 1,0-1,5 ч для отстаивания, затем сливают рассол через жироуловитель в канализацию, а фузу - в бочки. Очищенный жир сливают в тару.

Для отстаивания жиров применяют отстойники трех типов- ОЖ-0 16 ОЖ-0,85 и ОЖ-1,6.

Продолжительность процесса отстаивания можно сократить в 2-3 раза, используя отстойники той же вместимости, но меньшей высоты и большего диаметра.

Фильтрование основано на отделении твердых частиц при пропускании неочищенного жира через пористую перегородку. Жидкость проходит через тонкие поры фильтрующего материала, а твердые частицы задерживаются на его поверхности. При фильтровании применяют плотную хлопчатобумажную ткань специального плетения: бельтинг, диагональ, холст фильтровальный и фильтромиткаль, а также фильтровальную ткань из синтетических материалов как тканую, так и нетканую.

Для фильтрования используют фильтр-прессы различной конструкции, в частности, фильтр-пресс, имеющий электрический зажим с открытым или закрытым отводом фильтрата.

Центрифугирование. Жир, полученный при обезжиривании шквары на шнековых прессах, очищают в центрифугах отстойного типа непрерывного действия. Принцип очистки жира путем центрифугирования заключается в разделении смеси, включающей в себя жир и твердые частицы, по разности плотностей, увеличенной воздействием центробежного поля, в котором происходит обработка.

Для обработки жира центрифугированием применяют отстойные шнековые центрифуги.

Сепарирование - интенсивный метод очистки жира от влаги и содержащихся механических примесей. Процесс очистки жира сепарированием основан также на разности между плотностями разделяемых фаз, во много раз увеличенной благодаря обработке в центробежном поле. В результате процесс очистки можно осуществить кратковременно, качественно и в непрерывном потоке.

При производстве технического и кормового жиров, получаемых из непищевых отходов, в основном используют сепараторы открытого типа с центробежной пульсирующей выгрузкой осадка.

Более совершенным типом являются сепараторы, конструкция которых предусматривает автоматическую разгрузку барабана по мере накопления в нем осадка, а также применение устройства для контроля за качеством очистки жира.

Рафинация. С целью улучшения качества жира в дополнение к операциям первичной очистки его рафинируют. Процесс основан на изменении связи посторонних примесей с жиром методами физико-химического воздействия. Наиболее распространенные методы рафинации технического и кормового жиров, проводимые на мясоперерабатывающих предприятиях - нейтрализация и отбелка, а для увеличения стойкости кормового жира при хранении - обработка антиокислителями. Нейтрализацию жиров проводят в целях снижения его кислотного числа (содержания свободных жирных кислот). Для этого жиры обрабатывают щелочными реагентами, преимущественно каустической содой, в результате чего свободные жирные кислоты соединяются со щелоча¬ми и образуют соли, называемые мылами.

Для улучшения цвета технический и кормовой жиры, если они по остальным показателям качества соответствуют требованиям стандартов к I сорту, подвергают осветлению (отбелке). На осветление (отбелку) направляют жиры, предварительно очищенные путем отстаивания или сепарирования.

Осветление (отбелка) жиров проводится методами физической и химической рафинации. К физическим методам относится адсорбционная рафинация, сущность которой заключается в поглощении растворенных в жире красящих веществ адсорбентами. При адсорбции не протекают какие-либо химические реакции, так как адсорбируемое вещество поглощается поверхностью твердого тела или оседает на границе раздела жидкость-жидкость или жидкость-газ, если обработка ведется жидкостью.

При адсорбционном отбеливании жиров используют специальные порошки, которые обладают способностью поглощать растворенные в жирах красящие вещества и удерживать их на своей поверхности. При последующем отбеливании порошки вместе с поглощенными или красящими веществами отделяются от жира. Большая поверхность порошков в процессе рафинации наряду с положительным воздействием на ускорение процесса адсорбции может способствовать интенсификации процессов окисления жира кислородом воздуха. Чтобы не допустить этого адсорбционное осветление жира целесообразно проводить при разрежении,

Для рафинации жиров в промышленности применяют различные отбеливающие глины и реже - активированные угли. Отбеливающие глины - это продукт минерального происхождения кристаллического или аморфного строения, содержащие преимущественно кремниевую кислоту и ее соединения с алюминием. Кроме того, в их состав входят оксиды железа, магния, кальция, калия и другие компоненты. Структура глин пористая, благодаря чему они обладают большой удельной поверхностью (от 100 до 300 м"/т), на которой сорбируются красящие вещества. Для повышения отбеливающего эффекта глины активируют - обрабатывают минеральными кислотами, преимущественно серной, и прокаливают при температуре 250...350°С. В результате

активирования свободная поверхность отбеливающих глин увеличивается, и их осветляющий эффект повышается в два и более раз.

Для осветления жиров можно также применять активированные угли одной из трех марок: А - осветляющий сухой щелочной, Б - осветляющий влажный кислый, В - осветляющий влажный нейтральный или слабошелочной. Активированные угли довольно хорошо осветляют жиры, однако они труднее отделяются от него, фильтрование осуществляется медленнее, а пылевидные частички угля иногда проходят через ткань и остаются в жире.

Для химической рафинации животных жиров используют пероксид водорода - техническую пергидроль марок А, Б и В, а также гипохлорид кальция. Для удаления непрореагировавшего пероксида водорода в охлажденный жир при перемешивании равномерно в течение 2-3 мин вводят раствор фермента каталазы.

Обработка кормового жира антиокислителем. Для торможения окислительных изменений в жире животного происхождения в него вводят естественные и искусственные антиокислители. В качестве антиокислителя кормового жира используют те же вещества, которые применяют для торможения окислительной порчи жира, содержащегося в мясокостной муке.

На обработку антиокислителями жир подают после очистки, осветления и нейтрализации. Антиокислители ионол и сантохин добавляют в количестве 0,02%, а инифлекс-Д - 0,012% массы жира.

Упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение жиров

Кормовой и технический жиры упаковывают в прочные чистые, сухие деревянные бочки вместимостью не более 200 дм3, изготовленные из древесины любой породы, или в металлические бочки. Каждую бочку с жиром маркируют с указанием установленных данных.

Кормовой и технический жиры транспортируют в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. В упакованном виде их хранят в закрытом, сухом помещении при температуре не выше 20°С. Срок хранения - не выше 6-ти месяцев с момента изготовления.

Наряду с хранением и транспортированием кормового и технического жиров в упакованном виде на мясоперерабатывающих предприятиях широко применяется наливной способ их хранения и транспортирования. Этот прогрессивный метод используется при поставке жиров комбикормовым и мыловаренным заводам, парфюмерным фабрикам, животноводческим хозяйствам и птицефабрикам.

Для накопления жиров при использовании наливного способа применяют обогреваемые отстойники, емкости и другие сборники, а также специальные металлические контейнеры, в которых их и транспортируют.

Кормовой и технический жиры хранят в накопительных емкостях с соблюдением режимов, предусмотренных технологической инструкцией.

Основные преимущества наливного способа хранения и транспортирования технического и кормового жиров в сравнении с методом их упаковывания следующие: исключение затрат на тару; снижение трудозатрат, связанных с маркированием, складированием и отгрузкой; отсутствие потребности в складских помещениях [12].

Использование жиромассы производственных стоков. Ежегодно в России на жироуловителях предприятий мясной промышленности скапливается около 250 тыс. т.

жировых отходов. Образующаяся жиромасса забивает канализационную систему, наносит существенный вред окружающей среде. Жировая масса, собираемая в цеховых жироуловителях, со¬держит до 56 % жира, а жировая масса из центральной жироловки предприятия - 40…47% жира, до 10% азотсодержащих веществ и примесей.

Жиромассу производственных стоков используют преимущественно для получения технического жира. Для его извлечения жиромассу перерабатывают в вакуумных котлах, автоклавах и на непрерывно действующих установках. Жир из жиромассы вытапливают в вакуумных котлах по следующей схеме: разварка в течение 90 мин, подсушка в течение 1 ч, отстаивание в котле - 30 мин, слив жира - 15, выгрузка осадка - 10 мин.

Жиромассу в автоклаве перерабатывают по следующей схеме: выгрузка жиромассы из цистерны; подогрев в баке с паровой рубашкой; подача расплавленной жиромассы в автоклав для вытопки жира при температуре 125 °С в течение 3- 4 ч; отстаивание жира; хранение и направление потребителям.

На непрерывно действующей установке жир из жиромассы вытапливается следующим образом: загрузка в бункер со змеевиком; нагревание ее до температуры 70...80°С; подача вакуум-насосом в напорный бачок; направление жиромассы в отстойник жира с паровой рубашкой; передача жиромассы при температуре 60...70 °С в отстойную центрифугу для дальнейшего отделения твердых веществ; обработка очищенной жиро-водной массы в центрифуге; очистка жира в сепараторах; передача очищенного жира в сборники; затаривание жира в бочки или направление в автоцистерну для транспортирования к потребителю наливным способом.

Жир, полученный из жиромассы производственных стоков даже на непрерывно действующей установке, имеет темный цвет, резкий специфический запах и высокое кислотное число. По этой причине он имеет низкое качество - III сорта.

2.15.5.Получение биодизельного топлива.

Для осуществления реакции трансэтерификации необходима предварительная подготовка жиромассы: плавление в тонком слое; разделение суспензии центрифугированием на твердый осадок (мясную шквару) и эмульсию; сепарирование эмульсии с получением обезвоженного жира (рис. 2.71).

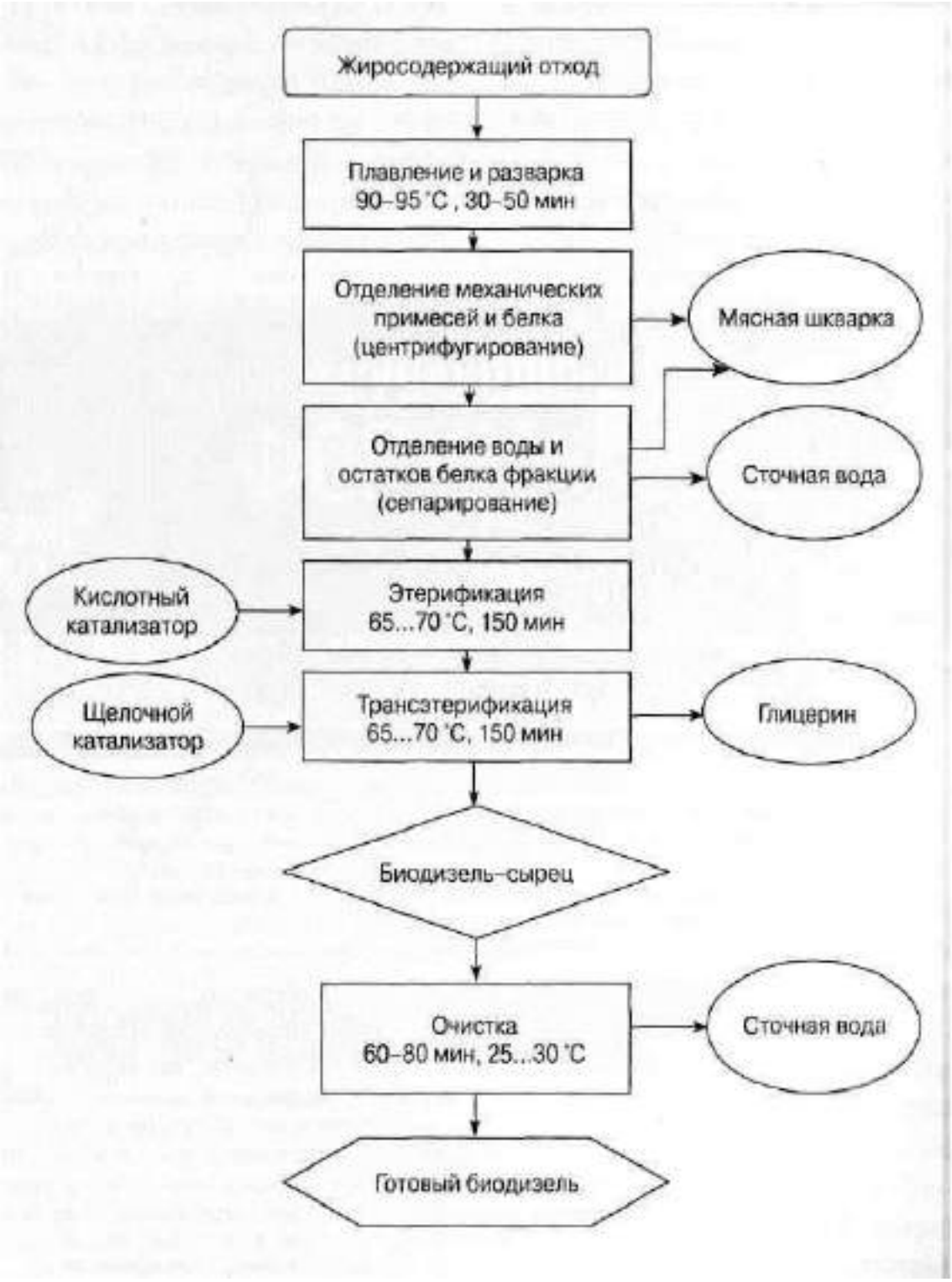


Рис. 2.71 Схема получения биодизельного топлива из жировых отходов мясоперерабатывающих предприятий

Получаемая при центрифугировании мясная шквара после высушивания может быть включена в количестве до 20 % в кормовую муку, используемую в рационах сельскохозяйственных животных.

Использование различных высокоактивных и малотоксичных реактивов в процессе конверсии жировых отходов и животных жиров в биодизельное топливо позволяет улучшить качественные показатели готового продукта.

На первой ступени проводится этерификация свободных жирных кислот (СЖК) в присутствии гетерогенного кислотного катализатора, на второй ступени – трансэтерификация в присутствии щелочного катализатора.

2.15.6 Производство влажных (вареных) кормов

Дня организации переработки имеющихся непищевых отходов на мелких и технически не оснащенных мясоперерабатывающих предприятиях, а также снижения энергозатрат возможно производство вареных кормов. Для их выработки используют отходы переработки всех видов скота, птицы, кроликов, отходы колбасного, консервного, полуфабрикатного и других производств пищевой и технической продукции. Для этих целей применяют продукты переработки скота низкой пищевой ценности (пищеводы, сычуги, бараньи головы без мозгов и языков и др.), конфискаты, кость сырую, вываренную, кость-паренку, техническую кровь, фибрин и форменные элементы пищевой крови, содержимое преджелудков крупного рогатого скота.

Не допускается использовать для выработки влажных (вареных) кормов конфискаты и трупы животных, полученные при убое и падеже скота и птицы, неблагополучных по заразным заболеваниям, а также рого-копытное и перопуховое сырье и отходы перопухового производства, яичную скорлупу, шерстные субпродукты и отходы шкур с волосяным покровом, щетину и волос.

В качестве вспомогательных материалов при их выработке используют кислоту серную или соляную, соль поваренную, консерванты и воду питьевую.

Разработаны различные способы производства влажных кормов с использованием вакуумных котлов и специального оборудования, обеспечивающего организацию поточного их изготовления.

Во ВНИИМПе разработаны технологическая схема производства влажных кормов с использованием вакуумных котлов, а также поточно-механизированные линии. При использовании первой схемы тепловая обработка осуществляется в вакуумных котлах. Перед загрузкой в вакуумные котлы сырье измельчают в измельчителях различной конструкции до величины частиц не более 50 мм.

Если влажные корма вырабатывают из жиросодержащего сырья с содержанием жира до 22%, то обезжиривание можно не проводить.

После слива жира сливают бульон и затем производят подсушку разваренного сырья при температуре 72...86 °С в течение 1 ч. По окончании подсушки содержимое котла охлаждают до температуры 60...70 °С в течение 30-40 мин, после чего направляют на измельчение. Измельченный продукт выгружают в тару.

После загрузки сырья в вакуумный котел добавляют воду в количестве 20...30% от массы сырья.

Для обезжиривания сырья в котел после разварки и стерилизации сырья заливают воду температурой 80...90 °С или бульон такой же температуры, полученный от предыдущей варки.

Срок реализации полученного корма составляет 12 ч. Для более длительного хранения (до 72-80 ч), а также в летний период года влажный корм консервируют путем подкисления до pH (3,5±0,5) %, используя 20%-ный раствор серной или соляной кислоты.

Готовый влажный корм упаковывают в прочные, чистые деревянные бочки вместимостью до 200 м3, металлические бочки, а также в автоцистерны для пищевых продуктов. Тара должна быть чистой, прочной с плотно закрывающимися крышками. Каждая партия влажных кормов должна сопровождаться сертификатом качества и ветеринарным свидетельством.

Сравнительные данные производства влажного и сухого животного корма представлен в табл. 2.28.

Таблица 2.28 - Сравнительные данные производства влажного и сухого животного корма

Показатель	Животный корм	
	Сухой	влажный
Производительность вакуумного котла КВМ-4,6, кг продукта в час	250	2400
Продолжительность обработки сырья, ч	3-6	1
Потребность на 1 т сырья:		
пара, кг/ч	1350	150
электроэнергии.кВт·ч	235	130
воды, $м^3$	9,0	0,5
Выход готового продукта, % от массы сырья	28	100
Срок хранения до откорма, дни	180	10

2.16 Холодильная обработка мясного сырья

Способы и режимы охлаждения. Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной среде или в жидкостях (воде или рассолах). Охлаждение говяжьего и свиного мяса в полутушах и бараньего мяса в тушах производят в помещениях камерного или туннельного типа. Туши и полутуши подвешивают к троллеям подвесных путей, по которым их передвигают вручную или с помощью конвейеров. Камеры (туннели) для холодильной обработки мяса могут быть цикличного или непрерывного действия, в них смонтированы охлаждающие устройства.

Важнейшими регулируемыми параметрами охлаждения продуктов в воздушной среде являются температура, скорость движения воздушной среды и ее влажность. Быстрое охлаждение продукта до температуры, неблагоприятной для развития микрофлоры, обеспечивает повышение его стабильности и экономически выгодно, так как при этом уменьшается усушка и увеличивается коэффициент использования холодильных мощностей. Интенсивность теплоотдачи во внешнюю среду зависит от размеров и конфигурации охлаждаемогообъекта. В настоящее время применяют одно- и двухстадийные методы охлаждения.

2.16.1 Одностадийный способ охлаждения

При одностадийном охлаждении устанавливают температуру, близкую к криоскопическому значению. Интенсификация процесса достигается за счет увеличения скорости движения воздуха от 0,1 до 2,0 м/с и понижения температуры в камере до – 3 ÷ - 5 °С (табл.2.29).

Таблица 2.29 - Параметры охлаждения различных видов мяса

Охлаждение, вид мяса	Параметры охлаждающего воздуха		Продолжи-тельность, ч
	температура, ^{0}С	скорость, м/с	
Медленное, для всех видов мяса	2	0,16-0,2	28-26
Ускоренное, для всех ви- дов мяса	0	0,3-0,5	20-24
Быстрое:			
для говядины	-3 ÷ -5	1-2	12-16
для свинины	-3 ÷ -5	1-2	10-13
для баранины и козлятины	-3 ÷ -5	1-2	6-7

При увеличении скорости охлаждения усушка мяса уменьшается (табл.2.30).

Таблица 2.30 - Потери массы мяса (усушка) различных видов при охлаждении, %

Вид и категория мяса	Умеренное охлаждение	Быстрое охлаждение
Говядина в полутушах:		
1-я	1,60	1,40
2-я	1,75	1,57
Баранина и козлятина в тушах:		
1-я	1,70	1,51
2-я	1,82	1,57
Свинина в полутушах:		
1-я	1,50	1,30
2-я	1,50	1,30
3-я	1,36	1,18

Температура и скорость движения воздуха в холодильных камерах должны быть одинаковы во всех точках. Расстояние между полутушами и тушами на подвесных путях 30 - 50 мм; нагрузка на 1 погонный метрподвесного пути дляговядинысоставляет 250 кг, для свинины ибаранины- 200 кг.

2.16.2 Двухстадийное охлаждение

Двухстадийное охлаждение проводят при температуре на первом этапе-4 ÷ -15 °С, скорости движения воздуха 1—2 м/с; на втором этапе (период доохлаждения) температура -1 ÷ -1,5 °С скорости движения воздуха 0,1—2 м/с (табл.2.31).

Таблица 2.31 - Параметры двухстадийногоохлаждения

Охлаждение, вид мяса	Стадия	Параметры охлаждающего воздуха		Температура, ^{0}С	Продолжительность, ч
		температура, °С	скорость, м/с		
Быстрое:					
для говядины	1	-4 ÷ -5 °	1—2	10	10—12
	2	-1 ÷ -1,5 °	0,1—0,2	4	8—10
для свинины	1	-5 ÷ -7 °	1—3	10	6—8
	2	-1 ÷ -1,5 °	0,1—0,2	4	6—8
Сверхбыстрое:					
для говядины	1	-10 ÷ -11 °	1—2	15—18	6-7
	2	-1 ÷ -1,5 °	0,1—0,2	4	10—12
для свинины	1	-10 ÷ -15 °	1—2	18—22	4—5
	2	-1 ÷ -1,5 °	0,1—0,2	4	10—15

Потери массы при двухстадийном способе охлаждения мясных полутуш сокращаются на 20 - 30%.

Медленное охлаждение парного мяса имеет ряд недостатков. Прежде всего, из-за значительных потерь влаги поверхность туш покрывается сплошной толстой корочкой подсыхания, которая в дальнейшем может набухать, что снижает устойчивость мяса к микробиологической порче при хранении. Быстрое охлаждение обеспечивает хороший товарный вид (цвет) за счет быстрого образования корочки подсыхания, позволяет уменьшить потери массы мяса и увеличить срок хранения. Кроме того, значительно сокращается продолжительность процесса и увеличивается оборачиваемость камер охлаждения. Быстрое охлаждение мяса выгодно и с санитарно-гигиенической точки зрения, так как при быстром снижении температуры поверхности до 0- 1 °С замедляется или полностью прекращается развитие микрофлоры.

Предложены также трехстадийный способ охлаждения мясных туш и охлаждение по определенной программе. Оба способа предусматривают переменные параметры воздушной среды. При трехстадийном способе температура воздуха на первой стадии охлаждения - 10 ÷ - 12, °С на второй - 5 ÷ - 7°С при скорости движения воздуха 1-2 м/с в течение, соответственно, 1,5 и 2 ч. Третий этап - доохлаждение - проводят при температуре около 0^0С и скорости движения воздуха не более 0,5 м/с. Программное охлаждение говяжьих полутуш осуществляют вначале при - 4 ÷ 5^0С и скорости движения воздуха 4-5 м/с, затем при 0°С и переменной скорости движения воздуха. Последняя изменяется по определенной программе в пределах от 5 до 0,5 м/с.

Общим для систем охлаждения воздуха является использование вентиляторов, создающих движение воздуха в охлаждаемом пространстве. При этом существенно повышается коэффициент теплоотдачи. На практике часто наблюдается, что вентиляторы стандартных воздухоохладителей не обеспечивают достаточно интенсивную циркуляцию холодного воздуха у поверхности охлаждаемых туш. Для повышения эффективности использования воздухоохладителей целесообразно

использование дополнительных вентиляторов, устанавливаемых в верхней или нижней части остывочных камер.

Оборудование для охлаждения. В зависимости от условий теплоотвода и конструкции приборов охлаждения различают батарейное, воздушное и смешанноеохлаждение.

2.16.3 Батарейное охлаждение

При батарейном охлаждении в камерах устанавливают батареи, в которые подают жидкий хладагент или теплоноситель. Если охлаждение воздуха происходит вследствие кипения хладагента в батареях, расположенных, непосредственно, в охлаждаемой камере, то такой способ называют непосредственным охлаждением, а камерные приборы охлаждения - батареями непосредственногоохлаждения.

Воздух может охлаждаться благодаря нагреванию теплоносителя, поступающего в батарею температурой на 8-10 °С ниже, чем температура охлаждаемого воздуха. Распространенными теплоносителями являются рассолы - водные растворы хлоридов натрия и кальция. Такое охлаждение называют рассольным, а камерные приборы охлаждения – рассольными.

2.16.4 Воздушное охлаждение

Воздушное охлаждение камер осуществляется воздухом. Холодный воздух из воздухоохладителя нагнетается вентилятором в камеру, соприкасаясь с мясом, отепляется, увлажняется и вновь поступает в воздухоохладитель. При воздушном охлаждении, в отличие от батарейного, когда в камерах происходит естественная циркуляция воздуха со скоростью 0,05-0,15 м/с, циркуляция воздуха принудительная со скоростью до 2,5 м/с.

В настоящее время непосредственное охлаждение применяют чаще, чем рассольное, как более экономичное. Для его реализации не нужны теплоносители и, следовательно, не требуется создания более низкой температуры кипения хладагента, как при рассольном охлаждении, что приводит к увеличению холодопроизводительности машины и уменьшению удельного расхода электроэнергии. Кроме того, не расходуется электроэнергия на работу насосов и вентиляторов, следовательно, нет дополнительной нагрузки на компрессор; не требуется дополнительного оборудования (испарители, рассольные насосы, вентиляторы). При установке камер непосредственного охлаждения, площадь компрессорного цеха уменьшается, сокращается коррозия металла, а сама система охлаждения болеедолговечна.

Несмотря на эти преимущества, в ряде случаев, все же пользуются рассольным охлаждением: во-первых, для кондиционирования воздуха в помещениях, где по правилам техники безопасности и противопожарной безопасности нельзя применять непосредственное охлаждение; во-вторых, в установках, в которых трудно обеспечить плотное соединение узлов, а также когда по условиям эксплуатации требуется периодическое разъединение трубопроводов (например, в холодильной установке изотермического поезда); в-третьих, в установках, расположенных на большом

расстоянии от компрессорного цеха. Воздушное охлаждение, несмотря на такие недостатки, как энергозатраты на работу вентиляторов, необходимость установки воздухоохладителей, воздуховодов и вентиляторов, а также большая усушка продукта при длительном хранении без упаковки, широко применяется на мясокомбинатах. К преимуществам воздушного охлаждения относятся: более равномерное распределение температуры и влажности воздуха по объему камеры, чем при батарейном охлаждении; интенсификация процессов охлаждения и замораживания; возможность вентилировать камеры и регулировать влажность воздуха благодаря большой скорости движения воздуха, что невозможно при батарейном охлаждении. Системы воздушного охлаждения менее металлоемкие, их можно полностьюавтоматизировать.

Поддержание необходимых температуры и скорости движения воздуха в холодильных камерах зависит от правильного размещения оборудования. Различают камеры охлаждения с пристенными и потолочными батареями, когда воздухоохладители размещают, соответственно, на стенках и под потолком, а также камеры сверхбыстрого охлаждения мяса, в которых воздухоохладители расположены над подвесным потолком. В помещениях туннельного типа охлаждающий воздух движется в продольном или поперечном направлении. В камерах с бесканальной системой воздухораспределения и ложным потолком применяют напольные, подвесные и потолочные воздухоохладители.

Равномерные условия охлаждения полутуш могут быть обеспечены при системе воздушного душирования, когда струйная подача воздуха сверху вниз создает наиболее низкие температуры и высокие скорости движения воздуха в зоне бедренной частиполутуш.

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщи ной не более 10 см, которые размещают на стеллажах, рамах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при 0 - 1 °С составляет 18-24 ч. При использовании рассола температурой -4 °С охлаждение субпродуктов сокращается до 10 - 12 ч; в этом случае субпродукты помещают в металлические формы с крышками.

Птицу охлаждают в камерах с поперечным или продольным движением воздуха, на многоярусных тележках или камерах туннельного типа с подвесными путями с поперечным или продольным движением воздуха, с капельным орошением или без. При температуре воздуха -80С и скорости движения 1 - 5 м/с кур охлаждают до температуры 2-3°С в течение 4-5 ч, гусей и индеек – 6-8 ч. Птицу можно охлаждать, погружая ее в льдоводяную смесь. Тушки, снятые с конвейера, попадают в ванну, заполняя равномерно каждую зону, образующуюся между двумя соседними решетками конвейера.

Для тушек птицы предложен метод охлаждения путем впрыскивания в брюшную полость жидкого диоксида углерода.

2.16.5 Хранение охлажденного мяса.

Продолжительность хранения охлажденного мяса зависит от температуры, относительной влажности и циркуляции воздуха в камере, так и от начальной бактериальной обсемененности поверхности мяса.

Температура в камере должна быть 0 ÷-1°С, относительная влажность воздуха – 85-90 %, скорость его движения - 0,1 - 0,2 м/с. Туши в камерах холодильного хранения должны быть подвешены так, чтобы они не соприкасались между собой и омывались потоком холодного воздуха. На 1 $м^2$ площади охлаждающей камеры должно находиться не более 200 кг мяса в тушах или полутушах.

Для увеличения сроков хранения мяса, мясопродуктов и мяса птицы применяют различные упаковки с регулируемыми газовыми средами, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, упаковывание под вакуумом, а также электростимуляцию. Использование полиэтиленовых, сарановых и вискозиновых полимерных пленочных покрытий предохраняет продукт от внешних воздействий, что улучшает санитарное состояние мяса, а также снижает потери массы, бактериальную обсемененность, способствует сохранению окраски и предотвращает окисление жиров. Разработаны способы хранения мяса в упаковке под вакуумом; этот способ связан с тем, что при понижении парциального давления кислорода мясо меньше окисляется. Электростимуляцию применяют, в основном, при холодильном хранении парного мяса для предотвращения, так называемой, холодной контрактации (сокращения).

2.16.6 Подмораживание мяса.

Подмораживание - один из способов увеличения сроков хранения мяса. Рекомендуется подмораживать мясо, предназначенное для транспортирования на небольшие расстояния. При подмораживании уменьшается усушка и улучшаются санитарно-гигиенические условия транспортирования. Подмороженное мясо можно хранить и транспортировать в подвешенном состоянии или штабелях при температуре -2 ÷ - 3 °С в течение 15- 20 суток. Подмораживают, в основном, парное мясо. Режимы подмораживания мяса различных видов различаются только по продолжительности. Так, при температуре воздуха -30 ÷- 35 °С и скорости его движения 1-2 м/с длительность подмораживания говядины 6-8 ч, свинины 6-10 ч.

В подмороженном мясе автолитические процессы замедляются, но не останавливаются. В первые сутки хранения при -2°С в мясе интенсивно протекают биохимические процессы вследствие изменения концентрации солей, вызванного частичным вымораживанием воды. В дальнейшем основное влияние оказывает понижение температуры, в результате чего в мышечной ткани протекают те же, автолитические изменения, что и при хранении охлажденного мяса, но несколько медленнее. Состояние окоченения при 0°С вместо 24 ч отодвигается на 10-12 суток, а созревает мясо через 15-20 суток. При хранении подмороженного мяса значительно снижается его микробиальная порча и первые признаки ослизнения поверхности появляются через 35-40 суток.

В процессе хранения при -2 °С в течение 10-12 суток сорбционная способность мяса снижается и, наблюдаемое в этот период понижение сорбционной способности, совпадает с наступлением окоченения. После окончания окоченения сорбционная способность возрастает и через 12—14 суток хранения увеличивается на протяжении всего срока дальнейшего хранения.

При хранении в подмороженном мясе происходит интенсивное накопление свободных аминокислот, и суммарное содержание свободных аминокислот через 12

суток хранения мяса при -2°С достигает примерно такого же уровня, как и в мясе, хранившемся при 2°С в течение 7 суток. Помимо свободных аминокислот образуются летучие ароматические вещества (высшие спирты, неолы, сульфиты, альдегиды, кетоны, эфиры, жирные кислоты, амины и сложные смеси этих веществ). Однако изменение ароматических веществ при- 2°С происходит с меньшей скоростью, чем при 2°С. При хранении мяса в условиях низких положительных температур наибольшее содержание летучих ароматических веществ наблюдается через 6-7 суток, а при температуре, близкой к криоскопической - через 14-16 суток. Состав ароматических веществ в охлажденном и подмороженном мясе одинаков.

Электростимуляция мяса перед подмораживанием позволяет значительно сократить сроки созревания и использования мяса в производстве. Электростимуляция приводит к быстрому снижению pH мяса, что вызывает более быстрое наступление окоченения. После электростимуляции максимальное посмертное окоченение мяса наблюдается через 24 ч. Гистологические исследования мышечных волокон мяса, подверженного электростимуляции в разные периоды автолиза, показали, что такая обработка ускоряет созревание мяса.

В мясе птицы биохимические процессы происходят с большей интенсивностью, и ферментация заканчивается быстрее. Процесс посмертного окоченения в подмороженном мясе птицы наступает на 2-3-й сутки хранения; а при температуре 0-2°С водоудерживающая способность становится минимальной через 2-3 суток. По окончании окоченения водоудерживающая способность увеличивается и достигает максимума через 10-15 суток. Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения. Продолжительность подмораживания мяса птицы в камерах при -23°С и скорости движения воздуха 3-4 м/с составляет 2-3 ч. За это время температура в толще мышцы снижается до 0—1 °С. Продолжительность хранения подмороженных тушек птицы увеличивается до 20-25 суток (в охлажденном состоянии 5-6 суток). Хранят тушки птицы в камерах при -2÷ -3 °С и относительной влажности воздуха 85%.

2.16.7 Замораживание мяса. Способы, условия и их оценка.

Замораживание - один из современных и перспективных методов консервирования мяса и мясопродуктов, позволяющий в течение длительного времени сохранить их качество.

При холодильной обработке и хранении в пищевых продуктах происходят сложные процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств. Закономерности воздействия низких температур на органы и основные структурные элементы сложных организмов (клетки и ткани) изучаются учеными, работающими в особой отрасли биологии - криобиологии. Считается, что изменение свойств биологических объектов при замораживании обусловлено, главным образом, процессами кристаллизации воды. Кристаллизация приводит к конформации макромолекулы белков, изменению липопротеидов, нарушению мембранных систем клетки, механическому повреждению морфологических элементов тканей и перераспределению между ними воды. Замороженными считаются продукты, в которых примерно 85% влаги превращено влед.

Полагают, что образование крупных кристаллов льда при медленном

замораживании ведет к более серьезным изменениям, чем образование мелких кристаллов при быстром или сверхбыстром замораживании.

Способы и режимы замораживания и хранения. Способ, условия и технические свойства замораживания определяют, исходя из вида, состава, свойств, формы и размеров продукта. В зависимости от состояния мяса применяют одно- или двухфазное замораживание. Парное мясо, поступающее непосредственно после первичной переработки, замораживают однофазным способом. Преимущества однофазного замораживания - сокращение продолжительности процесса, уменьшение потерь массы, более высокое качество мяса, сокращение затрат труда на транспортирование, эффективное использование производственных площадей. В последние годы широкое распространение получило замораживание мяса и субпродуктов в блоках, которые формуют после обвалкимяса.

Способы замораживания делят на две группы: основанные на непосредственном соприкосновении продукта с испаряющимся хладагентом и основанные на косвенном контакте хладагента и продукта через промежуточную твердую, жидкую, газообразную среду или их комбинацию.

Замораживание продуктов в воздухе. Воздух - наиболее распространенная и промежуточная среда для отвода теплоты от продукта при замораживании. При замораживании воздухом скорость замерзания зависит от размера продукта, температуры воздуха и скорости его циркуляции. Интенсифицировать процесс замораживания можно путем понижения температуры, повышения скорости движения воздуха и уменьшения толщины продукта.

Экспериментальные исследования показали, что снижать температуру воздуха в туннельных установках ниже -35°С и увеличивать скорость движения воздуха выше 6-8 м/с неэкономично и нецелесообразно с точки зрения повышения скорости замораживания. Продолжительность одно- и двухфазного замораживания говяжьих и свиных полутуш, а также бараньих туш приведена в табл. 2.32.

Таблица 2.32 - Параметры замораживания различных видов мяса

Мясо	**Температура воздуха в камере, °С**	**Продолжительность замораживания, ч**			
		однофазный способ		**двухфазный способ**	
		естественная циркуляция	**принуди-тельная цир-куляция**	**естественная циркуляция**	**принуди-тельная цир-куляция**
Говядина	-23	36—44	29—35	29-35	23—28
Свинина	-30	26—32	22—27	21-26	18—22
Баранина	-35	22—27	19—23	18—22	15—18

Примечание. Начальная температура всех видов мяса 37^0С, конечная (после замораживания) - 8°С.

Потери массы при однофазном замораживании, в зависимости от категории упитанности 1,58-2,1%, при двухфазном замораживании они увеличиваются на 30-40%. Органолептические показатели мяса, замороженного в парном состоянии, выше, чем замороженного после охлаждения.

Тушки птицы замораживают в воздухе при тех же режимах, что и мясо

животных; продолжительность процесса, в зависимости от вида птицы, упитанности тушек и режимов замораживания, - 24-27ч.

Хранение замороженных продуктов. Мясо и мясопродукты хранят при -18°С и относительной влажности воздуха 92—98 %. Продолжительность хранения мяса зависит от его вида, температуры и наличия упаковки (табл. 2.33-2.34).

Таблица 2.33 - Параметры хранения неупакованного мяса

Мясо	Температура воздуха в камере, °С	Допустимый срок хранения, мес
Говядина	-12	8
	-18	12
	-25	14
Баранина и козлятина	-12	6
	-18	8
	-25	12
Свинина	-12	3
	-18	6
	-25	12

Таблица 2.34 - Параметры хранения упакованныхмясных и субпродуктовыхблоков

Мясо	Температура воздуха в камере,°С	Допустимый срок хранения, мес.	
		мяса	субпродукты
Говядина	-12	8	4
	-18	12	6
	-25	18	10
Баранина	-12	6	4
	-18	10	6
	-25	12	8
Свинина	-12	3	4
	-18	6	6
	- 20	7	7
	-25	12	10

Замороженное мясо, сортированное по видам и упитанности, хранят в плотно сформированных штабелях на напольных решетках или в стоечных поддонах, которые устанавливают в 2-4 яруса с помощью электропогрузчика. Загрузка 1 м3 грузового объема камеры замороженным мясом для говядины в четвертинах 400 кг, в полутушах — 300, для свинины в полутушах - 450, для баранины - 300 кг. Потери массы (усушка) при хранении мороженого мяса зависят от упитанности сырья, этажности и емкости холодильников, географической зоны и времени года; они составляют 0,05-0,3% за один месяц. Для снижения потерь мясо упаковывают в полиэтиленовые и другие материалы. В этом случае усушка сокращается в 5-8 раз. При температуре ниже —18 °С продолжительность хранения всех видов мяса увеличивается до 18-24 мес.

Замороженное мясо хранят в камерах, оборудованных, как правило, батареями непосредственного испарения аммиака. При продолжительном хранении вследствие

высыхания поверхности мяса, мышечная ткань вдавливается, и консистенция мяса уплотняется. Жир приобретает зернистую структуру и крошится. При увеличении продолжительности хранения, мясо становится более темным в результате высушивания, увеличения концентрации кровяных пигментов и перехода гемоглобина в метгемоглобин. По мере увеличения длительности хранения изменяется мышечная ткань, вплоть до исчезновения поперечной полосатостимышц.

Конец хранения устанавливает ветеринарно-санитарная экспертиза, в зависимости от степени высыхания поверхности, внешнего вида, потери характерных для мяса запаха и вкуса, прогоркания жира и плесневения мяса.

2.16.8 Оборудование для замораживания мяса.

Мясо и мясопродукты замораживают в помещениях камерного и туннельного типа, а также в морозильных аппаратах. Камеры оборудованы пристенными или потолочными батареями, в которых циркулирует хладагент. Серьезными недостатками камер являются большая продолжительность процесса, неравномерность замораживания и высокая усушка мяса. Интенсифицировать процесс можно в туннелях быстрого замораживания, где батареи охлаждения размещены между рядами подвесных путей. Скорость замораживания регулируется за счет принудительной циркуляциивоздуха.

В универсальных морозильных камерах для сверхбыстрого охлаждения или быстрого замораживания парного мяса можно регулировать температуру от —10 до —35°С. Между колоннами здания устроены четыре туннеля, вдоль каждого туннеля установлены пристенные батареи непосредственного испарения аммиака. Температура в туннеле —350С, скорость движения воздуха до 3 м/с; продолжительность замораживания мясных полутуш 14-16 ч.

В камерах туннельного типа можно реализовать непрерывный технологический процесс, осуществить его автоматизацию и программирование. Использование туннелей для замораживания свиных и говяжьих полутуш, а также бараньих туш позволяет уменьшить усушку мяса на 40— 50%.

Блочное мясо, субпродукты, полуфабрикаты, готовые блюда, эндокринно-ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах. Продукты помещают на ленточный транспортер, тележки или на этажерки, движущиеся по рельсу.

В морозильном аппарате для замораживания штучных изделий ленточно-спирального типа вокруг вращающегося цилиндра смонтирована спираль, по которой перемещается ленточный конвейер. Продукт с помощью загрузочного устройства попадает на ленту и перемещается по спирали вверх к разгрузочному устройству. Поток холодного воздуха направлен сверху вниз, перпендикулярно к ленте, т. е. движется противоточно по отношению к продукту, что обеспечивает повышение скорости замораживания и уменьшение усушки. Аппарат оборудован автоматическим устройством для мойки и сушкиленты.

Наряду с воздушными морозильными аппаратами используют плиточные аппараты, в которых замораживают мясо в блоках, субпродукты, фарши и эндокринно-ферментное сырье. Замороженные в этих аппаратах продукты имеют

правильную форму, что облегчает их упаковывание и дает возможность эффективно использовать объем камер хранения. В плиточных аппаратах продукт размещают между подвижными морозильными плитами. В результате перемещения плит происходит подпрессовывание продукта, что обеспечивает хороший контакт с охлаждаемой поверхностью и способствует интенсификациитеплообмена.

Горизонтально-плиточные аппараты в большинстве случаев являются устройствами периодического действия: загрузка и выгрузка продукта может быть ручная или механизированная.

К вертикально-плиточным относятся мембранные морозильные аппараты, в которых происходит формирование и замораживание блоков. Они представляют собой прямоугольную емкость с подвижным дном, в которойустановлены вертикальные морозильные плиты, состоящие из двух стальных мембран. Аппарат загружают с помощью питателя, из которого мясо в упаковке поступает в формы. После загрузки в пространство между мембранами подается хладоноситель, под давлением которого стальные пластины раздвигаются и плотно прижимаются к продукту. После окончания замораживания хладоноситель отключается, и за счет разности давлений, стальные мембраны отходят от блоков. Замороженные блоки, после открывания подвижного дна, выгружаются из аппарата на ленточный конвейер и направляются в камеры хранения. В модернизированных аппаратах мембранные камеры заменены на цельнометаллические перемещающиеся морозильные плиты.

Рядом преимуществ обладают роторные морозильные аппараты пульсирующего действия с заданным циклом. Температура замораживания в них - 30÷ - 400С. Ротор состоит из радиально расположенных секций, укрепленных на пустотелом валу, через который хладагент поступает в морозильные плиты. Загрузка и выгрузка продуктов механизированы. В этих аппаратах замораживают упакованные жилованное мясо, субпродукты. В роторных морозильных аппаратах сокращена продолжительность замораживания в 1,5—2 раза по сравнению с воздушными морозильными аппаратами, обеспечиваются непрерывность процесса, механизация загрузки и выгрузки, возможность автоматического регулирования режима работы, хорошие санитарно-гигиенические условия.

Для замораживания субпродуктов и неупакованных мясных продуктов используют гравитационно-ленточные конвейерные морозильные аппараты. Температура замораживания в них —30÷ —35 0С, скорость движения воздуха 3 м/с.

Уменьшение потерь массы и сохранение качества продуктов при замораживании можно достичь в аппаратах с использованием жидкого азота. В этих аппаратах продукт замораживают путем погружения в хладагент.

2.17 Технологические и технические решения, применяемые для очистки сточных вод

Загрязнение биосферы, в том числе источников водоснабжения, является реальным фактором, который оказывает отрицательное влияние на здоровье людей. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) от использования некачественной питьевой воды каждый год в мире страдает каждый

десятый человек. До 50% речной воды каждый год подвергается техногенному воздействию, в том числе и в результате сброса 425•109 м3 сточных вод. Значительная загрязненность водных объектов и мало эффективные технологии подготовки воды это главные причины низкого качества питьевой воды. Нарушения требований СанПиН 2.1.4.10749-01, в которых установлены физико-химические и микробиологическим показатели питьевой воды, отмечены во всех субъектах РФ. Более 90% сточных вод, поступающих через коммунальные сети в поверхностные водные объекты, сбрасываются загрязненными.

На качество воды оказывают значительное влияние находящиеся в ней вещества и соединения в различных концентрациях. Превышение концентрации некоторых загрязняющих веществ может оказывать пагубное воздействие как на человека, так и на биологическую обстановку в водном объекте. Следовательно, при сбросе сточных вод после производственных процессов требуется осуществлять извлечение вредных веществ и добиваться предельно допустимых концентраций (ПДК) этих веществ в сточных водах.

Химические соединения, находящиеся в сточной воде, можно разделить на неорганические и органические и классифицировать по их фазовому состоянию. Наиболее удачной считают характеристику сточных вод, предложенную академиком Кульским Л.А., (табл. 2.35):

Таблица 2.35 - Классификация и методы очистки сточных вод

Тип вредных веществ	Методы очистки сточных вод
Нерастворимые в воде загрязнения – взвешенные вещества, эмульсии и суспензии образуют с водой гетерогенные кинетически неустойчивые соединения(I группа)	Методы, основанные на использовании сил гравитации
Вещества коллоидной степени дисперсности (R ~ 0,1 мкм), образующие с водой гидрофобные и гидрофильные системы (II группа)	**Электрофлотация** + коагуляция
	Флотация + коагуляция
	Фильтрация
	Отстаивание (седиментация)
Вещества молекулярной степени дисперсности (R < 0,01 мкм). Растворимые органические соединения (III группа)	Сорбция на активированном угле
	Нанофильтрация
Ионные растворы (R<0,001 мкм). Растворы солей, кислот, щелочей, ионы металлов – электролиты (IV группа)	Реагентный метод – перевод ионов в малорастворимые соединения
	Мембранные технологииобессоливания

При обработке сточных вод различного типа используют разные группы методов. Применяя разделение по фазовому состоянию веществ в растворе, можно сгруппировать методы очистки сточных вод.

Для каждого типа промышленных производств характерен свой состав сточных вод. Например, на металлообрабатывающем предприятии в сточных водах будут присутствовать ионы тяжелых металлов и нефтепродукты, однако там не будет

фенолов и смол. С другой стороны, на НПЗ в сточных водах будут содержаться нефтепродукты и фенолы, но не будет ионов никеля или хрома.

Выбор наилучших доступных технологий очистки воды является для проектировщиков достаточно сложной задачей, обусловленной разнообразием загрязняющих веществ в сточной воде и высокими требованиями, предъявляемыми к качеству ее очистки. Например, для обессоливания воды с целью создания оборотного водоснабжения предприятия применяют технологии ионного обмена, обратного осмоса, нанофильтрации, вакуумного выпаривания. Воду, прошедшую процесс обессоливания, можно использовать повторно для технологических целей: промывки деталей в гальваническом производстве, охлаждения оборудования, получения пара и пр. Также, возможна утилизация ценных компонентов из сточных вод, кислот и щелочей с использованием, например, керамических мембранных элементов. На основании результатов анализа сточной воды проектируются очистные сооружения и подбирается соответствующее оборудование. Выбор оборудования для очистки сточных вод осуществляется путём сравнения требуемой эффективности очистки стоков с характеристиками эффективности очистки конкретного очистного оборудования.

Очистные сооружения сточных вод проектируются на основании анализа производственных процессов, расхода, равномерности поступления и состава стоков. Например, используются деструктивные методы очистки сточных вод промышленных предприятий с разложением вредных веществ или переводом их в нетоксичные соединения, и регенеративные методы, базирующиеся на извлечении загрязнений из воды.

На основании объема и характеристик сточных вод применяются различные методы обработки: механические, физические, химические, физико-химические, биологические, а также их сочетания.

Основные экологические проблемы, возникающие при убое животных и птицы на мясокомбинатах, вызваны образованием:

высокозагрязненных сточных вод, требующих обязательной очистки при любом направлении водоотведения (городская канализация или водоем) и обеззараживания при отведении в природную среду;

непищевых отходов убоя (мясокостные отходы, кровь, щетина, перо, каныга, навоз из зон предубойного содержания и помет), требующих утилизации или переработки;

вентвыбросов, особенно из цехов переработки отходов убоя, требующих очистки;

жидких отходов очистки сточных вод (шлам, осадок, избыточный ил), требующих обезвоживания перед их вывозом на полигоны ТБО [4,5, 6,7,8].

Основными мерами по сокращению воздействия на окружающую среду на мясокомбинатах с убоем являются:

Очистка сточных вод до норм сброса:

в канализацию (установлены Постановлениями Правительства РФ от 29.07.2013 г. № 644 и от 03.11.2016г. №1134;);

в водоемы (установлены СанПиН 2.1.5.980-00 и Приказом Минсельхоза РФ от 13.12.2016г. №552);

с обязательным механическим обезвоживанием отходов очистки.

Переработка непищевых отходов убоя в кормовые добавки для животных и птицы методами:

варки с последующей сушкой;

экструзионной переработки.

Очистка вентвыбросов:

в «мокрых» фильтрах (скрубберах);

в «сухих» фильтрах.

Повышение ресурсоэффективности производства на мясокомбинатах с убоем может быть достигнуто за счет:

разработки и применения современных удельных норм водопотребления для всех технологических процессов (ТП) убоя, мясопереработки и переработки отходов;

сокращение существующего водопотребления до этих норм за счет:

применения современных методов и средств мойки (высоконапорная воздушно-пузырьковая мойка, новые «мягкие» моющие средства);

общего и локального учета и нормирования водопотребления и водоотведения;

использования современного технологического оборудования с экономичным энерго- и водопотреблением;

применения современных методов и средств охлаждения и дефростации сырья;

максимального использования средств АСУ ТП с унификацией и стандартизацией ТП.

Основными источниками образования сточных вод на мясокомбинатах с убоем являются:

процессы мойки сырья, оборудования, тары, производственных помещений и зон предубойного содержания, спецавтотранспорта;

локальные стоки: загрязненный конденсат варочных котлов; дренажи технологического оборудования, зон охлаждения и дефростации сырья; стоки установок химводоочистки (отработанные регенерационные солевые растворы, концентрат обратного осмоса); стоки санбойни; хозбытовые стоки.

При этом процессы убоя потребляют до 50% всего водопотребления, переработка мяса – до 20%, переработка непищевых отходов – до 15% /1/.

Основными особенностями сточных вод мясокомбинатов с убоем являются:

высокая загрязненность, в том числе быстроразлагающейся органикой (белки, жиры, кровь);

значительная неравномерность поступления стоков: от 1,5 – 1,7 от среднего часового расхода для крупнотоннажных производств (от 100 т мяса в смену) до 3 – 5 для малых производств (5 – 10 т/см);

значительные колебания концентраций основных загрязняющих веществ (взвешенные вещества, жиры, ХПК, БПК, общий и аммонийный азот, фосфаты, СПАВ, нефтепродукты и др.).

Это связано с особенностями ТП мясокомбинатов, в первую очередь их цикличностью и периодичностью. Уровень загрязненности стоков прямо зависит от уровня потерь сырья, определяемых качеством оборудования и культурой производства, а также с величинами фактического удельного водопотребления. Он возрастает с ростом потерь сырья и снижением удельного водопотребления.

Характеристики сточных вод.

Сточные воды мясокомбинатов представляют собой сложную многокомпонентную дисперсно-коллоидную эмульсию, имеющую свои физические, химические и биологические характеристики.

Физические характеристики /1/:

температура, °С…….. от 18 до 25;
цвет ……от красно-бурого до темно-серого;
прозрачность по шрифту, см…….. 0,5;
порог разбавления (кратность) до исчезновения:
запаха ……150;
цвета……. 100;
плотность, кг/м^3 ……996-1050;
вязкость, сП……..0,898 – 1,260;
электропроводность, 10^2 Ом$^{-1}$ см$^{-1}$……0,42 – 0,44;
поверхностное натяжение, мН/м ……56 – 74;
дзета-потенциал, мВ …… - (12,5 – 35);
окислительно-востановительный потенциал, мВ…….0,31 – 0,41.

Химические показатели:

pH……5 – 7;
содержание:
взвешенных веществ, мг/л……1500;
жиров, мг/л……600;
общая минерализация, мг/л……...1500;
хлориды, мг/л……700;
сульфаты, мг/л……500;
СПАВ анионогенные, мг/л……5;
нефтепродукты, мг/л……5;
ХПК, мг O_2/л……...3000.

Биологические показатели:

БПК$_5$, мг O_2/л……800;
общий азот, мг/л……150;
аммонийный азот, мг/л……80*;
нитриты, мг/л……...0,05;
нитраты, мг/л……5;
фосфаты, мг/л (по P_2O_5)……50.

*при работе с «колес»; в случае 1–2 суток выдержки животных в загоне предубойного содержания концентрация аммонийного азота возрастает до 200 – 250 мг/л.

Вышеприведенные показатели сточных вод являются усредненными по данным количественного химического анализа (КХА) ряда мясокомбинатов /3…6/ с расходом стоков от 100 до 2000 м^3 в сутки. Они могут существенно отличаться и требуют уточнения по результатам КХА фактических усредненных (среднесуточных) проб стоков действующих производств.

2.17.1 Критерии оценки технологии очистки сточных вод

Основным критерием определения наилучшей доступной технологии (НДТ) очистки сточных вод мясокомбинатов является эффективность процессов очистки, обеспечивающая гарантированное достижение норм водоотведения при любом его направлении (канализация, водоём).

Эффективность очистки $Э_{оч}$ определяется по формуле:

$$Э_{оч} = (C_i - ДК_i)/C_i, \%$$

где C_i – исходная концентрация i – го компонента, мг/л

$ДК_i$ – норма для сброса, мг/л

Требуемая эффективность очистки стоков при их сбросе в канализацию или в водоём по НДТ очистки приведена в табл. 2.36..

Таблица 2.36 - Параметры эффективности очистки стоков

№	Наименование компонента	Исходное содержание	Канализация		Водоём	
			ДК, мг/л	$Э_{оч}$, %	ПДК, мг/л	$Э_{оч}$, %
1	Взвешенные вещества (ВВ), мг/л	1 500	300	80	10	99,3
2	Жиры (Ж), мг/л	600	50	92	отс.	100
3	ХПК, мгO_2/л	3 000	500	75	30*	98,5
4	$БПК_5$, мгO_2/л	800	300	62,5	2	99,8
5	Аммонийный азот (NH_4), мг/л	80	не норм.	-	0,5	99,4
6	Нитриты (NO_2), мг/л	0,05	не норм.	-	0,08	-
7	Нитраты (NO_3), мг/л	5	не норм.	-	40	-
8	Фосфаты (P_2O_5), мг/л	50	12	76	0,2	99,7
9	СПАВ анионогенные, мг/л	5	10	-	0,5	90,0
10	Нефтепродукты (НП), мг/л	5	10	-	0,05	99,0
11	Общая минерализация, мг/л	1 500	3 000	-	1 000	33,3
12	pH	6 - 7	6,5 – 8,5	-	6,5 – 8,5	-

* для рыбохозяйственных водоёмов (РХВ) II категории

2.17.2 Очистка сточных вод очистными сооружениями

2.17.2.1 Базовые принципы технололии очистки сточных вод

Базовыми принципами этой технологии являются:

- расчет оборудования стадий предварительной очистки (грубая очистка, отстаивание, усреднение) на максимальный часовой расход стоков, а основного оборудования (физико-химическая, биологическая очистка и доочистка, УФ-обеззараживание) – на их среднесуточный часовой расход;
- максимальное удаление загрязнений на стадиях предварительной и физико-химической очистки с меньшей нагрузкой на стадию биологической очистки;
- непрерывный сбор, усреднение (гомогенизация) и механическое обезвоживание отходов очистки;

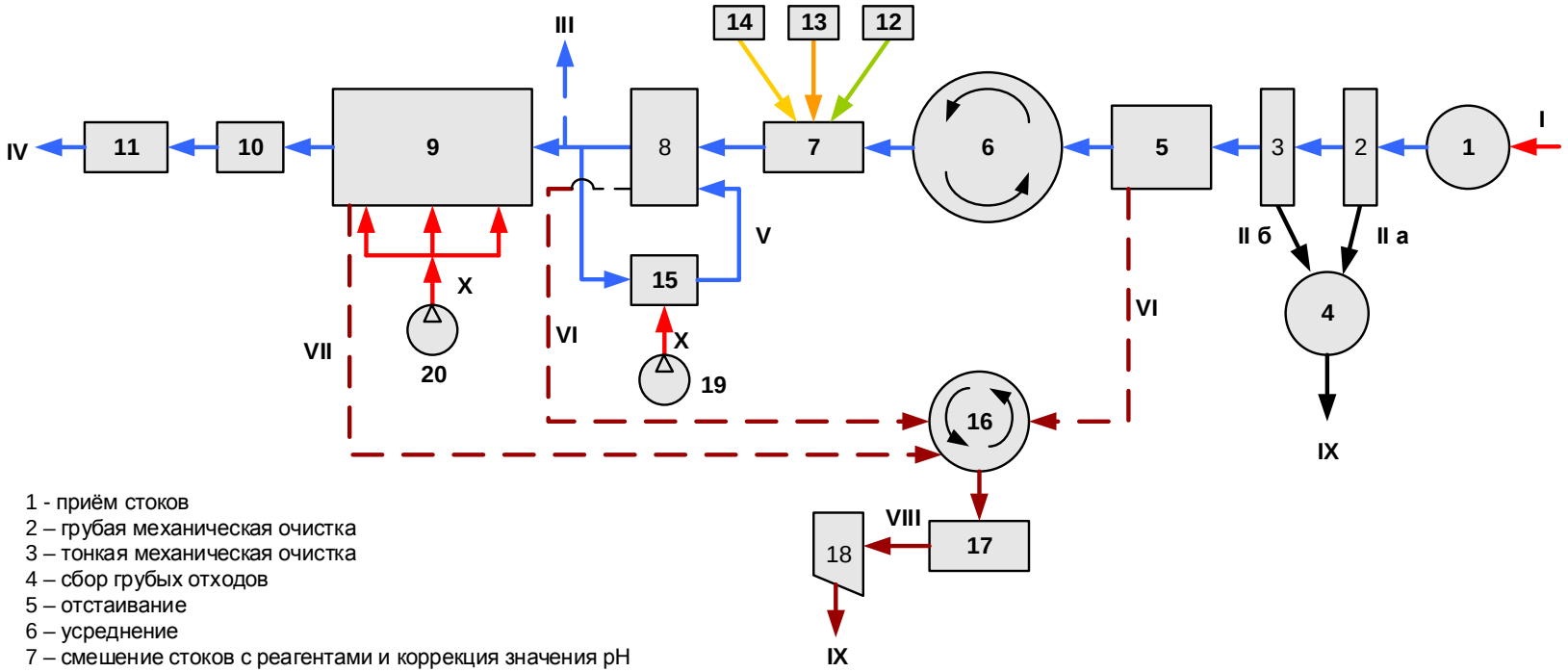
- обязательное применение химических реагентов (коагулянты, флокулянты) на стадии физико-химической очистки с постоянным контролем и коррекцией pH стоков;
- максимальная автоматизация ТП очистки стоков с минимальным участием персонала;
- максимально возможная энергоэффективность процессов очистки за счет использования: частотного регулирования насосного и воздуходувного оборудования; регулирования работы воздуходувок по сигналу датчиков растворенного кислорода в аэротенках; работы оборудования основных стадий очистки в постоянном базовом режиме; АСУ ТП очистки сточных вод.

Блок-схема технологических процессов очистки стоков представлена на рис.2.72. Сточные воды собираются в приемной емкости 1, откуда они последовательно подаются на грубую механическую очистку 2 (прозоры 5 – 10 мм) и тонкую механическую очистку 3 (прозоры 0,5 – 1,0 мм). Собранные грубые отходы удаляются в контейнер – приёмник отходов 4. Освобожденные от грубых отходов стоки отстаиваются в жироуловителе 5, где из них удаляются грубодисперсные минеральные примеси и жировые частицы. Сбор и удаление собранных жирошлама и осадка производится в автоматическом режиме с помощью скребковых механизмов, включающихся по таймеру.

Осветленные стоки сливаются в заглубленный резервуар-усреднитель, где они перемешиваются механическими мешалками.

Усредненные по расходу и составу стоки подаются на физико-химическую стадию очистки 8. Предварительно в них последовательно дозируются растворы коагулянта 12, щелочи 13 для коррекции значения pH стоков в диапазоне 7,0-8,0 и флокулянта 14. Процесс реагентной обработки стоков производится в смесителе 7.

Обработанные стоки поступают в смесительные камеры напорного флотатора 8, в которые также подается водовоздушная смесь (ВВС) из сатуратора 15. Для ее приготовления используется часть очищенной воды после напорной флотации, в которую в сатураторе вводится сжатый воздух 8 от компрессора 19 с давлением 0,6-0,7 МПа. Расход ВВС регулируется в диапазоне от 10 до 50% среднего расхода стоков, увеличиваясь с ростом их загрязненности. Расход сжатого воздуха регулируется в диапазоне 2-5% масс. от расхода воды на рециркуляцию.



1 - приём стоков
2 – грубая механическая очистка
3 – тонкая механическая очистка
4 – сбор грубых отходов
5 – отстаивание
6 – усреднение
7 – смешение стоков с реагентами и коррекция значения pH
8 – напорно - реагентная флотация
9 – биологическая очистка
10 – доочистка
11 – УФ – обеззараживание
12 – подготовка и подача раствора коагулянта
13 – подготовка и подача раствора щелочи
14 – подготовка и подача раствора флокулянта
15 – сатурация части очищенных стоков
16 – сбор и гомогенизация отходов
17 – механическое обезвоживание отходов очистки
18 – прием обезвоженных отходов очистки
19 – компрессор
20 – воздуходувка

I - поступление исходных стоков
II - сброс отделенных грубых отходов в приемную емкость
III - отвод очищенных стоков в канализацию
IV - отвод очищенных и обеззараженных стоков в водоём или на рельеф
V - подвод водовоздушной смеси во флотатор
VI - отвод жиро-, флотошлама и осадка в шламосборник
VII - отвод избыточного ила в шламосборник
VIII - отвод обезвоженных отходов очистки в приемный контейнер
IX - вывоз отходов
X - подача сжатого воздуха

Рис. 1. Блок-схема процессов очистки сточных вод мясокомбината.

Рис. 2.72 Блок-схема процессов очистки сточных вод мясокомбинатов

Отходы очистки VI из отстойника-жироуловителя 5 (жирошлам, осадок) и напорного флотатора 8 (флотошлам, осадок) удаляются в шламосборную емкость 16, где они гомогенизируются за счет механического перемешивания. Гомогенизированные отходы с влажностью 95-97% из шламосборника 16 подаются на механическое обезвоживание в дегидратор 17. Обезвоженные до 70-75% отходы накапливаются в контейнере 18 и удаляются затем на полигон ТБО, в навозо– или пометохранилище. Обезвоживание отходов снижает их исходный объем в 6-8 раз и переводит их в IV класс опасности (малоопасные отходы).

Этой стадией заканчивается процесс очистки стоков при их отведении в централизованную систему канализации.

При отведении очищенных стоков в водоем или на рельеф добавляются стадии биологической очистки 9, доочистки 10 и УФ-обеззараживания 11.

Биологическая очистка проводится в аэротенках с зонами денитрификации и нитрификации. Подача в аэротенки воздуха 7 в количестве 10-15 м3 на 1 м3 стоков производится с давлением 80-120 кПа от воздуходувок 20, оснащенных частотными регуляторами. Подача воздуха и режим работы воздуходувок регулируются по сигналам датчиков растворенного кислорода, установленных в аэротенках. Концентрация растворенного кислорода регулируется в диапазоне 2-4 мг/л. Для ввода воздуха в аэротенки используются дисковые или трубчатые аэрационные элементы, обеспечивающие не более, чем 40%-ю эффективность растворения подаваемого кислорода в воде (ЭРК).

Доочистка стоков 10 осуществляется последовательно в биореакторе, оснащенном загрузкой из инертного носителя, в механическом самоочищающемся песчаном фильтре и в сорбционном напорном фильтре с загрузкой из активированного угля.

Обеззараживание очищенных до норм сброса в водоем стоков производится в ультрафиолетовых бактерицидных установках 11.

Выделение активного ила из стоков после каждой ступени биологической очистки производится с помощью вертикальных отстойников или флотационных илоотделителей или мембранных биологических реакторов (МБР).

Избыточный активный ил VII отводится в шламосборник 16, где перемешивается с остальными отходами и обезвоживается в дегидраторе 17.

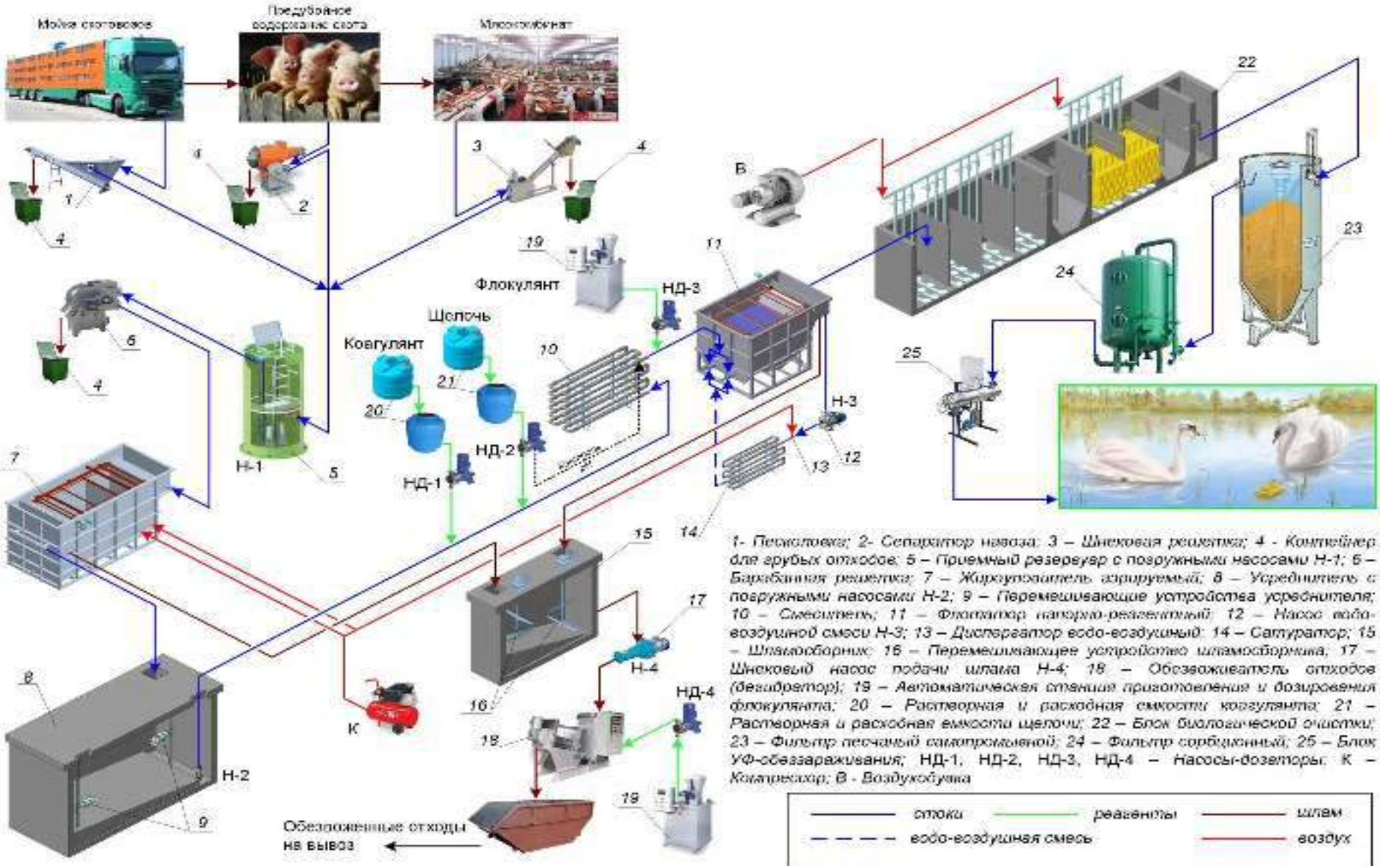
Требуемая эффективность очистки стоков по стадиям очистки приведена в табл. 2.37.

Таблица 2.37 - Эффективность очистки стоков по стадиям

№ п/п	Стадия очистки	Эффективность очистки ля компонента, %							
		ВВ	Ж	ХПК	$БПК_5$	NH_4	P_2O_5	СПАВан	НП
1	Предочистка	40-50	40-50	20-25	20-25	5-10	5-10	5-10	5-10
2	Физико-химическая очистка	80-90	85-95	60-70	60-70	20-25	90-95	30-50	30-50
3	Биологическая очистка и доочистка	97-98	100	96-99	96-99	99-99,5	98-99	90-95	98-99

***** обозначение компонентов см. в таблице 1.

Принципиальная технологическая схема локальных очистных сооружений приведена на рис.2.73



1- Песколовка; 2- Сепаратор навоза; 3 – Шнековая решетка; 4 - Контейнер для грубых отходов; 5 – Приемный резервуар с погружными насосами Н-1; 6 – Барабанная решетка; 7 – Жироуловитель аэрируемый; 8 – Усреднитель с погружными насосами Н-2; 9 – Перемешивающие устройства усреднителя; 10 – Смеситель; 11 – Флотатор напорно-реагентный; 12 – Насос водо-воздушной смеси Н-3; 13 – Диспергатор водо-воздушный; 14 – Сатуратор; 15 – Шламосборник; 16 – Перемешивающее устройство шламосборника; 17 – Шнековый насос подачи шлама Н-4; 18 – Обезвоживатель отходов (дезинтегратор); 19 – Автоматическая станция приготовления и дозирования флокулянта; 20 – Растворная и расходная емкости коагулянта; 21 – Растворная и расходная емкости щелочи; 22 – Блок биологической очистки; 23 – Фильтр песчаный самопромывной; 24 – Фильтр сорбционный; 25 – Блок УФ-обеззараживания; НД-1, НД-2, НД-3, НД-4 – Насосы-дозаторы; К – Компрессор; В - Воздуходувка

Рис. 2.73 Технологическая схема локальных очистных сооружений

Из нее видно, что в дополнение к общим локальным очистным сооружениям (ЛОС) для защиты канализационных сетей от отложений создаются локальные системы очистки на отдельных выпусках:

песколовка для стоков от мойки скотовозов;

автоматические решетки для грубых отходов цехов убоя и обвалки;

сепараторы навоза стоков зоны предубойного содержания;

жироуловители для зажиренных стоков ЦТФ, цехов обвалки, колбасного и полуфабрикатного производства.

Кроме того, при создании отдельных ЛОС для самостоятельных производств по переработке отходов убоя и падежа из-за более высокого уровня загрязнения стоков необходима 100%-я рециркуляция ВВС на флотаторе и раскисление до pH ≥ 7 собранного жиро- и флото- шлама перед обезвоживанием.

2.17.2.2 Грубая механическая очистка сточных вод.

Осуществляется в автоматических грабельных или шнековых решетках с прозорами от 5 до 10 мм. Включение и выключение решеток производится автоматически по сигналу от датчика уровня в приемной камере.

В грабельной решетке крупные частицы задерживаются на сетке, которая периодически очищается граблями. Каждые грабли очищают отдельную сетку, что дает возможность удалить больше загрязнений. Вода проходит сквозь сетку, а загрязнения транспортируются граблями в накопительный бункер.

Шнековая решетка (рис.2.74) состоит из перфорированного барабана, шнекового конвейера и обезвоживателя. Крупные частицы задерживаются на решетке, внутренняя часть которой, очищается щетками, закрепленными на шнеке. Вода проходит сквозь решетку, а отбросы транспортируются спиральным шнеком в прессовочный модуль, где дополнительно обезвоживаются и уплотняются до 35% от первоначального объема (в зависимости от характеристик материала).



Рис. 2.74. Автоматическая шнековая решетка грубой очистки.

2.17.1.3 Тонкая механическая очистка.

Осуществляется в автоматических барабанных решетках (рис.2.75) с прозорами 0,5 – 1,0 мм. Включение и выключение решеток производится автоматически по сигналу от датчика уровня в приемной камере. Мелкие частицы задерживаются на сетке и скребками удаляются в накопительный бункер. Очищенная вода проходит сквозь сетку в сливную камеру.



Рис. 2.75. Автоматическая барабанная решётка тонкой очистки.

Удельное количество удаляемых грубых отходов решетками грубой и тонкой очистки составляет 0,3-0,5 кг с.в. на 1 м^3 стоков.

2.17.2.4 Отстаивание – жироулавливание.

Осуществляется в жироуловителях с автоматическим сбором и удалением жирошлама и осадка.

Жироуловитель (рис.2.76) представляет собой прямоугольную в плане двухсекционную горизонтальную емкость с общим рабочим объемом, рассчитанным на 30-45 минут пребывания в нём стоков. Горизонтальная скорость движения в жироуловителе не должна превышть 5 мм/сек. Это обеспечивает эффективное всплытие жиров в грубодисперсной и коллоидной формах и оседание взвесей фракций 0,5-1,0 мм. Жирошлам, всплывший на поверхность воды, собирается с ее поверхности скребковым механизмом и сбрасывается в шламосборник. Скребковый механизм представляет собой цепной скребковый конвейер, размещенный на рамной конструкции, с установленными на ней электроприводом и редуктором. Включение и выключение скребкового механизма производится автоматически (по таймеру) не реже 1-2 раза в час.

Дополнительно в приемной зоне устанавливается система низконапорной мелкопузырчатой аэрации. Воздух в нее поступает от компрессора с давлением 0,1-0,2 МПа через рукавные аэраторы. Система аэрации увеличивает эффективность выделения мелкодисперсных и коллоидных жиров.

Осадок, собирающийся в донной части жироуловителя, периодически (1-2 раза в сутки) донным скребком или самотеком под гидростатическим напором 2,5-

3,0 м вод.ст. через дренажную линию удаляется в шламосборник.



Рис. 2.76. Жироуловитель

2.17.2.5 Усреднение стоков

Усреднение стоков производится в усреднителе, представляющем собой заглубленный прямоугольный или круглый железобетонный резервуар. Он оснащается погружными перемешивающими устройствами (рис.2.77), обеспечивающими перемешивание стоков и их усреднение по расходу и составу. Благодаря этому основное оборудование блоков ФХО и БО работает в стабильном режиме, с постоянным круглосуточным расходом и составом стоков. Это существенно повышает эффективность очистки при минимальном расходе реагентов. Кроме того, за счет механического перемешивания предотвращается осаждение органических взвесей на дно усреднителя и их загнивание.



Рис. 2.77. Пропеллерные мешалки.

2.17.2.6 Физико-химическая очистка стоков

Физико-химическая очистка (ФХО) стоков производится в напорном реагентном флотаторе (рис.2.78) представляющем собой емкость сложной конфигурации, в которой происходят все основные технологические стадии напорной флотации (смешение потоков сточных вод и водовоздушной смеси, флотация, отстой и сепарация загрязнений). Дополнительно смесительные камеры флотатора оснащены узлами ввода рабочего раствора флокулянта.

Рабочий объем флотатора рассчитывается на время пребывания стоков в течение 15-20 минут, гидравлическая нагрузка на «зеркало» воды — до 6 м3/(м2·ч).

Сточные воды с введённым в них коагулянтом и pH = 7-8 совместно с ВВС поступают в камеры смешения флотатора, в которые также вводится необходимое количество флокулянта. После турбулентного смешения потоков сточной воды и ВВС они поступают во флотокамеру, в которой за счет резкого снижения давления (с 0,7 МПа до атмосферного) происходит интенсивное выделение растворенного воздуха, образование микропузырьков (50-100 мкм) и, собственно, флотация сфлокулированных загрязнений.

Из флотокамеры стоки поступают в зону отстаивания, где происходит вынос флотошлама на поверхность. Для увеличения эффективности очистки и предотвращения проскока хлопьев эта зона оснащена тонкослойным модулем, выполненным из стандартных полимерных элементов. Под тонкослойным модулем расположены бункеры сбора осадка.

Из зоны отстаивания осветленная вода поступает в «чистый» отсек флотатора, из которого по самотечному трубопроводу направляется в канализацию или в приемную емкость блока биологической очистки.

Удаление флотошлама производится автоматически скребковым механизмом в шламосборный бункер флотатора, из которого он самотеком поступает в шламосборник.

Осадок периодически (по мере накопления, но не реже 1 раза в сутки) по самотечным трубопроводам отводится в шламосборник.

Для реагентной обработки стоков перед флотацией используется блок приготовления и подачи реагентов.



Рис. 2.78. Напорный реагентный флотатор.

Он состоит из растворных и расходных пластиковых емкостей и полимерной станции (рис. 2.79) оборудованных мешалками с электроприводом, насосами-дозаторами рабочих растворов реагентов. Пуск и остановка всех насосов-

дозаторов осуществляются автоматически по включению-выключению подающих насосов в усреднителе.

Регулировка уровня pH осуществляется насосом-дозатором с автоматической подачей рабочего щелочного 1Н раствора (обычно NaOH) по сигналу проточного датчика pH, установленного в смесителе.

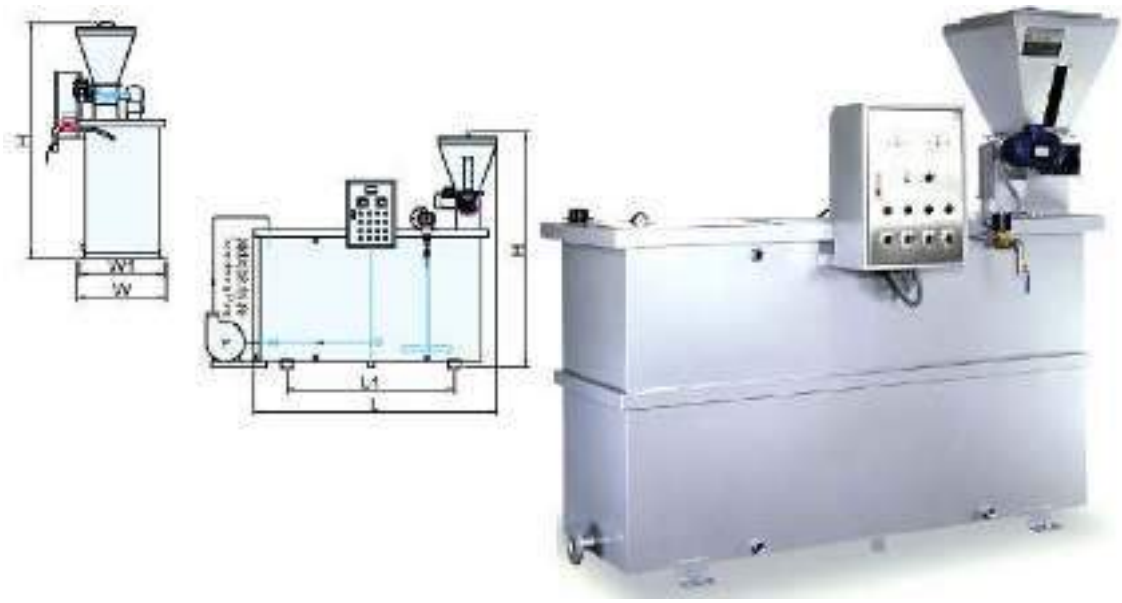


Рис. 2.79 Полимерная станция

В качестве реагентов используются:

- *коагулянт* – 10% раствор сернокислого алюминия, дозировка – 40÷50 мг/л по активному веществу (возможно использование «Аква-Аурат 30» с содержанием активного вещества до 30%);
- *флокулянт* – 0,2%-й раствор высокомолекулярного полимера типа Praestol-853BC, дозировка 2÷3 мг/л по активному веществу;
- *щелочь* - 1Н раствор NaOH, периодическая дозировка автоматическим pH-метром-дозатором для поддержания уровня pH в диапазоне 7,5÷8,0.

В качестве коагулянта может также использоваться 40% раствор хлорного железа.

Для осуществления процесса напорной флотации часть очищенной воды после флотатора, (от 10 до 100% от общего расхода) забирается циркуляционным насосом, насыщается воздухом (подача от компрессора с P=0,6÷0,7 МПа) в смесителе-диспергаторе**,** проходит сатуратор, где воздух растворяется в воде и вновь подается в смесительные камеры флотатора на смешение с основным потоком сточной воды.

2.17.2.7 Биологическая очистка стоков.

Блок биологической очистки (рис. 2.80) представляет собой систему из двух и более гидравлически независимых параллельных линий, включающих приемную селекторную емкость, денитрификатор, секционированный аэротенк-нитрификатор, вертикальный отстойник или флотатор илоотделения,

биологический аэробный реактор, иловую емкость и блок приготовления и дозирования биогенных элементов.

При перерывах в работе производства обеспечивается 100% рециркуляция стоков в системе аэротенк-нитрификатор – денитрификатор и биологический аэробный реактор. Перерывы в подаче стоков не должны превышать 48 часов, при более длительном отсутствии сточных вод необходимо вносить в систему биологической очистки органическое питание (этанол, метанол, уксусная кислота и т.д.), азотосодержащие и фосфоросодержащие элементы.



Рис. 2.80 Блок биологической очистки

Денитрификатор необходим для удаления из стоков соединений азота.

В зоне денитрификации удаление азота нитратов происходит за счет его восстановления до газообразного химически связанным кислородом. При этом снижается БПК сточной воды за счет того, что на 1 мг нитратного азота потребляется от 3 – 5 мг БПКп.

Эффективность процесса определяется временем пребывания в денитрификаторе (2-3 ч), дозой ила и процентом его рециркуляции для получения нужной концентрации нитратного азота в выходящей воде в условиях интенсивного перемешивания.

Зона денитрификации организуется в резервуаре биологической очитки путём отделения её от зоны нитрификации перегородкой.

В блоке биологической очистки предусматривается два контура рециркуляции иловой смеси в денитрификатор: возвратного активного ила, подаваемого из вторичного отстойника, и нитратосодержащей иловой смеси, подаваемой из финишной зоны нитрификации. Коэффициент рециркуляции

ниртатосодержащего контура определяется из условия обеспечения в очищенных стоках концентрации азота нитратов после илоотделения не более 9,1 мг/л. Коэффициент рециркуляции вторичного отстойника определяется с учетом дозы ила, илового индекса, а также концентрации взвешенных веществ на выходе с биологической очистки.

Для предотвращения отложений на дне денитрификатора, поддержания активного ила во взвешенном состоянии и обеспечения в нем минимальной концентрации растворенного кислорода производится дополнительное перемешивания иловой смеси высокоскоростными погружными мешалками с регулируемыми высотой размещения и углом наклона.

Сообщение между аэробной зоной (аэротенк-нитрификатор) и аноксидной зоной (денитрификатор) осуществляется с помощью переливных отверстий, организованных в перегородке между двух зон. В аэротенке-нитрификаторе происходит глубокое окисление органических веществ и нитрификация аммонийного азота с образованием нитритов и нитратов.

Аэротенк-нитрификатор представляет собой резервуар коридорного типа из монолитного железобетона, разделенный внутренними перегородками на секции. Процесс биологической очистки в аэротенке представляет собой сложную совокупность многоступенчатых физико-химических, биосорбционных и ферментативных процессов, осуществляемых биоценозом активного ила. Микроорганизмы активного ила используют присутствующие в воде органические соединения в качестве питательного субстрата для поддержания своей жизнедеятельности. При этом происходит очистка воды от основной массы органических загрязнений и увеличение биомассы активного ила. Избыточная биомасса активного ила периодически удаляется из системы в илоуплотнитель либо шламосборник. В результате обработки свободноплавающим илом в зонах аэрации обеспечивается необходимая степень удаления органических загрязнений до БПКп ≈ 20-10 мгО2/л.

Условия проведения процесса нитрификации характеризуются повышенной концентрацией растворенного кислорода — 3÷4 мг/л, отсутствием легко окисляемой органики и высоким возрастом ила, определяющим накопление медленно растущих микроорганизмов-нитрификаторов. Для поддержания необходимого возраста ила удаление избыточной биомассы производится из вторичного отстойника постоянно.

Для насыщения воды кислородом воздуха и перемешивания иловой смеси применяется система мелкопузырчатой аэрации. Она обеспечивает высокую степени диспергирования воздуха в иловой смеси, устойчивость системы к гидравлическим ударам при запуске воздухонагнетателей и экономичность их работы.

Для аэрации используются, как правило, дисковые, трубчатые или пластинчатые аэрационные элементы с оптимальным (по условию ЭРК ≈ 40% / м при ΔР ≈ 0,2 psi) удельным расходом воздуха. Аэраторы равномерно располагаются по днищу аэротенка. Воздух подается воздуходувкой и распределяется системой труб с регулирующей арматурой по показаниям местных манометров в каждую секцию аэротенка.

Разделение иловой смеси после аэротенка – нитрификатора производится в вертикальных отстойниках с коническим днищем или во флотаторах-илоотделителях или в МБР. Избыточный ил отводится в шламосборник.

Для достижения нормативов на сброс в водоем используется блок доочистки в виде аэробного биологического реактора (биореактора), который конструктивно выполняется в виде ёмкости из монолитного железобетона, разделенной внутренними перегородками на три секции – зону аэрации (2 секции) и зону осветления (1 секция) с коническим приямком для накопления избыточной биопленки.

Для поддержания необходимой окислительной мощности и устойчивости процесса доочистки в биореакторе созданы условия для формирования адаптированного биоценоза закреплением части биомассы активного ила на инертном носителе. Размещение загрузки из инертного носителя позволяет обеспечить необходимую дозу микроорганизмов, снизить иловый индекс, прирост активного ила и вынос активного ила с очищенной водой.

Загрузка из синтетического материала с высокоразвитой поверхностью упорядоченно горизонтальными рядами крепится в специальных кассетах. Чрезвычайно развитая поверхность загрузки (до 170 м2/м3) обеспечивает благоприятные условия для иммобилизации большого количества активной биопленки. В результате автоселекции биоценоз биопленки состоит из микроорганизмов, адаптированных к биодеструкции трудноокисляемых остаточных загрязнений.

Объем зон аэрации биореактора рассчитывается исходя из времени пребывания стоков в объеме загрузки аэрационной зоны каждой секции не менее 2,0 часов.

Для обеспечения необходимой степени рециркуляции воды через насадку биореактора интенсивность подачи воздуха должна быть не менее 2,0 м3/час на 1 м3 реактора.

Дисковые аэраторы размещаются равномерно по дну биореактора. Воздух подается от воздуходувки и распределяется системой труб в каждую секцию биореактора.

При прекращении поступления стоков (перерывы в работе производства) или недостатке в сточной воде фосфатов и аммонийного азота для поддержания жизнедеятельности активного ила и работоспособности блока биологической очистки он оснащается узлом дозирования биогенных элементов. Узел дозирования биогенных элементов состоит из двух емкостей, оборудованных мешалками с электроприводом и насосами-дозаторами с регулируемой подачей. Их пуск и остановка осуществляются как с общего пульта управления, так и непосредственно по месту.

В качестве биогенных добавок применяются водные растворы:

- фосфорсодержащие – суперфосфата или ортофосфорной кислоты;
- азотосодержащие – аммиачной селитры.

Для глубокой доочистки стоков используются самоочищающиеся песчаные фильтры (рис. 2.81). Вода на очистку поступает через впускной трубопровод в распределитель, находящийся в нижней части фильтра. Она очищается по мере

протекания вверх через слой песка и удаляется через выпуск фильтрата, находящийся вверху. Песок, содержащий уловленные частицы, подается из нижней части агрегата при помощи эрлифтного (газ-лифтного) насоса в пескомойку, находящуюся вверху. Очистка песка начинается в самом насосе, в котором примеси отделяются от песчинок при вихревом перемешивании. Загрязненный песок просыпается из выпуска насоса в лабиринт промывателя, где он промывается небольшим противотоком чистой воды. Отделенные твердые частицы сбрасываются через выпускное отверстие для промывочной воды, тогда как более тяжелые крупинки чистого песка возвращаются в песчаный слой. В результате слой находится в медленном постоянном движении вниз сквозь агрегат. Подвод сжатого воздуха для песочного насоса предусматривается от компрессора, его регулировка - с панели управления.

Промывочная вода с загрязнениями удаляется в усреднитель. Таким образом, и очистка воды, и промывка песка с удалением загрязнений происходят непрерывно, позволяя фильтру работать без отключения. Механический песчаный фильтр задерживает возможные проскоки взвешенных веществ после биологической аэробной очистки.



Рис. 2.81 Самопромывной песчаный фильтр (конструкция).

Для финишной доочистки стоков используются напорные сорбционные фильтры с загрузкой из активированного угля марки БАУ-А (рис. 2.82).

Фильтр представляет вертикальный цилиндрический аппарат, который состоит из корпуса, нижнего и верхнего распределительных устройств, трубопроводов, запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки.

Для промывки фильтра и взрыхления загрузки используется отфильтрованная вода или сжатый воздух**.** Промывочная вода с загрязнениями удаляется в усреднитель.



Рис. 2.82 Сорбционный угольный фильтр.

Конечной стадией очистки является обеззараживание стоков. Оно производится в блоке ультрафиолетового (УФ) обеззараживания (рис.2.83), состоящем из двух и более бактерицидных установок.

Их особенностью является применение облучающего блока с бактерицидными лампами, являющимися источником ультрафиолетового излучения, совместно с блоком ультразвуковых кавитаторов, защищающих лампы от отложений, в том числе минеральных.



Рис.2.83 Блок УФ-обеззараживания

Отходы очистки сточных вод собираются в шламосборнике. Он представляет собой железобетонную или металлическую ёмкость, оснащенную механическими перемешивающими устройствами с электроприводом. Рабочий объем шламосборника рассчитывается на прием отходов в течение 30-36 часов (при аварийной или плановой остановке блока обезвоживания). Подача отходов из шламосборника в блок обезвоживания осуществляется шнековыми насосами.

Для обезвоживания отходов применяется шнековый дегидратор (рис. 2.84). Он обеспечивает сокращение объема отходов в 6-8 раз за счет уменьшения их влажности с 95-97% до 70-75%. Дегидратор представляет собой сложное комбинированное устройство, включающее в себя дозирующую ёмкость, ёмкость флокуляции, систему самоочистки и непосредственно обезвоживающий барабан.

Смесь отходов из шламосборника подается непосредственно в дозирующую емкость. Предусмотрен аварийный возврат шлама в шламосборник при переполнении емкости. Далее отходы попадают в емкость флокуляции через V-образный перелив. В этой емкости флокулянт, подаваемый дозирующим насосом полимерной станции, смешивается с осадком специальным миксером до образования флокул (хлопьев). Далее отходы попадают в обезвоживающий барабан.

Обезвоживающий барабан состоит из шнека (рис. 2.85), вращающегося с постоянной скоростью в цилиндрическом корпусе. Корпус состоит из ряда чередующихся неподвижных колец, плавающих колец и прокладок зазоров. Шаг витков шнека уменьшается от зоны сгущения к зоне обезвоживания. Одна часть барабана предназначена для сгущения осадка, другая для его обезвоживания. В зоне сгущения, изготовленной из высококачественного пластика, фильтрат вытекает под действием силы тяжести. В зоне обезвоживания, изготовленной из нержавеющей, стали, шаг витков шнека уменьшается, увеличивается давление в барабане. Фильтрат вытекает сквозь зазоры между кольцами. Прижимная пластина, установленная на конце шнека, увеличивает внутреннее давление в барабане.

Дегидратор снабжён автоматической системой самоочистки, настраиваемой по таймеру. Конструкция создана таким образом, что вода используется только для смыва осадка с поверхности барабана. Вода на промывку подводится из водопроводной сети. Из-за постоянного перемещения колец относительно друг друга барабан практически не засоряется. Также дегидратор комплектуется собственным щитом управления (контрольная панель), обеспечивающим его работу в автоматическом режиме. Контрольная панель управляет также внешними устройствами – насосом подачи шлама и насосом-дозатором флокулянта.



Рис. 2.84 Шнековый дегидратор (общий вид).

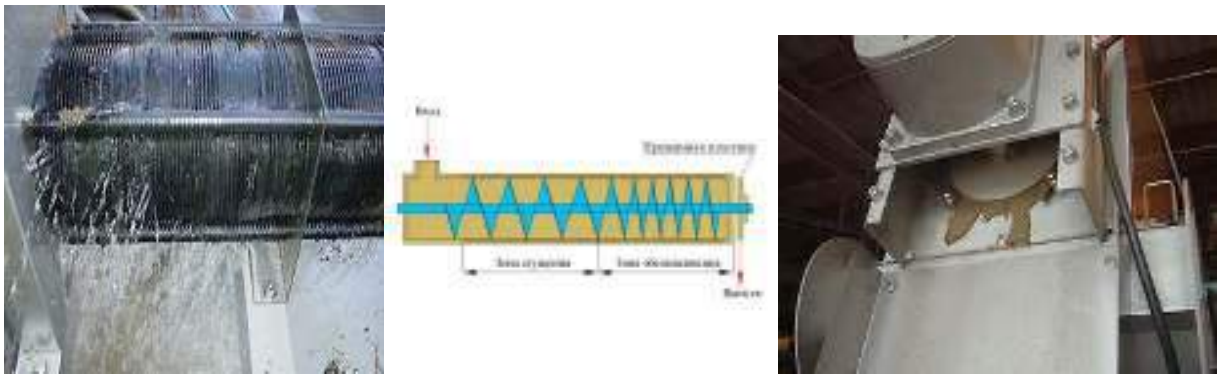


Рис. 2.85 Шнековый дегидратор (конструкция).

Шнековые дегидраторы обеспечивают глубокое механическое обезвоживание отходов, при этом их энергопотребление на порядок ниже, чем у других систем обезвоживания (фильтры-прессы, центрифуги и др.).

Удельное количество необезвоженных отходов очистки с влажностью 95-97% составляет 6-7% общего объема стоков. После обезвоживания до 70-75% оно снижается до 0,8-0,9% от этого объема. Обезвоженные отходы собираются в транспортном контейнере емкостью до 20 м^3 и по мере накопления удаляются на полигон хранения ТБО. Дренажная вода самотеком сливается в приемный резервуар.

2.17.3 Очистка навозо- и каныгосодержащих стоков

Навозосодержащие стоки, образующиеся на базе предубойного содержания скота, по отдельной канализационной сети самотеком отводятся в сборную ёмкость.

Из сборной ёмкости стоки подаются насосом в сепаратор навоза, где они разделяются на твёрдую фракцию и поднавозные стоки. Часть стока возвращается в нижнюю часть сборной накопительной ёмкости для перемешивания. Твердая фракция вывозится в навозохранилище. После компостирования в течение 3-4 мес. она пригодна для использования в качестве органического удобрения.

Поднавозные стоки, характеризующиеся высоким содержанием общего и аммонийного азота (до 250 мг/л) отводятся в канализацию мясокомбината для последующей очистки в составе общего стока на ЛОС.

Каныгосодержащие стоки аналогично навозосодержащим собираются в отдельной ёмкости, отжимаются на каныжных сепараторах, где разделяются на твёрдую фракцию влажностью 70-75% и подканыжные стоки. Твёрдая фракция направляется в цех технических фабрикатов или на санветутильзавод, где перерабатывается совместно с мясокостными отходами в кормовую муку.

Подканыжные стоки отводятся в канализацию для последующей очистки в составе общего стока мясокомбината на ЛОС

2.17.4 Очистка и дезинфекция санитарных стоков боен

Стоки санитарных боен формируются потоками отработанных технологических вод от убоя и переработки заражённого скота, навозосодержащими стоками карантина и изолятора, а также стоками от

санитарной обработки автомашин, доставляющих такой скот. Состав сточных вод санитарных боен аналогичен составу общего стока мясокомбинатов. Характерным их загрязнением являются патогенные микроорганизмы.

Сточные воды санитарных боен отводят отдельной канализационной сетью в собственные ЛОС. Очистка стоков скотобоен производится по схеме, аналогичной очистке общего стока мясокомбината. Для дезинфекции очищенных стоков их подвергают тепловой обработке в специальных аппаратах, где они термостатируются при температуре 120-130°С в течение 10-15 минут. Затем обеззараженные стоки охлаждаются в водяном теплообменнике до 40°С и направляются на доочистку совместно с общим стоком мясокомбината

2.17.5 Очистка сточных вод мясоперерабатывающих предприятий малой мощности

Принципы, основные подходы и технологические приёмы очистки сточных вод мясокомбинатов малой мощности не отличаются от таковых, применяемых на крупных производствах (см. 2.17.2). Принципиальная технологическая схема компактных очистных сооружений приведена на рис. 2.86.

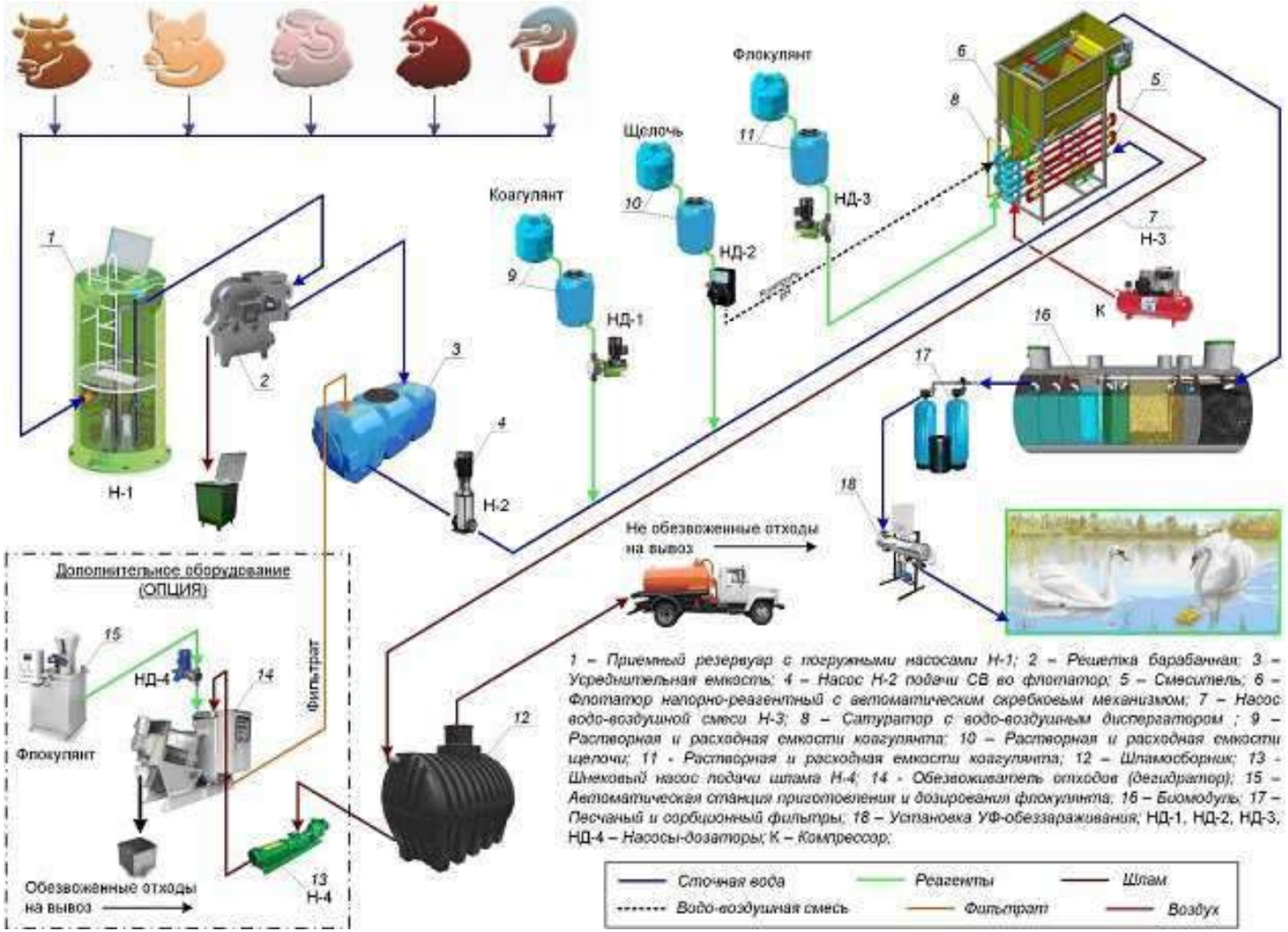


Рис. 2.86 Принципиальная схема ЛОС мясоперерабатывающего производства малой мощности

Сточные воды предприятия самотёком поступают в приёмный резервуар, откуда погружным канализационным насосом подаются на автоматическую барабанную решетку тонкой механической очистки (рис. 2.75) для удаления крупных и мелких отходов и взвешенных частиц размерами более 1,5-2,0 мм.

Далее сточные воды, очищенные от грубых включений, поступают в усреднитель.

Из усреднителя СВ погружным насосом подаются в смеситель, где насосами-дозаторами вводятся рабочие растворы коагулянта и флокулянта, и затем – в напорный реагентный флотатор (рис. 2.87).

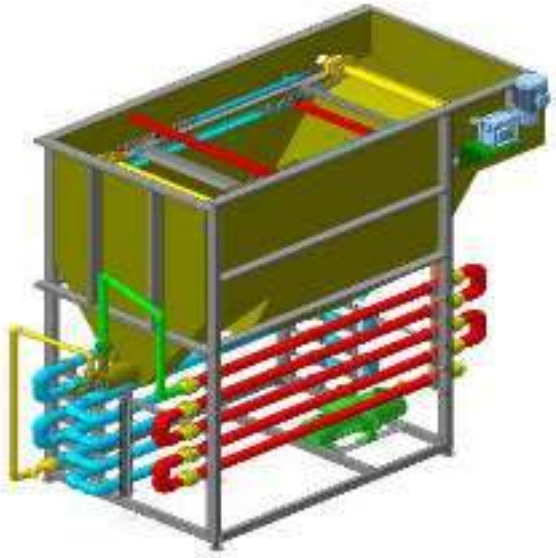


Рис. 2.87 Напорный реагентный флотатор НРФ-2

При необходимости в поступающую воду насосом-дозатором для коррекции pH на уровне 7,5-8,0 дозируется автоматически определяемое количество щелочи.

Для приготовления рабочих растворов реагентов применяются пластиковые ёмкости с мешалками с электроприводом (рис. 2.88).



Рис.2.88. Пластиковые емкости для дозирования щелочи, оснащенные насосами-дозаторами и мешалками с электроприводом

Часть очищенной воды после напорного реагентного флотатора, в количестве 30÷50% от общего расхода забирается циркуляционными насосами, насыщается воздухом (подача от компрессора с Р=0,6÷0,7 МПа) в смесителях-диспергаторах**,** проходит сатураторы, где воздух растворяется в воде (при Р=0,5÷0,6 МПа), и вновь подается в смесительные камеры напорного реагентного флотатора на смешение с основным потоком воды.

Флотатор оснащен автоматическим скребковым механизмам для сбора и удаления всплывшего флотошлама, а также бункерами для сбора оседающих примесей. Отходы очистки из флотатора удаляются в шламосборник для сгущения. Из шламосборника шнековым насосом шлам подаётся на блок обезвоживания, состоящий из шнекового дегидратора и станции приготовления и дозирования раствора флокулянта.

Шнековый **дегидратор** (Рис.2.84-2.85) снижает влажность до 75% и уменьшает объем отходов очистки в 6-8 раз.

После шнекового дегидратора отходы очистки СВ направляются на утилизацию на полигон ТБО. Очищенные стоки направляются в централизованную систему водоотведения.

При отведении стоков в водоем они из флотатора по трубопроводу равномерно направляются в модуль биологической очистки (рис.2.89). Он выполняется, как правило, в заглубленном исполнении.

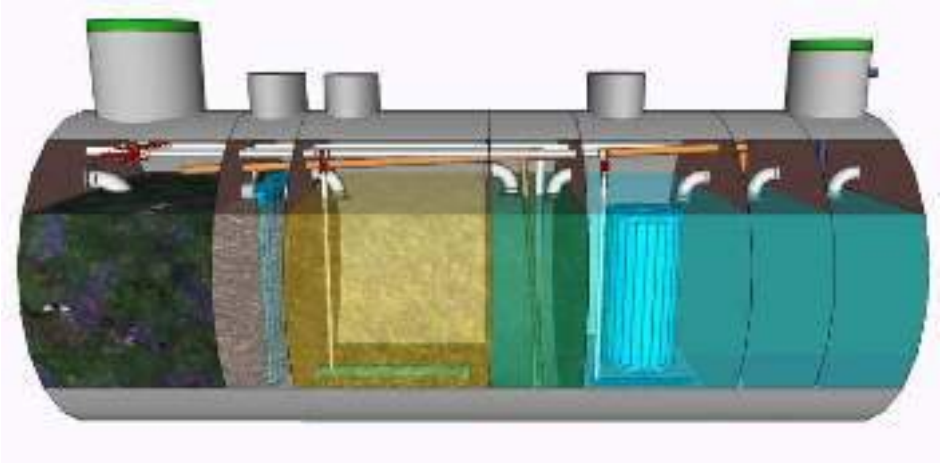


Рис.2.89. Биомодуль

После биомодуля очищенные воды направляются на глубокую доочистку в песчаные и сорбционные напорные фильтры, из которых они затем поступают в блок УФ-обеззараживания (Рис.2.83) и затем – на сброс в водоём.

В связи с малыми значениями объема (до 50м^3/сутки) и среднечасового расхода очищаемых стоков (1-2 м^3/час), габариты водоочистного оборудования позволяют разместить его в стандартных 20 или 40 футовых утепленных морских контейнерах (рис.2.90).

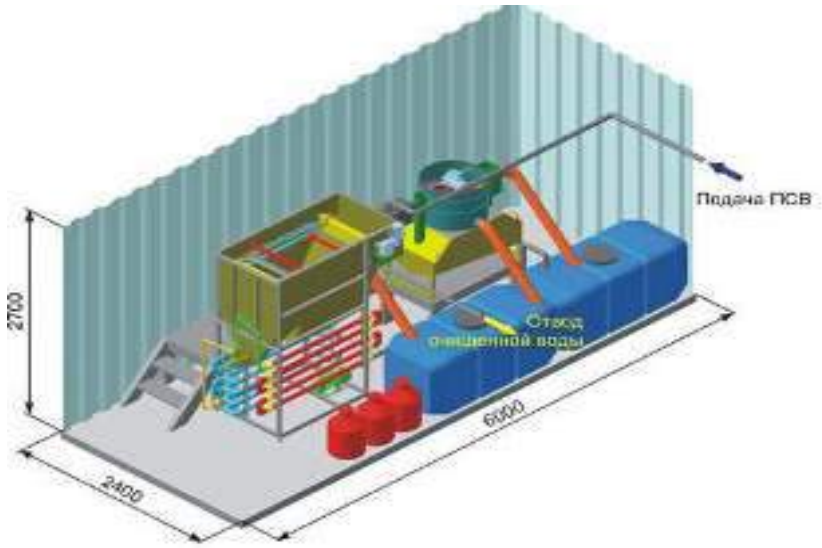




Рис.2.90. Модуль блока ФХО в контейнере

При сбросе очищенных стоков в водоем физико-химическая очистка размещается в утепленных контейнерах, а биологическая очистка – в биомодуле заглубленного исполнения (рис. 2.89), и далее – доочистка на находящихся в контейнере песчаных и сорбционных напорных фильтрах, и установке УФ-обеззараживания (рис.2.83).

Модульное исполнение позволяет доставлять ЛОС на предприятия с собранном виде в состоянии полной заводской готовности.

Контейнеры оснащены патрубками для подключения трубопроводов входа и выхода стоков, электроэнергии, воды для приготовления растворов реагентов и откачки шлама. Монтаж ЛОС сводится к их подключению к патрубкам контейнера.

2.17.6 Автоматизированные системы управления очисткой сточных вод

Управление технологическими процессами ЛОС осуществляется надежной автоматизированной системой управления (АСУ ТП) на базе интегрированной системы комплексной автоматизации, которая создается на базе надежных комплектующих, предназначенных для эксплуатации в жестких условиях высокой влажности и агрессивных химических сред (рис. 2.91).



Рис.2.91. Интегрированная система комплексной автоматизации
АСУ ТП ЛОС

Система управления и автоматики состоит из блочных шкафов контроля и управления (рис. 2.92), комплекта необходимых КИПиА, а также автоматизированного

рабочего места оператора на базе персонального компьютера или панели оператора под управлением операционной системы.

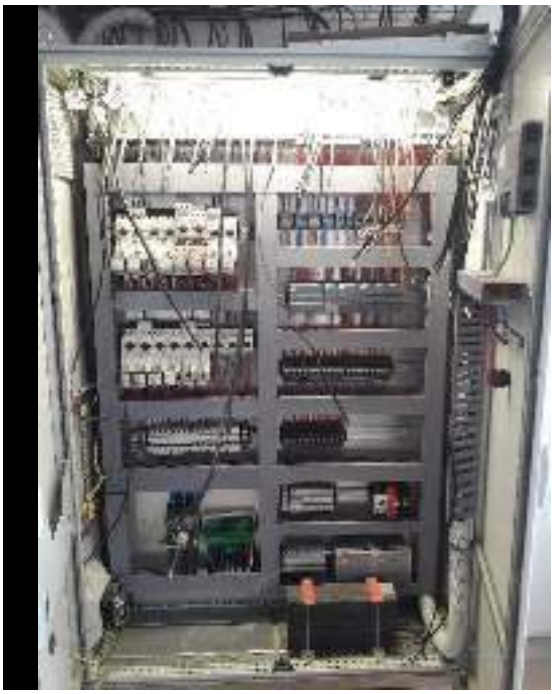


Рис.2.92. Блочный шкаф контроля и управления

Автоматизация и управление локальными очистными сооружениями (ЛОС) базируется на применении гидростатических погружных и ультразвуковых датчиков, которые устанавливаются:

1. в приемном резервуаре (КНС) - где по сигналу погружного гидростатического датчика включают и выключают насосы подачи ПСВ на решетки грубой и тонкой очистки.

2. в решетках грубой и тонкой очистки – включают и отключают их по сигналу ультразвуковых датчиков уровня.

3. в усреднителе - погружной гидростатический датчик управляет работой высокооборотистых мешалкок и погружных насосов подачи сточной воды на флотатор.

4. в шламосборнике - погружной гидростатический датчик управляет погружными низкооборотистыми мешалками, шнековыми насосами подачи шлама на дегидратор и самим дегидратором.

5. в резервуарах биологической очистки - погружные гидростатические датчики управляют насосным и перемешивающим оборудованием.

Блоки приготовления и подачи реагентов на флотатор и дегидратор оснащаются стержневыми датчиками уровня для защиты от сухого пуска и емкостными датчиками контроля уровня растворов реагентов.

Подача водовоздушной смеси на флотатор осуществляется автоматически по датчику давления воды и датчику давления воздуха.

Коррекция pH осуществляется в проточном автоматическом режиме посредством автоматической группы «насос-дозатор – контроллер pH – датчик pH».

Регулировка работы воздуходувного оборудования осуществляется частотным преобразователем и задвижками с электроприводом на основании данных датчиков растворенного кислорода и датчиков давления в воздуховодах.

Автоматическая работа мембранных систем илоотделения и фильтров доочистки осуществляется датчиками давления.

Нормальная работоспособность блока ФХО визуально отражается на дисплее зеленым сигналом световой колонны. При ошибке или аварии сигнал световой колонны меняет цвет на желтый или красный, что сопровождается периодическим звуковым сигналом динамика, который отключается только при устранении ошибки в ручном режиме. Уровень звукового сигнала и его периодичность устанавливаются при настройке АСУ ТП ЛОС

2.18 Анализ зарубежного опыта убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочных продуктов животноводства

2.18.1 Технологические и технические решения, применяемые для убоя и переработки крупного рогатого скота

2.18.1.1 Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты

За рубежом скот на перерабатывающие предприятия доставляют специализированным автотранспортом. Требованиям бережного отношения к животным при транспортировании соответствуют многоярусные автоприцепы. Конструктивные преимущества автоприцепов обеспечивают удобства при погрузочно-разгрузочных работах с животными и их безопасность. Погрузка животных осуществляется по специальной рампе и промежуточному полу. Рампа может при помощи пружин и гидравлики перемещаться в горизонтальное или наклонное положение. При установлении защитных бортов (откидные) образуется огороженная погрузочная площадка. Скот на рампе может спокойно быть поднятым до нужной высоты и затем его следует перегнать на соответствующий этаж кузова. Основание рампы покрыто алюминиевыми рифлеными листами или резиной.

При погрузке промежуточные полы могут гидравлически опускаться до уровня основного пола и подниматься до желаемой высоты. Промежуточный пол является замкнутой отдельной площадкой с влагонепроницаемым основанием, так что исключена возможность попадания на нижний этаж естественных выделений. Эти гигиенически удобные алюминиевые или пластмассовые покрытия пола легко

очищаются от загрязнений.

Безопасность животных обеспечивают оградительные решетки на этажах. Воздушники нужной величины находятся на разных высотах и регулируются по желанию и закрываются специальными клапанами. После разгрузки или перед погрузкой скота возможно быстрое и тщательное проветривание, что исключает возможную инфекцию. Передняя боковая дверь с двумя осями открывания, поставляется фирмой для возможности боковой загрузки, например, при погрузке свиней эта дверь монтируется более низко. Автотранспортные средства универсальны и позволяют удобно транспортировать как поросят, так и крупный рогатый скот. В два этажа можно перевозить до 32 голов крупного рогатого скота, а в три - до 150 свиней. Автоприцепы можно комплектовать в автопоезд, и перевозить животных на дальние расстояния.

2.18.1.2 Предубойное содержание и подача животных на убой

Подготовка животных к убою является важным средством сохранения качества мяса. В зарубежной практике о результативности отдыха животных судят по температуре тела свиней (не более 39°С), по частоте пульса (до 100 ударов/мин), по частоте дыхания (не более 30 вдохов/мин), по степени наполнения ушных вен. Следует, однако, иметь в виду, что удлинение периода выдержки до двух суток, либо совместное содержание разнополых животных, часто сопровождается появлением у мяса крупного рогатого скота признаков DFD. В случае малого радиуса доставки скота (не более 50 км для крупного рогатого скота и 40 км для свиней) автомобильным транспортом в нормальных условиях, нет необходимости в предубойной выдержке животных. Хорошо откормленное и не уставшее при транспортировке животное может проявлять повышенную сопротивляемость к снижению уровня гликогена после убоя, даже если, непосредственно, перед оглушением животное подвергалось воздействию стрессовых факторов.

За рубежом в аппаратах для обездвиживания все шире используются V-образные конвейерные установки различных типов. Их различия заключаются в том, что оба транспортера, составляющие конвейер, могут быть выполнены пластинчатыми или ленточными. В последнем случае, животное зависает между ветвями V-образного конвейера, теряет опору и способность двигаться. Такие системы применяются для обездвиживания крупного и мелкого рогатого скота, свиней. V-образный конвейер в них служит лишь транспортирующим органом, который одновременно ограничивает подвижность животного и фиксирует его, что является важнейшим принципом, на основе которого созданы установки этого типа.

Для подачи скота на обездвиживание, по данным специалистов США, наиболее эффективен прогон изогнутой формы, что позволяет использовать склонность животных к круговому движению. Он не дает им видеть бокс для обездвиживания или конвейер для их фиксации до тех пор, пока они, практически, не попадут туда. Мостик для погонщика должен проходить вдоль прогона и не пересекать его.

Для обеспечения подачи убойных животных в предубойный загон производят приспособление для гона – погонялки, особенностью которых является медленно растущая электрическая мощность. Животные не тревожатся и двигаются

добровольно, когда не ощущают чувство дискомфорта.

Устройство не имеет острых концов, повреждающих кожный покров, что уменьшает риск кровотечений, обеспечивает безболезненный гон (отключение тока через 2 сек.), исключает летальный исход. Погонялки соответствуют всем требованиям охраны животных.

Электропогонялки KAWE 21 имеют надежную конструкция, электронное управление, что исключает механический износ. Защищена от прямого воздействия пара, с 2-х секундным восстановлением импульса. Отличается высокой производительностью, имеет оптический указатель о готовности к работе (рис. 2.93). Помогает избежать жестокого отношения к животным, что повышает качество мяса.



Рис. 2.93 Электропогонялка

2.18.1.3 Обездвиживание сельскохозяйственных животных и птицы

Оборудование для оглушения разработано с учетом требований гуманного отношения к животным на скотобойне (рис.2.101). Бокс для оглушения оснащен приспособлением для фиксации головы и шеи с горизонтальным и вертикальным перемещением. Регулируемая боковая стенка обеспечивает более точную фиксацию телят. Бокс оснащен прочной разгрузочной решеткой с антискользящим резиновым покрытием.



Рис. 2.94 Бокс оглушения КРС и телят мощностью от 100 голов/час

2.18.1.4 Обескровливание и сбор крови

За рубежом для сбора крови используют установки карусельного типа с различным количеством ножей для обескровливания и автоматизированные линии сбора и переработки крови. Применяется автоматизированная линия сбора и переработки пищевой крови крупного рогатого скота и свиней, производительность ее – до 7 т крови в смену. Она комплектуется установками для сбора крови и ее переработки, а также для санитарной обработки оборудования. Линия работает по принципу замкнутой, непрерывно действующей системы и обеспечивает гигиенический сбор крови полыми ножами и бактериологически высокое качество плазмы, что позволяет более полно использовать их для пищевых целей.

Для обескровливания и сбора крови сельскохозяйственных животных на пищевые цели используются полые ножи. Нож имеет легкозаменяемые лезвия с держателем, которые обеспечивают гигиенический сбор крови. Нож соединен с трубопроводом для антикоагулянта.

2.18.1.5 Электростимуляция

Электронное стимулирующее устройство STIM-E512 обеспечивает низковольтовую стимуляцию во время обескровливания. Электростимуляция обеспечивает лучшее обескровливание, ускоренное падение значения pH и, таким образом, ускоряет наступление посмертного окоченения. Электростимуляция предотвращает холодовое сокращение мышц (холодовой шок), сокращает время созревания мяса, способствует снижению потерь веса, улучшает цвет и запах, обеспечивает более длительный срок хранения. Устройство обеспечено пятью программами стимуляции для различных видов животных.

2.18.1.6 Забеловка и съемка шкуры

За рубежом на операциях первичной обработки туш широко применяется механизированный инструмент для отделения рогов и путового сустава, забеловки шкур, распиловки грудной кости и лонного сращения.

Установки для отделения путового сустава ног туш крупного рогатого скота, снабжены гидроприводом и оборудованы устройством двойного контроля. Возможно горизонтальное и вертикальное крепление. Производительность ее 300 голов в час, продолжительность отделения сустава -1,5 с, общая длина - 787,4 мм.

Забеловку шкуры за рубежом осуществляют при помощи ножей различной конструкции, а также механизированных инструментов, состоящих из плоского ножа, закрытого кожухом, рукоятки и рычага управления. Плоский нож имеет криволинейную режущую кромку (лезвие). Он облегчен, благодаря просверленным отверстиям, что уменьшает инерционные силы при возвратно-поступательном движении. Масса его-0,75 кг.

Для облегчения операции забеловки туш шкур туш КРС, телят, свиней, баранов производися безопасный пневматический нож для забеловки, обеспечивающий эффективное снятие шкуры, предотвращающий надрезы, рассечки или дыры (рис.2.95).



Рис. 2.95. Пневматический нож для забеловки

Нож отличается высокой производительностью, качеством изготовления, не большим весом (1,3 кг), длительной эксплуатацией с незначительными эксплуатационными затратами. Тонкая головка с центральной пластиной из нержавеющей стали обеспечивает исключительную маневренность и прочность.

Для съемки шкуры для КРС, лошадей и телят с накладыванием и без накладывания путовой цепи на переднюю ногу применяют устрйство представленное на рисунке 2.104. Устройство подходят для установки на убойных линиях прерывного и непрерывного действия. Направление съемки шкуры определяется индивидуально. Производительность шкуросъемки - 75 голов КРС/ч (рис. 2.96).

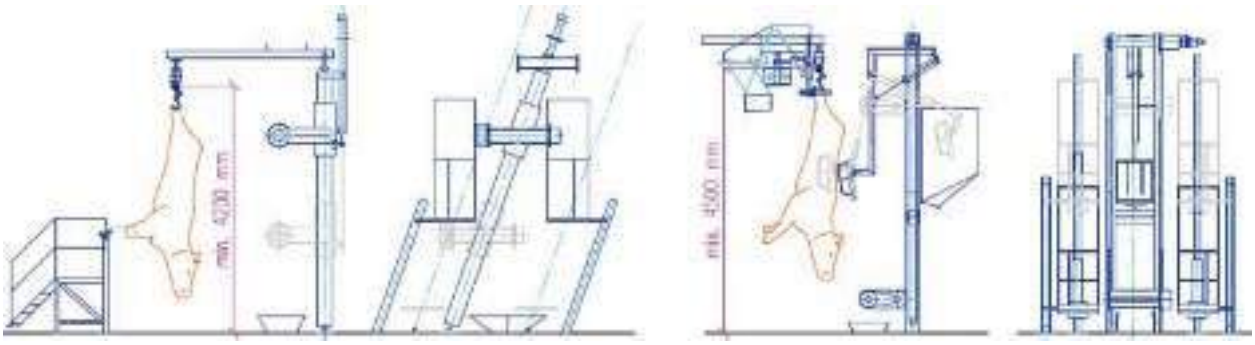


Рис. 2.104 Устройство для съемки шкуры для КРС, лошадей и телят

Рабочие места на предприятиях по убою скота оборудованы с учетом эргономики и гарантируют правильное и эффективное выполнение работы (рис.2.97).



Рис. 2.105 Оборудование для оснащения рабочих мест на предприятиях по убою скота

Персонал защищен от вредного воздействия на здоровье во время выполнения операций, что не в последнюю очередь положительно влияет и на качество продукта. Подъемные платформы и рабочие площадки благодаря регулярной чистке, исключают загрязнение каждого последующего животного, соприкасающегося с площадкой. Подъемные и рабочие площадки оснащены стерилизационными приборами для инструментов, а также оборудованием для чистки рабочих мест убойного цеха. Рабочие площадки для обработки туш убойных животных имеют различные габариты, передвигаются в горизонтальном и вертикальном направлении.

2.18.1.7 Разделение туш на полутуши

За рубежом разработаны различные конструкции устройств и пил для распиловки туш на полутуши, а также грудной кости.

Автоматизированная установка для распиловки туш крупного рогатого скота осуществляет обработку туши без ее остановки на конвейере. Режущее устройство имеет дисковую пилу с электрическим приводом. Во время рабочего хода пила опускается вниз под действием силы тяжести механизма, а поднимается в исходное положение гидроцилиндром. Диск пилы с внешним диаметром 0,7 м снабжен зубьями низкого профиля, повышающими его прочность. Производительность установки до 100 туш в час.

В ФРГ выпускаются механизированные ручные инструменты для распиловки грудной кости, лонного сращения и туш на полутуши, а также для забеловки шкур, отделения хвостов, конечностей и рогов. Инструмент имеет принципиально новые конструктивные решения: применение дисковых полотен взамен лучковых; электрический привод, использующий ток промышленной частоты; сокращение массы путем использования современных малогабаритных пневматических приводов и совершенствования конструкции инструмента; оснащение инструмента эффективным противовесом пружинного типа.

Автоматическая установка для распиловки туш КРС, оснащена устройством для чистки и стерилизации диска пилы (рис.2.99).



Рис. 2.99 Автоматическая установка для распиловки туш КРС

Для разделения туш на полутуши производится ленточные пилы, конструкция корпуса которых позволяет оператору чётко видеть линию разреза и точно управлять процессом резки. Пила разработана специально для жёстких условий эксплуатации в убойном цехе. Все чувствительные электронные компоненты размещены вне пилы, имеют высокую степень защиты от проникновения воды (IP67). Высокоэффективный двигатель увеличивает скорость резки на 25% по сравнению с другими электрическими пилами, что приводит к значительной экономии энергии, долговечность двигателя

обеспечивается системой водяного охлаждения. Пила включает в себя системы мойки и дезинфекции. Лента очищается и стерилизуется внутри пилы, чтобы предотвратить перекрестное загрязнение от одного животного к другому. Во время распиливания режущие поверхности очищаются оптимально регулируемыми насадками. Корпус пилы легко обмывается, что исключает образование мест с "мёртвыми пятнами".

Электрическая и пневматическая пила с возвратно - поступательным движением для различных операций при разделке туш представлена на рис.2.100. Модель имеет не большой вес - всего 10,5 кг. Высокая скорость резания обеспечивает хороший и ровный распил туш.·Пила применяется для разделки·говядины на сортовые отрубы, распиливания туш на полутуши, хребтового канала и грудины.



Рис. 2.100. Пила для разделки туш

Пила электрическая с возвратно-поступательным движением для разделки туш, используется для различных операций на линиях убоя КРС, свиней и овец (рис. 2.101).



Рис. 2.101 Пила для разделки туш

Пила имеет не большой вес (8,4 кг), удобна в применении. Высокая скорость резания обеспечивает максимальную производительность. Используют: для распила четвертин, голяшек, крестцовых костей, для сортовой разделки, вскрытия грудины и распила туш на полутуши. Соответствует Российским и международным требованиям по гигиене и безопасности.

Многоцелевая пневматическая дисковая пила с мощным двигателем в 2 л.с. и глубиной разреза 111 мм идеально подходит для разделки туш: говядины: передней, лопаточной и шейной частей, ребер, четвертин, грудин, позвоночных и крестцовых костей (рис.2.102). Свинина: распил костей и хребта. Спил рогов у КРС и овец.

Конструкция пилы выполнена из нержавеющей стали, имеет не большой вес 7 кг.·Три различных размера лезвия и двойные не фиксированные копки управления обеспечивают удобство работы.·



Рис. 2.102 - Модель пневматической дисковой пилы

Модель пилы с гидравлическим приводом для разделки туш на полутуши (рис.2.103) предназначена для работы как правой, так и левой рукой, с глубиной распила 38 мм или 51 мм идеально подходит для распила как парных, так и замороженных туш.



Рис. 2.103. Модель пилы с гидравлическим приводом для разделения туш на полутуши

Пилы (рис. 2.102, 2.103) имеют лёгкий вес и мощный двигатель с гидроприводом, обеспечивают работу в самых сложных условиях производства, низкий шум и мгновенную остановку лезвия. Рычаг регулировки позволяет очень точно контролировать глубину распила.•Устройство отвечает национальным и международным требованиям гигиены и безопасности

2.18.1.8 Линия для убоя крупного рогатого скота

Бокс для оглушения КРС и лошадей предназначен для фиксации животного во время оглушения на линии убоя КРС. Для транспортирования животного в бокс входная задвижка поднимается с помощью пневмоцилиндра и рычага управления. Животное попадает в бокс через прогонный коридор, после чего задвижка опускается, а зажим фиксирует животное. Сила фиксации регулируется оператором в зависимости от размера животного. После оглушения и освобождения блокировки головы, дверцы бокса открываются с помощью рычага управления и туша попадаетна приемный стол (рис. 2.104).



Рис. 2.104 Бокс для оглушения КРС и лошадей

Ванна для сбора крови служит для сбора и отвода крови животного во время обескровливания. Ванна изготавливается в виде желоба, ее размеры зависят от производительности линии убоя и конфигурации помещения, в котором она будет установлена. Двойной слив позволяет направить кровь в бак, а отходы, возникшие в процессе мойки в канализацию (рис.2.105).

.



Рис. 2 105 Ванна для сбора крови

Приемный роликовый стол выполнен из нержавеющей стали в виде отдельно стоящего или в комплекте с вмонтированной ванной, что обеспечивает возможность убоя и обескровливания животного в горизонтальном положении (рис.2.106).



Рис. 2.106 Приемный роликовый стол

Пневматическая подъемно-опускная площадка служит для вертикального транспорта рабочего на линии убоя. Скорость подъема – 6 м/минуту. В зависимости от назначения площадка может быть оснащена ополаскивателем фартука, стерилизатором ножей, умывальником (рис.2.107).



Рис. 2.107 Пневматическая подъемно-опускная площадка

Площадка служит для выполнения следующих технологических операции: выемка ливера, распиловка туш, ветеринарный осмотр, взвешивание и классификация, забеловка шкуры. Движение верх-вниз происходить с помощью пневмоцилиндров и управляется с помощью кнопок, размещенных с правой стороны платформы.

Площадка перевески служит для перевески туши с цепного пута после обескровливания на крюки (рис. 2.107).



Рис. 2.107 Площадка перевески

Площадка двух – уровневая, оснащена балюстрадой и ступеньками. Ее конструкция опирается на столбы.

Горизонтальный подвесной конвейер служит для перемещения туш на линии убоя в горизонтальном направлении на разных высотных уровнях (в зависимости от требований и проекта линии убоя. Типы подвесок зависят от примененного несущего элемента конвейера (труба, полоса), вида животного и расчетной нагрузки на путь (рис.2.108).



Рис. 2.117. Подвесной конвейер

Пневматическая шкуросъемка служит для снятия шкуры с туши животного. Шкура во время процесса снятия наматывается на барабан (рис.2.109).



Рисунок 2.118. Пневматическая шкуросъемка

Вал вращается с помощью электрического двигателя, через зубчатые передачи. Движение вверх-вниз реализуется с помощью пневмоцилиндра и могут происходить независимо друг от друга.

Гидравлическая шкуросъемка служит для снятия шкуры с туши животного. Шкура во время процесса наматывается на барабан. Вал вращается с помощью гидравлического двигателя, через зубчатые передачи. Движение вверх-вниз реализуется с помощью гидроцилиндра и могут происходить независимо друг от друга (рис.2.110).



Рис. 2.110 Гидравлическая шкуросъемка

Устройство служит для мойки говяжьих голов на площадке отделения головы от туши. Мойка выполнена из нержавеющей стали и оснащена двумя насадками для мойки под давлением (рис.2.111).



Рис. 2.111 Устройство для мойки голов



Рис.2.112. Защитный экран для пилы

Подъемно-опускная площадка для распиловки туш служит для вертикального транспорта рабочего на лини убоя. Площадки оснащены пневматическим приводом, скорость подъема составляет 6 м/минуту (рис.2.122). Площадка распиловки оснащена ополаскивателем фартука и стерилизатором пилы. Площадка управляется с помощью кнопок, размещенных с правой стороны платформы.



Рис. 2.113. Подъемно-опускная площадка для распиловки туш

Конвейер для транспорта голов и субпродуктов служит для транспорта говяжьих голов и субпродуктов к площадке ветврача. Конвейер голов работает синхронно с конвейером, транспортирующим туши, таким образом, чтобы одновременно они попали к площадке ветеринарного контроля. Длина конвейера рассчитывается под определенную производительность линии и размеры помещений убойного цеха (рис.2.117).



Рис. 2.114 Конвейер для транспорта голов и субпродуктов

Ленточный конвейер с сегментной лентой для обработки кишечного сырья служит для транспортирования кишечного сырья от площадки нутровки в кишечное отделение, что позволяет производить сортировку кишок. Скорость конвейера подбирается к производительности линии убоя. Конвейер выполнен из нержавеющей стали, транспортерная лента - из пластмассы (рис.2.115).



Рис. 2.115. Ленточный конвейер для обработки кишечного сырья

Устройство для транспортировки отходов служит для автоматической вакуумнойтранспортировки отходов или элементов, предназначенных для дальнейшей переработки (шкуры, кишки). Транспортировка осуществляется посредством системы трубопроводов в контейнеры для сбора отходов или в другое помещение (кишечный цех, склад шкур и др.) (рис.2.116).



Рис. 2.116 Устройство для транспортирования отходов

Устройство исключает пересечение путей транспортировки сырья и отходов на территории предприятия, что обеспечивает соблюдение санитарных норм.

Устройство для дробления кости предназначено для измельчения свиных и говяжьих костей на заводах по переработке мяса. Служит для дробления целых костных элементов на мелкие частицы, благодаря чему уменьшается объем отходов (рис.2.117).



Рисунок 2.117. Устройство для дробления кости

Шнековая дробилка отходов предназначена для дробления различных отходов убойных заводов для облегчения их загрузки и транспортировки. Отходы при помощи шнека поступают в зону измельчения где измельчаются с помощью специальных ножей (рис. 2.118).



Рис. 2.118. Шнековая дробилка отходов

2.18.2 Технологические и технические решения, применяемые для убоя свиней

2.18.2.1 Подача свиней на убой

Для подгона убойных свиней к участку обездвиживания внедрена новая автоматизированная система, которая полностью соответствует требованиям Закона о защите животных. Она обеспечивает убой 130 голов животных в час. Коридор для подгона оборудован ярким бестеневым освещением, что облегчает животным вход в него. Хорошая изоляция предотвращает проникновение шума из убойного цеха. С помощью простого трюка, размещения зеркала, животных заманивают в коридор подгона, где они как бы видят себе подобных и следуют своему инстинкту любопытства. Группами (максимум по 4 головы) они добровольно, без всякого принуждения со стороны обслуживающего персонала, следуют в разъединяющий бокс. Оттуда по транспортеру их доставляют в бокс обездвиживания. Именно отсюда уже нет пути назад, так как одновременно закрывается задняя ограничительная дверца. Такая система подгона свиней к боксу для обездвиживания позволяет значительно снизить их стрессовое состояние, что положительно влияет на качество мяса.

Прогонный коридор для свиней служит для подачи животных из предубойного загона к боксу для оглушения (рис.2.119). Имеет модульную конструкцию, выполнен из не ржавеющей стали.



Рис. 2.119. Прогонный коридор для свиней

Длина отдельного элемента составляет 1,8 м. Прогонный коридор оборудован системой душевых разбрызгивателей (жиклёров), а также устройством для блокировки обратного хода свиней.

Предлагают два варианта прогонных коридоров: стационарный – предназначен для стандартных животных и раздвижной – предоставляющий возможность прохода свиноматок.

2.18.2.2 Оглушение свиней

Высокочастотные аппараты для безболезненного оглушения животных постоянной силой тока обеспечивают выбор параметров оглушения в автоматическом режиме (рис. 2.120.). Первоначально происходит измерение омического сопротивления животного, после чего с помощью предварительно установленных программ осуществляется адаптация и передача индивидуальных данных для различных видов животных, в соответствии с которыми производится электрооглушение.

Программируемое электронное устройство управляет всеми параметрами оглушения (например, минимальное время оглушения, выбор оглушения через голову или сердце), легко настраивается и защищено паролем. Внешняя карта памяти хранит основные параметры электрического оглушения в соответствии с требованиями EU к акту убоя животных. Эти данные, с помощью программного обеспечения, могут передаваться на ПК или принтер. Все устройства оглушения EU имеют функцию записи с января 2013 года.

Устройство оснащено:

- акустическим зуммером для регулирования времени оглушения;

-ЖК-индикатором для оптического сообщения об ошибке при оглушении (регулирование силы тока и напряжения);

- кнопкой для выбора программ и программирования (с защитным паролем);

- внутренним интерфейсом для записи данных;

- программируемым электронным управлением для регулирования параметров оглушения.

Использование устройств исключает кровоизлияния и переломы костей при оглушении и соответствует Регламенту ЕС от 01.01.2013 г. по защите животных при убое

Компания - производитель осуществляет ежегодный осмотр устройств оглушения в соответствии с правилами убоя животных, с требованиями по безопасности на производстве и предотвращению несчастных случаев.

Технологии оглушения разработаны с учетом требований гуманного отношения к животным на скотобойне (рис.2.120)



Рис. 2.120. Бокс для оглушения свиней постоянным током высокой частоты

Основные характеристики установки:

•Оптимальное гуманное отношение к животным и рентабельность

•Более длительное содержание на предубойном участке для исключения стресса

- Точная синхронизация между системой транспортировки и механизмами оглушения посредством сервопривода с линейной системой транспортировки
- Привод смонтирован в конце системы транспортировки, что позволяет избежать повреждения животных и уменьшить износ прочных ПВХ-элементов
- Бесступенчатое регулирование скорости
- Оборудование с низким уровнем производственного шума
- Контроль за процессом оглушения при помощи цифровой записи
- Оптимальное распознавание животных посредством комбинации нескольких фоторелейных элементов и ультразвуковых сенсоров
- Все стальные элементы изготовлены из нержавеющей стали

В ряде зарубежных стран (Дании, Нидерландах и др.) для обездвиживания свиней, используют газовоздушную смесь, в которой содержится от 60 до 80% CO_2. Животных помещают в герметичную камеру, заполненную такой смесью и выдерживают в ней 10...40 с. Животное переходит в бессознательное состояние и остается в нем 1...2 мин. На малых предприятиях применяют аппараты, в которых свиньи, помещенные в гондолу, опускаются в герметичный приямок, заполненный

смесью. После выдержки их поднимают на уровень пола цеха и выгружают. На предприятиях большой мощности применяют конвейерные установки.

2.18.2.3 Автоматическая установка оглушения

Установка для оглушение посредством CO_2 мощностью до 1200 голов свиней в час, производимая. Бокс отличается безопасностью производственного процесса и рентабельностью. Установка соответствует действующим европейским стандартам в плане защиты животных с одной стороны и промышленным требованиям относительно результатов оглушения и качества мяса с другой стороны (рис. 2.121).



Рис. 2.121 Автоматическая установка для оглушения посредством CO_2

При разработке системы прогона учтено естественное поведение животных, позволяющее осуществлять эффективное оглушение животных. Установка удобна в управлении и обслуживании, что повышает рентабельность данной системы

2.18.2.4 Пневматический бокс для оглушения свиней

Бокс предназначен для оглушения животных без участия оператора (рис.2.122).



Рис. 2.122. Пневматический бокс для оглушения свиней

Животное транспортируется к боксу, где оператор запускает цикл глушения. Платформа, на которой стоит животное, начинает опускаться, одновременно обе боковые стены блокируют животное. В момент соприкосновения головы с электродами начинается процесс оглушения. После оглушения животное падает на стол через боковую стену.

Автоматический бокс для оглушения свиней

Животное поступает в бокс для оглушения по прогонному коридору, где оператор включает автоматический цикл оглушения, после чего с помощью пневматического сервомотора закрывается задняя заслонка. В этот момент площадка, на которой находится животное, опускается одновременно с этим опускаются передвижные тефлоновые накладки в боковых стенках бокса благодаря чему свинья повисает в воздухе (рис.2.123).



Рис. 2.132 Автоматический бокс для оглушения свиней

Одновременно с помощью пневматического сервомотора устанавливается тележка с подвижными щипцами, подключенными к аппарату оглушения. В момент

прикосновения электродов к животному осуществляется процесс оглушения. После оглушения животное через боковые двери, которые открываются с помощью пневматического сервомотора, попадает на стол (транспортер) обескровливания. Через несколько секунд после выпадения животного бокс готов к проведению оглушения следующего животного (существует возможность ручного управления).

2.18.2.5 Бокс для оглушения свиней при помощи газа CO_2

Процесс оглушения начинается с загрузки бокса убойным скотом (рис.2.124). Для этого оператор включает кнопку «старт» и заслонка клетки автоматически открывается. Из загона предубойного содержания животные подаются по прогонным коридорам.



Рис. 2.124 Бокс для оглушения свиней при помощи газа CO_2

После загрузки бокса рабочий, прогоняющий животных, включает кнопку «старт». Работа переходит в автоматический режим, бокс опускается до уровня оглушения CO2. На уровне оглушения бокс с убойным скотом заполняется смесью газов до достижения концентрации CO2 80%, после чего выдерживают 1 минуту и 15 секунд, а затем переходит на уровень выгрузки, где происходит опорожнение клетки. За один раз бокс транспортирует 4 животных весом 1 головы до 150 кг. Бокс для оглушения CO2 изготовлена из оцинкованной стали в виде несущей конструкции и перемещающейся по ней клетки.

2.18.2.6 Устройство для фиксации туш

Устройство предназначено для оглушения свиней непрерывным способом. Транспортируемые туши захватываются с помощью резиновых ремней, работающих в системе "V". На конце устройства находятся оглушающие электроды. Параметры тока регулируются, что обеспечивает возможность оглушения животных весом до 150 кг (рис.2.125).



Рис. 2.125 Устройство для фиксации туш животных

2.18.2.7 Конвейерный стол для обескровливания

Конвейерный стол служит для обескровливания свиней в горизонтальном положении (рис.2.126). Чаще всего он совмещен для работы с автоматическим боксом для оглушения CO_2. Но его можно использовать и с обычным боксом. После оглушения животное попадает на стол, где рабочий производит его обескровливает.



Рис. 2.126. Конвейерный стол для обескровливания животных

Поверхность стола изготовлена из сегментов, соединенных между собой цепью, которая с помощью редуктора осуществляет транспортировку заколотого животного к месту подвешивания на дифференциальный подъемник. Во время транспортировки животное обескровливается. Длина и скорость стола зависит от производительности линии.

2.18.2.8 Ванна для обескровливания

Ванна предназначена для отвода крови забитого животного, изготовлена в виде желоба с роликами, позволяющими закалывать животное в горизонтальном положении. Ванна изготавливается индивидуально согласно потребностям клиента, а

ее размеры зависят от производительности и технологического размещения помещений (рис.2.127).



Рис. 2.127. Ванна для обескровливания

Двойной слив обеспечивает сбор крови в емкость, а стоков, возникающих во время мойки - в канализацию.

Дифференцированный подъемник предназначен для транспортировки свиных туш со стола обескровливания или стола доочистки на путь горизонтального конвейера или подвесного пути (рис.2.128).



Рис. 2.128 Дифференцированный подъемник

Обслуживание подъемника обеспечивает один человек. Полный цикл подъема состоит из следующих действий: включить главный выключатель тока, подвеску с подцепленной лежащей тушей повесить на несущую трубу, нажать кнопку «старт». Подвеска с тушей автоматически поднимается на требуемый уровень с помощью поводка. Разгрузка дифференциального подъемника проводится автоматически (подвеска транспортируется с помощью синхронизатора на горизонтальный конвейер).

2.18.2.9 Устройство для сбора крови на пищевые цели

Устройство состоит из четырех вакуумных резервуаров, закрепленных на раме, инжекторного насоса, образующего вакуумметрическое давление и дозатора соли лимонной кислоты (цитрата) (рис.2.138).



Рис. 2.129 Устройство для сбора крови на пищевые цели

Вакуум, образованный в инжекторе, направляется через клапан в резервуар и трубчатный нож. Закалывание животного осуществляют через аорту, что позволяет собирать кровь на пищевые цели в резервуар. Для предотвращения свертывание крови из дозатора подается раствор солей лимонной кислоты. С целью предотвращения оседания эритроцитов в резервуары встроены мешалки, которые не позволяют крови самопроизвольно разделиться на плазму и массу с гемоглобином.

2.18.2.10 Устройство для транспортирования и мойки пут

Устройство для транспортирования пут предназначено для передачи пустых пут на площадку обескровливания. Устройство встраивается в горизонтальный конвейер на линии убоя и проектируется по индивидуальному заказу клиента (рис. 2.130).



Рис. 2.130. Устройство для транспортирования пут



Рис.2.140. Устройство для мойки пут

Автоматическое устройство для мойки пут струей воды используется на горизонтальных конвейерах линии убоя. Устанавливается непосредственно на транспортерах (рис.2.131).

2.18.2.11 Устройство для мойки свиных туш

Устройство служит для мойки свиных туш от остатков щетины и загрязнений, размещается после стола доочистки (перед и за опалочной печью), перед входом в чистую зону (рис. 2.132).



Рис. 2.132. Устройство для мойки свиных туш

Транспортировка туш осуществляется с помощью горизонтального конвейера. Мойка осуществляется с помощью горизонтально вращающихся валов с установленными билами. Для более тщательного удаления загрязнений со свиных туш в момент входа туши в мойку включается водяной душ. В зависимости от производительности мойка может быть оснащена 3, 4 или 6 моющими валами.

Машины для мойки свиных туш предназначена для предварительной мойки свиных туш от крови и загрязнений, размещается за ванной обескровливания, перед

шпарильным чаном (рис. 2.133). Транспортировка туш производится с помощью горизонтального конвейера, мойка - с помощью вертикально установленных вращающихся валов со щетками. Для более легкого удаления загрязнений со свиных туш в момент входа туши в мойку включается водяной душ. В зависимости от производительности мойка может оснащаться 3 или 4 моющими валами.



Рис. 2.133 Машина для мойки свиных туш

2.18.2.12 Шпарка

В зарубежных странах шпарка туш осуществляется при различных технологических режимах. Оптимальными считаются: температура - 58...59 °С и продолжительность - 5,5-6,5 мин. Наиболее прогрессивным оборудованием, применяемым в зарубежных странах для шпарки, являются автоматизированные конвейеризированные чаны. Однако в последние годы все большее распространение находят туннели, в которых туши шпарят в вертикальном положении.

Шпарильный чан включает в себя резервуар, удерживающую пластину, направляющие, трубопровод для подачи пара, циркуляционный насос и систему циркуляции воды. Туши транспортируются подвесным пространственным конвейером, который служит продолжением конвейера обескровливния. Туши в подвешенном состоянии на участке загрузки снижаются и попадают в резервуар. Для полного погружения они проходят под удерживающими пластинами, находящимися ниже уровня воды. Фиксирующая цепь, которой туша крепится к конвейеру, проходит по щели между боковой стенкой резервуара и пластиной. В подобной схеме исключена операция снятия туши с конвейера обескровливания, что снижает трудозатраты. В резервуаре поддерживаются постоянные уровень и температура воды.

Роторный шпарильный чан состоит из прямоугольного резервуара, в котором установлен герметичный барабан. На внешней поверхности его обечайки рядами наклонно приварены стержни, образующие камеры, в которые механизмом загрузки подаются туши. Барабан вращается и туша погружается в горячую воду, где выдерживается в процессе движения необходимое, для шпарки, время. Наклон стержней обеспечивает надежную выгрузку туши из камеры, и она попадает на решетку механизма выгрузки.

Шпарильный чан служит для полной шпарки свиней весом до 150 кг (рис. 2.134). Барабан шпарчана разделен на зоны (количество зон зависит от производительности). В шпарильный чан одновременно окунают несколько свиных туш. Время ошпарки одной туши 4 минут с возможностью регулирования. Вода в шпарчане нагревается с помощью электрических горелок, газа или водяного пар, температура регулируется автоматически.



Рис. 2.134 Шпарильный чан

Работа шпарчана основана на циклическом вращении барабана – 1 цикл/1 минута. Работает совместно с горизонтальным конвейером, транспортирующим туши, а также со скребмашиной.

Чаны для ошпаривания туш свиней обеспечивают высокое качество, сокращает расходы ресурсов при конденсационном методе ошпаривания.

При вертикальной конденсационной шпарке, в отличие от обычного способа, свиньи ошпариваются не водой, а влажным воздухом, нагретым до 60 - 62°С. В полу ошпарочного туннеля, который сконструирован по типу „сэндвич“ и оптимально изолирован, имеются проходные баки из высококачественной стали, а также различные воздуховоды на внутренних стенах. Вентиляторы отсасывают воздух в верхней части туннеля и перемещают его через расположенные снаружи каналы. Одновременно воздух увлажняется под воздействием пара и подогревается. Вентиляторы вдувают подогретый воздух в нижней части назад в туннель. Воздуховоды прогоняют нагретый воздух через туши, где часть содержащегося водяного пара конденсируется и создается эффект ошпаривания. Во избежание опасности усиленной коррозии внутри ошпарочного туннеля транспортировочная система расположена снаружи благодаря специальной конструкции (рис.2.135).

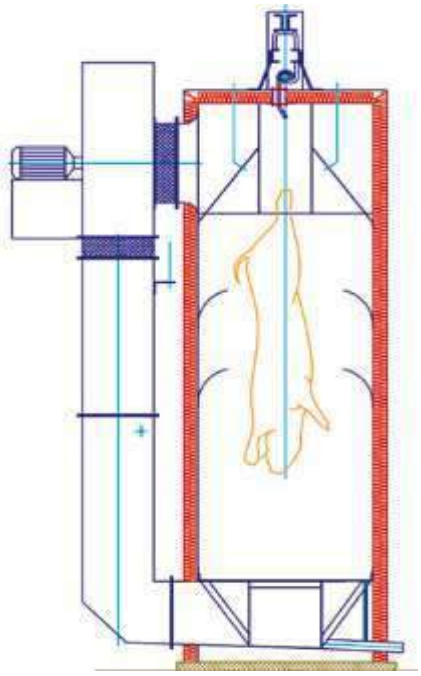


Рис. 2.135 Устройство для вертикальной конденсационной ошпарки

Модульная конструкция

- Малогабаритное расположение
- Легкая чистка благодаря гладким внутренним и внешним поверхностям
- Система транспортировки установлена снаружи помещения для ошпаривания
- Оптимальная гигиена
- Высокая производительность
- Низкие производственные затраты и минимальное техобслуживание

Производительность от 60 до 1200 свиней/час

Конвейер проходит над корпусом туннеля, по потолку которого идет сплошная щель для путовых цепей с крюками, которая загерметизирована полосными щетками для блокировки пара. Вход и выход из туннеля оборудован специальными дверьми, обеспечивающими высокую изоляцию. Регулировка и управление температурой автоматизировано.

Чан для шпарки свиных туш в вертикальном положении служит для шпарки свиных туш душевым методом, благодаря чему вода не попадает в легкие (рис.2.136).



Рис. 2.136. Чан для шпарки свиных туш в вертикальном положении

Время шпарки одной головы – около 4,5 минуты (возможна регулировка). Температура и уровень воды регулируются автоматически. Размеры и строение шпарчана зависят от производительности и расположения линии. Вода в шпарчане может подогреваться при помощи пара, природного газа, мазута или электричества.

2.18.2.13 Линия для обезволашивания свиней

В обезволашивающую машину туши попадают из шпарчана, который установлен на напольном цоколе с закрытым переходом (рис.2.137). Исполнение устройства отвечает высоким требованиям гигиены в отношении чистки пола.



Рис. 2.137 Машина для обезволашивания

Ошпаривание в вертикальном водяном ошпарочном туннеле происходит в закрытом и хорошо изолированном ошпарочном туннеле, свободно висящие туши

ошпариваются водой t 60- 62°С, которая подается из специальных распылителей. Мощные насосы подают воду из прогретого паром бака во вмонтированную в туннеле распылительную систему (рис.2.138).

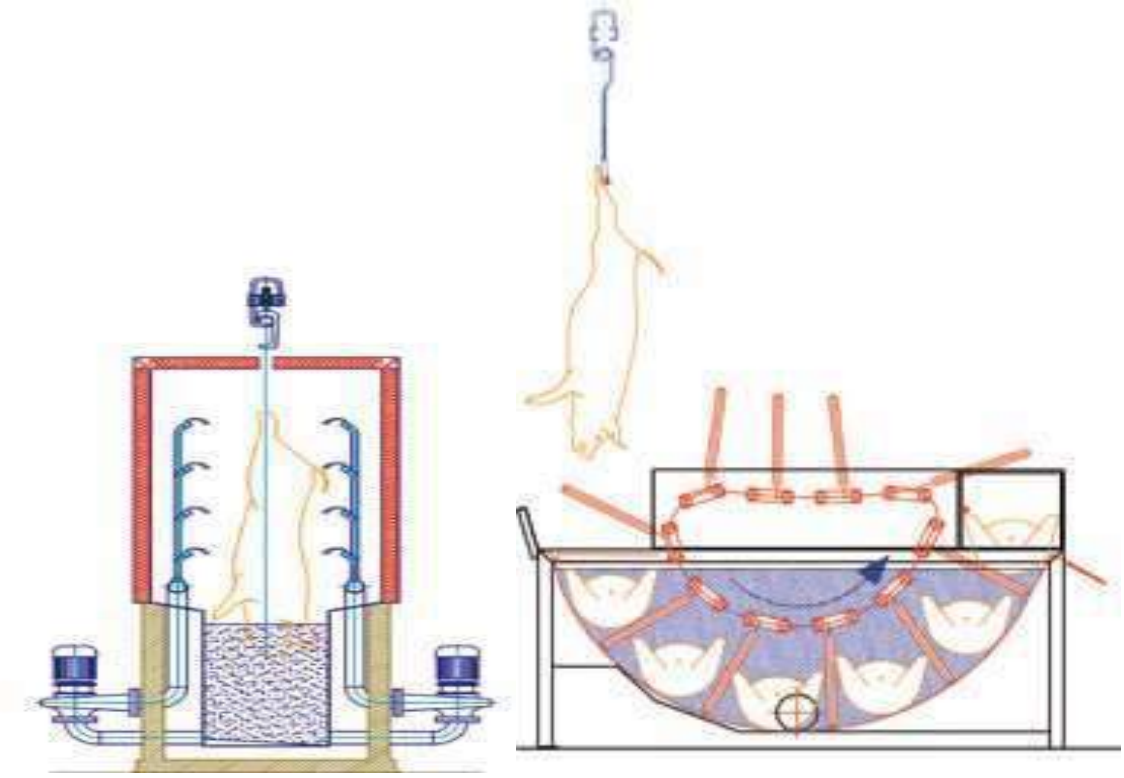


Рис. 2.138 Чан горизонтальный для ошпарки свиней

Для оптимальной изоляции ошпарочный туннель оснащен в качестве шлюзов вмонтированными в конструкцию типа «сэндвич» элементами и двойными дверьми для входа и выхода. Надежные приборы управления и регулирования обеспечивают полностью автоматическую регулировку температуры и цикла обезволашивания. В зависимости от производительности после обескровливания и/или после снятия путовых цепей конвейера на решетку в чане укладываются 1-2 свиньи или одна свиноматка. Ошпаривание происходит циклично. Дополнительно к базовому комплекту можно заказать теплообменный аппарат для нагрева водяного бака

Машина для обезволашивания не прерывного действия, производительностью до 240 голов в час. Предварительно ошпаренные в шпарильном туннеле или шпарчане свиньи подаются по приемному желобу в обезволашивающую машину (рис.2.139).

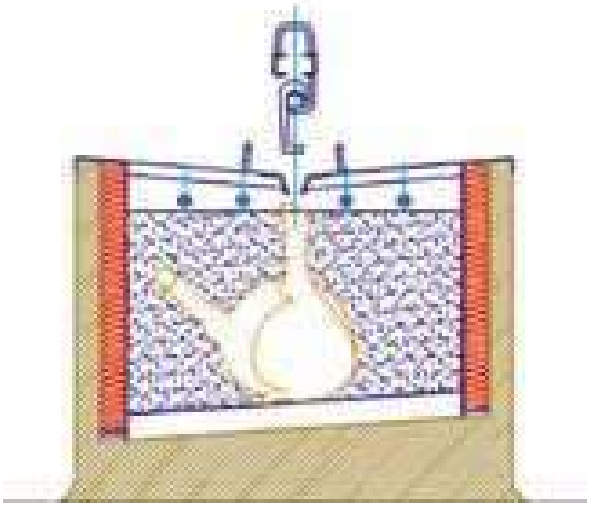


Рис. 2.139 Машина для обезволашивания

Одновременно с процессом обезволашивания происходит ошпарка горячей водой 59 - 62°С. Установка удобна в обслуживании и мойке. В качестве примера могут служить гладкие поверхности обезволашивающей машины, а также использование высококачественных и простых для чистки материалов.

Основные показатели

- Оптимальный вход туши в машину
- Конвейер для транспортировки щетины
- Водяной чан с устройством дозировки свежей воды в целях экономии воды
- Компактное расположение
- Автоматическая очистка разгрузочной решетки после каждого цикла позволяет избежать потенциального обсеменения поверхности туши
- Многие детали машины могут комбинироваться друг с другом в целях увеличения производительности

Предварительно ошпаренные в ошпарочном туннеле или шпарчане свиньи подаются по приемному желобу в обезволашивающую машину. Одновременно с процессом обезволашивания происходит ошпарка горячей водой t 59 - 62°С (рис.2.140).



Рис. 2.140. Машина для обезволашивания

После завершения процесса обезволашивания автоматически открывается выталкивающий шибер и туши укладываются на приемный пластинчатый конвейер или приемный стол. При разработке обезволашивающих машин учитывается удобство обслуживания и чистки. В качестве примера могут служить гладкие поверхности, установленные с обеих сторон большие двери для проведения чистки машины, использование высококачественных и простых для чистки материалов

Щадящая обработка туш благодаря специальному расположению обезволашивающих скребков

- Оптимальное удаление малых копытец при помощи второго вальца
- Также подходит для крупногабаритных животных
- Индивидуальная регулировка продолжительности цикла обезволашивания и загрузки машины

Благодаря распылительной системе воды достигается минимальное обсеменение бактериями поверхности туш и незначительный расход свежей воды. Машины предварительной зачистки и мойки туш обеспечивают при

незначительном расходе воды и электроэнергии оптимальные результаты и просты в уходе.

Бильные машины (рис.2.141) обеспечивают хороший эффект очистки благодаря оптимальным параметрам и легко чистящимся поверхностям при незначительном расходе воды.



Рис. 2.141 Машины предварительной зачистки, мойки и сушки туш

2.18.2.14 Опалка

Печи для опалки свиных туш эксплуатируются на природном газе и газе пропане и благодаря точным регулировке и управлению экономичны в процессе (рис.2.142).



Рис. 2.142. Печи для опалки свиных туш

Скребмашина служит для удаления щетины со свиных туш весом до 150 кг (рис.2.143).



Рисунок 2.143. Скребмашина

Свиная туша поступает в скребмашину из шпарчана с помощью горизонтального конвейера или выбрасывающего желоба (конвейер используется при низком убойном цехе). После удаления щетины туша автоматически выбрасывается на стол доочистки. Машина не прерывного действия, туши можно вводить одну за другой. В скребмашине туша перемещается и выбрасывается при помощи специально установленных валов. Для эффективной работы скребмашины требует водяной душ. Вода для душирования туши, с целью улучшения технологических свойств, должна быть нагрета.

Печь для опалки свиных туш предназначена для опаливания щетины (рис.2.144).



Рис. 2.144. Печь для опалки свиных туш

Печь состоит из четырех колонн по 7 горелок каждая, расположенных таким образом, чтобы во время рабочего цикла вся поверхность туши находилась под действием пламени. Печь оснащена аэрационными вентиляторами, устраняющими газы сгорания.

2.18.2.15 Транспортировка кишок и субпродуктов

Поддонно-крюковой транспортер предназначен для транспортировки комплекта кишок (поддон) и субпродуктов (крюк) с места извлечения внутренних органов на пост ветврача. После осмотра ветврача, комплект кишок попадает в кишечный цех, а субпродукты, после снятия с крюка и перевешивания на тележкидля субпродуктов - в соответствующую холодильную камеру (рис.2.145). После того, как поддон доедет до желоба сброса, он опрокидывается и происходит сброс комплекта кишок, а субпродукты сбрасываются с помощью специального желоба в трубу или на стол



Рис. 2.145. Поддонно-крюковой транспортер

2.18.2.16 Разделка туш на полутуши

В ряде стран для разделения свиных туш на полутуши применяют полуавтоматические, а также полностью автоматизированные установки. Устройства для распиловки свиных туш с продолжительностью обработки - 3-5 с, диаметром дисковой пилы - 406,4 мм. является двуручным, с двойным боковым контролем работы. Оно может работать в горизонтальном, наклонном и вертикальном положениях.

При использовании циркулярных и ленточных пил для вырезки хребта от свиной полутуши образуется костная пыль, которая ложиться на мясной продукт и загрязняет его. При этом появляются значительные потери.

Для исключения перечисленных недостатков рекомендуется производить распил дисковыми ножами, которые располагаются друг напротив друга и вырезают хребет. Устройство легко перемещается и адаптируется к туше, что обеспечивает лучший результат. Дисковые ножи регулируются в соответствии с требуемым процессом обработки. При использовании технологии дисковых ножей костная пыль и костные остатки сведены к минимуму, поверхности кости имеют чистую и ровную поверхность, что положительно влияет на сроки хранения. Дисковые ножи обеспечивают высокое качество резки туш по

контуру, что оптимизирует выход даже при работе оператора со средним уровнем подготовки, что значительно снижает расходы на обучение. Дисковые ножи обладают низким износом и низкими эксплуатационными расходами, что приводит к низкой стоимости и экономии времени. Благодаря компактным размерам устройство может быть просто интегрировано в линию резки и легко внедряться в уже существующие системы. Устройство соответствует принципам гигиены и обеспечивает быструю и лёгкую чистку. Сокращение времени при замене лезвий и ремонте повышает производительность машины и снижает стоимость её обслуживания.

Дисковые пилы для разделки полутуш и четвертин свиней, КРС, МРС и свиней на сортовые отрубы, используются в цехах обвалки мяса и производства полуфабрикатов (рис.2.146).



Рис. 2.146. Дисковые пилы для разделки полутуш и четвертин

Пилы с глубиной реза до 75 мм и до 102 мм прекрасно подходят для разделки говядины или свинины: для разделки шеи, лопатки, рёбер, передних и задних четвертин, хребтовой части, грудины и поясничной части филеев.

Электродвигатели мощность 1,8 кВт, с двойной изоляцией используется для максимально возможных нагрузок. Пилы отличаются лёгкостью и

маневренностью - позволяют осуществлять разделку туш, как в подвешенном состоянии, так и на разделочном столе.

Пилы оснащены механическими тормозами для остановки лезвий в течение 3 секунд, кнопка пуска защищена от влаги и грязи, обеспечивает безотказную работу.

Дисковая пила с гидравлическим приводом для разделки свиных туш представлена на рис.2.147.



Рис. 2.147 Дисковая пила с гидравлическим приводом для разделки туш

Пилы с глубиной разреза 76 мм идеально подходят для разделки свинины на полутуши по позвоночнику и надреза окорока. Пила имеет большую глубину распила, не большой вес, лёгкую управляемость, что снижает утомляемость оператора, оснащены устройством для мгновенной остановки лезвия. ·Конструкция пилы выполнена из материалов устойчивых к коррозии. Отвечает национальным и международным требованиям безопасности и гигиены.

2.18.2.17 Использование роботов в линиях первичной переработки свиней

Робототехника на линиях первичной переработки свиней адаптирована для выполнения целого ряда операций (рис.2.148).

Туши животных движутся по подвесному пути и перед поступлением на роботизированные позиции проходят через трехмерный лазерный сканер, который направляет в контроллер робота трехмерную модель поверхности туши животного.

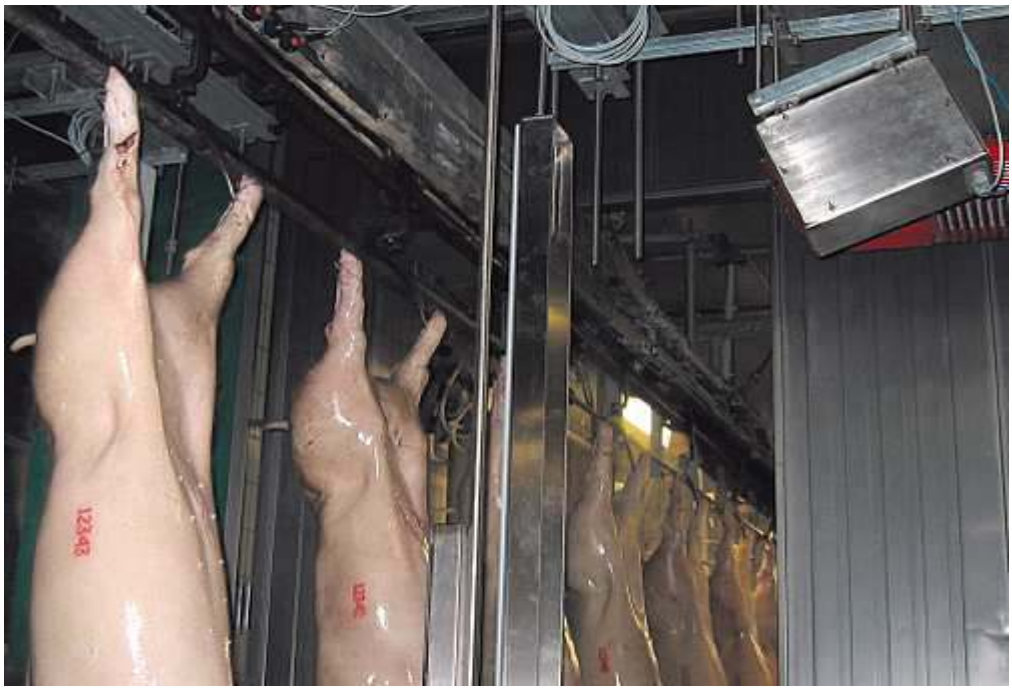


Рис.2.148. Сканирование туш трехмерным лазерным сканером

Специальное программное обеспечение программно-логического контроллера на основе полученной модели вычисляет оптимальные траектории нанесения резов. Оптическая система робота сличает пришедшую тушу с полученной трехмерной моделью и осуществляет надлежащие операции разделки туши.

Исполнительная «рука» робота облачена в защитный рукав, который препятствует загрязнению механизмов робота продуктами разделки туш и исключает малейшие загрязнения сырья компонентами смазки. Внутри рукава поддерживается избыточное давление для исключения его цепляния и защемления агрегатами робота. Защитный рукав после снятия с робота может быть подвергнут несложной санитарной обработке. Программно-

интегрированная функция автоматической мойки позволяет периодически — согласно заданной программе — осуществлять очистку режущего инструмента. Один и тот же робот может использовать разные насадки — от различных циркулярных пил, пил возвратно-поступательного действия до перекусывающих клещей и т. д.

Роботизированное оборудование, входящее в состав линии, выполняет следующие операции: удаление прямой кишки; разделение крестцовой и грудной кости свиной туши; разрезание мышц живота перед нутровкой; рассечение шейных позвонков; отделение ножек; распиловка туш на полутуши; разделка свиной полутуши на отрубы.

Робот, предназначенный для отделения передних копыт свиньи, производительностью до 650 свиней в час, представляет собой гидравлический инструмент со специальными ножами. Стерилизация соприкасающихся с продуктом деталей происходит после каждого рабочего цикла.

Установка для удаления прямой кишки из туши свиней состоит из робота RBD, подключенного к системе сканирования туш; рабочего органа, установленного на роботе; горизонтального конвейера, использующегося для подвешивания и транспортировки туш; системы стерилизации рабочего органа (рис.2.149).



Рис. 2.149. Роботизированный участок удаления прямой кишки

Следующий тип роботизированной системы выполняет операцию разделения крестцовой области свиной туши. Для проведения подобной операции в качестве рабочего органа робота применяется секач. Рабочий орган установки стерилизуется после обработки туши на стационарных установках стерилизации.

Представляет интерес роботизированная система, позволяющая разделять грудную кость и разрезать мышцы живота перед нутровкой, где в качестве рабочего органа применяется дисковый нож (рис.2.160). Используя данные, полученные устройствами сканирования топологии туш, роботизированное устройство выполняет разрез по строго заданной траектории. Таким образом, исключается возможность брака, возникающего при применении ручного труда.

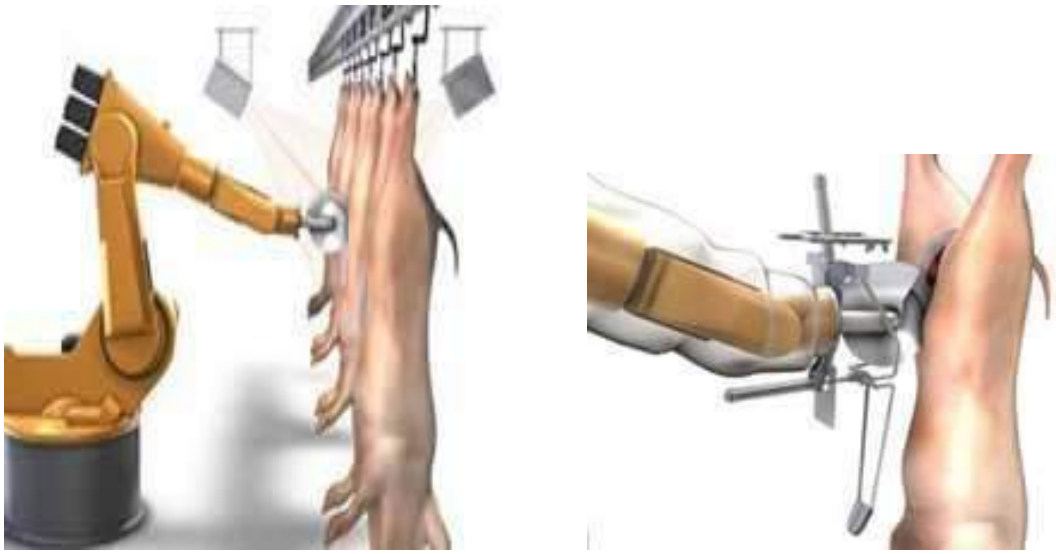


Рис. 2.150. Роботизированная система разрезания мышц живота перед нутровкой

Роботизированная система, производящая операции по отделению конечностей и голов, действует с помощью специальных гидравлических ножниц (рис 2.151)



Рис. 2.151. Отделение головы свиней гидравлическими ножницами

Разделение туш на полутуши осуществляется при помощи дисковых пил, закрепленных на раме (рис. 2.152). Эта технология используется, преимущественно, на крупных предприятиях с большим объемом производства.



Рис. 2.152. Разделение туш на полутуши при помощи дисковых пил

Автоматизированная линия F-line для предприятий по убою и переработке свиней состоит из нескольких роботизированных участков: подготовки к удалению внутренностей; вскрытия туши; удаления прямой кишки, головы, внутреннего жира; разделения на полутуши и маркировки. Производительность линии составляет 200-1300 свиней в час.



Рис. 2.153 Комбинированный робот для вскрытия лонной кости, брюшка и грудины



Рис. 2.154 Робот для разруба и распиловки туш на полутуши

Другой мировой лидер в производстве оборудования для убоя и первичной переработки скота выпускает роботы для отделения голов и конечностей свиней. Шестиосевой робот позволяет работать в линии с производительностью до 1200 голов в час. В роботе применяются контроллеры с технологией трехмерного видения в режиме реального времени, что позволяет осуществлять точное и последовательное позиционирование режущего блока относительно туши животного [36].

Различные операции в мясоперерабатывающей промышленности роботы выполняют на высшем техническом уровне и при поддержке высоких компьютерных технологий. Практикой подтверждено, что первое техобслуживание проведено после 10000 производственных часов. Использование робототехники обеспечивает индивидуальный расчет и предельную точность линии распиловки в зависимости от анатомических особенностей животного, соблюдение требований гигиены благодаря четко запрограммированным циклам чистки.

2.18.3 Технологические и технические решения, применяемые для убоя мелкого рогатого скота

2.18.3.1 Подача мрс на убой

В развитых, в области переработки, странах (США, ФРГ, Австралия, Новая Зеландия и др.) на участках подачи и убоя мелкого рогатого скота применяют специальные коридоры, V- образные конвейеры, воронкообразные загоны, плавно переходящие в двухпотолочный коридор. Это позволяет регулировать поток животных с помощью подвижных дверок и прозрачной перегородки. V – образные фиксирующие конвейеры для подачи животных к месту убоя отличаются лишь вариантом исполнения: горизонтальные наклонные, с пластинчатыми или ленточными несущими органами, ручным или автоматическим оглушением, способами наложения электрода и т. д.

В США разработан воронкообразный загон, плавно переходящий в двухпоточный коридор. Он позволяет регулировать поток животных с помощью подвижных дверок и прозрачной перегородки. Загон прост по конструкции и удобен при эксплуатации.

2.18.3.2 Оглушение мелкого рогатого скота

На территории стран Таможенного союза мелкий рогатый скот не оглушают вследствие отсутствия технологии и технических средств, но работы в этом направлении ведутся. В США, Австралии, Новой Зеландии при убое МРС используют анастезию.

Автоматические установки для оглушения овец и ягнят включает в себя 2-х скоростной V-образный фиксирующий конвейер, в конце которого предусмотрено устройство для электрооглушения. Животные транспортируются к электродам, которые касаются височных частей и отклоняют голову животного. При оглушении в точки соприкосновения головы с электродами кратковременно подается вода для гарантийного оглушения. Но оглушение животных с рогами в этих случаях невозможно, поэтому, в США и Австралии используют для этого двухрожковый стек, накладываемый на голову вручную. При таком оглушении отсутствуют спазмы и судороги, вследствие чего исключаются внутренние кровоизлияния, ушибы и переломы костей.

Электрощипцы для оглушения овец, ягнят и коз являются стабильной конструкцией из высококачественной стали, имеют длинные захваты для оптимальной защиты от касания с шерстью, предотвращают защемление пальцев.

2.18.3.3 Линия убоя мрс

Линии по убою овец и коз, спроектированные и изготовленные с учетом индивидуальных пожеланий заказчика, представлены на рис.2.155-2.156. Оборудование предубойного содержания изготовлено в соответствии с принципами гуманного отношения к животным: низковольтный туннель оглушения; боксы ритуального оглушения; вертикальные и горизонтальные системы обескровливания; вертикальные и горизонтальные системы забеловки; шкуросъемные машины; эргономичные системы выемки и передачи для голов и внутренних органов; пневматические установки транспортировки; вакуумные установки отсасывания и транспортировки; системы подачи и транспортировки для участка разделки; транспортер накопления и подачи пустых крюков; установки ультразвуковой чистки крюков под высоким давлением; перегрузочные элеваторы; перегрузочные коромысла; системы трубчатых путей транспортеров; автоматические системы складирования в холодильниках; электронные системы управления для процесса убоя, прослеживаемость туш, сортирование и складирование.



Рис. 2.155 Бокс ритуального оглушения для овец и коз

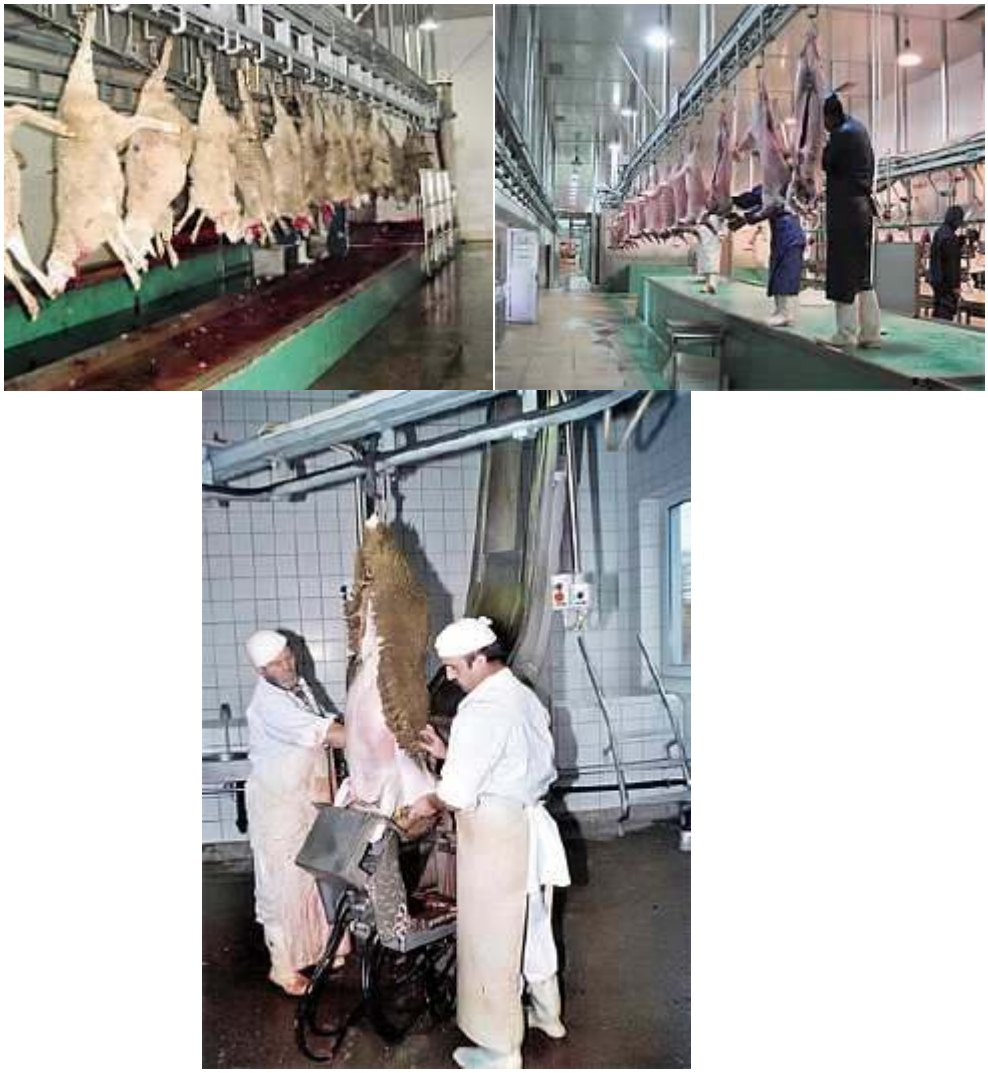


Рис.2.156 Шкуросъемка для овец. Вертикальное обескровливание



Рис.2.157. Конвейер забеловки овец

Целостное инженерно-проектное решение убойных предприятий представляет полный производственный процесс, от участка предубойного содержания до участка экспедиции. Универсальные линии убоя овец могут быть реализованы с учётом высокой гибкости при проектировании и конструировании оборудования.

2.18.3.4 Удаление конечностей

В Новой Зеландии на предприятиях широко используются отделители ножек, представляющие собой режущие органы, установленные на конвейере на пути перемещения туш. Последние подвешиваются за передние конечности на разгонах, снабженных двумя V-образными захватами.

Ножницы для отрезания ног туш овец до снятия шкуры представлены на рисунке 2.168. Их так же можно использовать для удаления хвоста у говядины и свиней.



Рис. 2.158. Ножницы для удаления конечностей

Устройство компактно с лёгким плавным ходом для длительной и бесперебойной работы. Супербыстрый цикл резки, обеспечивает высокую их производительность. ·Различные рукоятки: пистолетная или прямая созданы для оптимального комфорта работы оператора. Двойные не фиксированные ручки обеспечивают безопасную работу оператора.· Для обеспечения максимальной гигиены ножницы сконструированы из антикоррозионной стали. Соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.

2.18.3.5 Разделение грудины мрс

Для разрезания грудины овец используется пневматический секатор (рис. 2.169). Секатор чисто и легко разрезает грудную кость овец, подходит для предприятий любой мощности. Небольшой вес делают секатор простым в использовании и комфортным и безопасным в работе оператора.



Рис. 2.159. Пневматический секатор для разрезания грудины овец

Секатор выполнен из коррозионно-стойких материалов,·соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.

2.18.4 Технологические и технические решения, применяемые для убоя птицы

2.18.4.1 Оглушение птицы

Устройства для оглушения имеют модульную конструкцию. Количество модулей (и длина) системы зависит от скорости линии и выбранного режима оглушения.

Преимуществами этого метода являются:

- ✓ Надежность, устойчивость и эффективность эксплуатации
- ✓ Возможность переработки птицы любого типа, любого веса и при любой производительности
- ✓ Управляемый баланс между эффективностью оглушения птицы и

качеством мяса

- ✓ Возможность оглушения током идеальной синусоидальной формы
- ✓ Возможность повышения качества мяса до 30 %
- ✓ Полностью соответствует действующему законодательству ЕС
- ✓ Отсутствие электрических ударов до оглушения
- ✓ Низкая стоимость эксплуатации и технического обслуживания
- ✓ Простота чистки и обслуживания
- ✓ Малая занимаемая площадь.

2.18.4.2 Вырезание клоаки

Устройство для вырезания клоаки - инструмент с пневматическим приводом для вырезания клоаки у всех видов птиц и проходника у свиней (рис.2.160).



Рис. 2.160 Устройство для вырезания клоаки у птицы
и проходников у свиней

Точный и экономичный инструмент используется для удаления клоаки у птиц любого размера и вида. ·Высокая скорость работы устройства позволяет легко и точно производить операцию даже неопытному оператору. Эффективность работы обеспечивается автоматическим контролем размера клоаки при помощи наконечника.· Устройство снижает загрязнения, так как фекалии удаляются вместе с клоакой. Устройство просто в обслуживании, имеет высокую надёжность в эксплуатации и не высокую стоимость. Лезвие выполнено из хирургической стали, что повышает надежность устройства. Соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.

2.18.4.3 Удаление сальных желез у птицы

Резак модели с пневматическим приводом для удаления сальных желез у кур, уток и индеек (рис. 2.161).



Рис.2.161. Резак для удаления сальных желез у кур,
уток и индеек

Резак для удаления сальной железы у птицы, обеспечивает повышение качества и срока хранения мяса.·Устройство просто в использовании - не требует специальной подготовки оператора. Не высокий вес·(0,9 кг) позволяет использовать устройство с противовесом, что освобождает оператора от нагрузки. Устройство изготовлено из коррозионно-стойких материалов, что облегчает мойку и обеспечивает гигиену.·Соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.

2.18.4.4 Удаление внутренних органов

Высокоскоростной вакуумный пистолет с пневматическим приводом для удаления лёгких и почек у кур, уток, гусей, индеек (рис.2.162).

Низкий вес (0,7 кг) и уникальная система воздушного курка обеспечивает мгновенную остановку устройства, снижают ошибки оператора. Легко моется, просто всасывает дезинфицирующие средства через вакуумный шланг и выпрыскивает наружу, что соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Сменные ручки и трубы сокращают затраты на обслуживание по сравнению с цельно сконструированными пистолетами.· Соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.



Рис. 2.162 Пистолет для удаления лёгких
и почек у птицы

2.18.4.5 Отделение лапок и шеи у птицы

Пневматический резак для лапок и шей кур, гусей и страусов (рис.2.173).

Пневматический резак для отделения лапок и шей кур, гусей и страусов (рис.2.163) отличается надёжностью конструкции, прочностью и лёгкостью в управлении, безопасно для оператора.



Рис. 2.163 Резак для лапок и шей кур, гусей и страусов

Пневматические лезвия открываются и закрываются безопасно и без заедания. Устройство не требует балансира; всё давление воздуха преобразуется в силу резания. Устройство изготовлено из коррозионностойких материалов, и соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.

Ножницы с пневматическим приводом на трудоёмком конвейере разделки оптимально подходят для осуществления различных операций, требующих значительных усилий оператора при первичной разделке птицы различных видов (рис.2.164).



Рис. 2.164 Пневматические ножницы

Оптимально подходит для осуществления различных операций, требующих Устройство имеет не большой вес (3 модели: 0.4, 0.5, 0.8 кг), регулируемая скорость - 1-4 сокращений в секунду, В ассортименте разные размеры и формы лезвий, которые можно быстро заменить в течение короткого времени.·Ножницы просты в эксплуатации и соответствуют национальным и международным стандартам гигиены и безопасности.

Быстрый и прочный секатор с пневматическим приводом для отрезания лапок и шей у кур, идеек, уток, гусей отличается надёжностью конструкции и простотой обслуживания. Секатор снабжен безопасно открывающимися и закрывающимися пневматическими лезвиями, что обеспечивает надежную работу устройства (рис.2.165).



Рис. 2.165. Секатор с пневматическим приводом для отрезания лапок и шей у кур, идеек, уток, гусей

Секатор изготовлен из коррозионно-стойких материалов и· соответствует национальным и международным стандартам гигиены и безопасности

2.18.5. Технологические и технические решения, применяемые для обработки субпродуктов

2.18.5.1 Мойка и обработка субпродуктов

Для мойки и обработки субпродуктов и кишечного сырья всех видов скота (свиные сердца, говяжьи, бараньи, свиные кишки, мясо свиных голов, говяжьи сухожилия, мясо пищевода) используются центрифуги (рис. 2.166).

Блок оснащен четырьмя вращающиеся лопасти, которые разделяют комплект кишечника, чтобы освободить его от содержимого и в то же время вода промывает продукт. Выгрузка продукта производится через боковую стенку центрифуги. Содержимое кишечника смешивается с водой и жировым остатком и выводится из сливной трубы в нижней части машины.

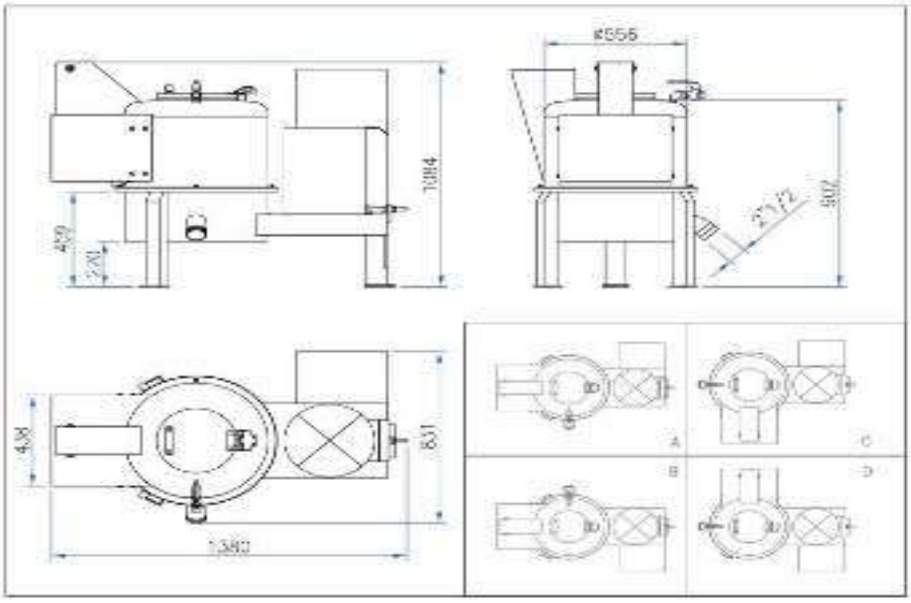


Рис. 2.166. Центрифуга

Сбросы сточных вод от машины, содержащие навоз, кровь, жир от промывки, направляются в очистную систему воды завода. Сточные воды не могут быть использованы в качестве удобрений на полях. Машины изготовлены из нержавеющей стали AISI-304.

2.18.5.2 Обработка свиных голов

Линия обработки свиных голов позволяет выделить сырье, используемое в производстве мясных изделий (рис. 2.167).

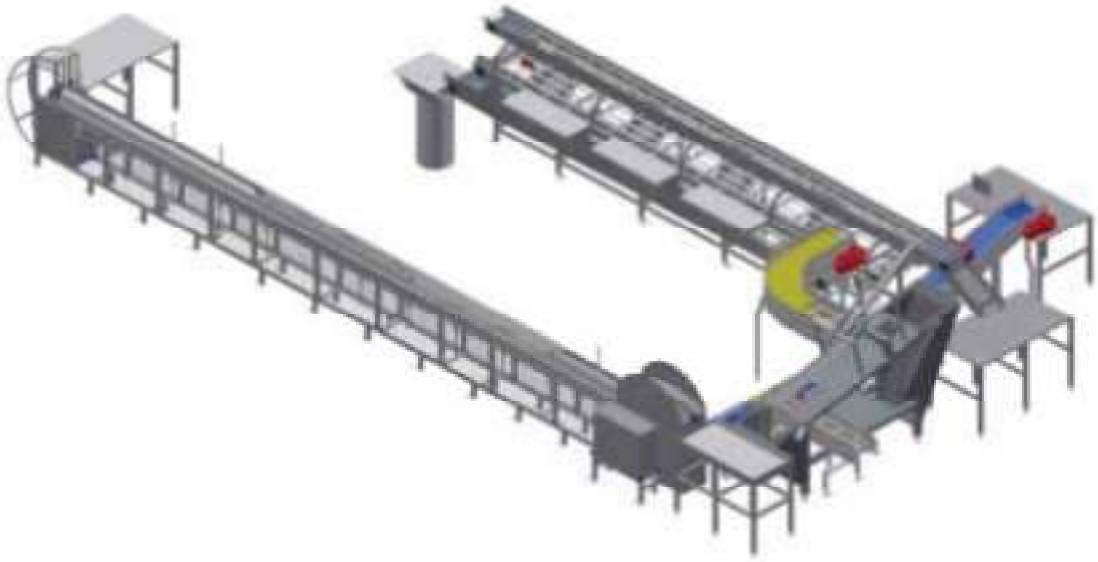


Рис. 2.167 Линия обработки свиных голов

Благодаря этому линия становится дополнительным источником дохода для предприятия. Также она позволяет экономить электроэнергию, используемую при охлаждении и обработке субпродуктов.

2.18.6 Технологические и технические решения, применяемые для обработки кишечного сырья

2.18.6.1 Линия для обработки кишечного сырья свиней и овец

Решить проблему сбора шляма для дальнейшей переработки возможно при обработке кишечного сырья свиней и овец на автоматизированной линии (рис. 2.168).



Рис. 2.178 Автоматизированная линия для обработки кишечного сырья свиней и овец

Линия и состоит из резервуаров и машин для разделения и сбора содержимого кишечника для каждой отдельной фазы обработки. Освобождение от содержимого осуществляют на отжимных вальцах с ручной или механической подачей кишок. Снятые при очистке кишок мышечную и серозную оболочки собираются в желобах и легко удаляется. Линия изготовлена из нержавеющей стали AISI 304, поставляется в комплекте с электрической панелью управления и шкафом из нержавеющей стали.

Центрифуга/Инвертор используется для автоматической промывки прямой кишки свиней и ее выворачивания. Вакуумная система всасывает конец прямой кишки в вакуумную впускную трубу и удерживает ее, до тех пор, пока она выворачивается. Затем продукт накапливается в камере (рис.2.169).



Рис. 2.169. Центрифуга / Инвертор для автоматической промывки прямой кишки свиней и ее выворачивания

Устройство изготовлено из нержавеющей стали AISI-304, электрическая панель управления поставляется полностью смонтированной на блоке, требуя только конечные соединения с основными сетями.

Шлямодробильная машина используется для очистки кишок всех типов животных (рис.2.170).

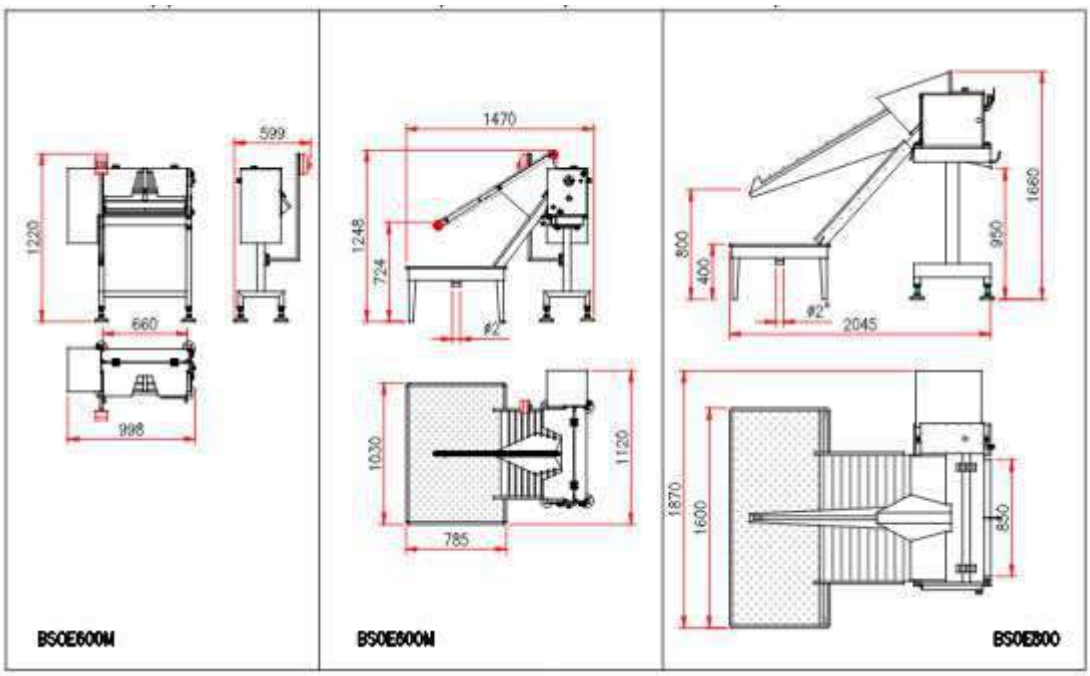


Рис. 2.170. Шлямодробильная машина

Шлямодробильная машина изготовлена из нержавеющей стали, состоит из двух роликов для зачистки кишечника, желоба и перфорированной крышки, имеющей дренажные каналы для удаления содержимого кишечника.

2.18.6.2 Консервирование кишечного сырья

Учитывая, что кишки – скоропортящийся продукт, который нельзя подвергать термическим видам консервации необходимо рационально подбирать методы их консервирования.

В зарубежной практике применяют различные способы обработки кишок, в том числе с использованием химических препаратов. Так, в Великобритании кишечное сырье подвергают механической обработке (промывке и скоблению), а затем обрабатывают моющими веществами в присутствии щелочи (мыла или соды) для удаления всех не коллагеновых веществ. Затем кишки сушат и используют для изготовления колбасных оболочек и хирургических нитей.

Очищенные кишки можно отбеливать сульфатом магния, перекисью водорода или не диссоциирующим сульфированным алифатическим спиртом в присутствии гидроокиси карбоната или бикарбоната натрия. Отбеленные кишки обрабатывают разбавленной уксусной кислотой, а затем масляной эмульсией. Последнюю обработку рекомендуют проводить в присутствии глицерина.

Предлагается также машина для посола кишок в тузлуке. Для ускорения процесса она включает в себя вибрационную установку в сочетании с мешалкой.

В Германии для консервирования бараньих и свиных кишок используют сублимационную сушку. Их замораживают в присутствии инертного газа под избыточным давлением от 0,2 до 0,3 МПа, а температуру, замораживания поддерживают в пределах от - 35 до - 55 0С.

Применяют также разбавленные растворы пищевых кислот для обработки кишок с последующим их промыванием водой и сушкой на калибровочных оправках.

Во Франции кишечное сырье обеззараживают путем его погружения в смесь фермента лактопероксидазы и тиоцината.

В Японии для тендеризации и улучшения физических свойств свиных кишечных оболочек установлена возможность применения смеси пепсина с молочной кислотой.

В США предложен способ консервирования кишечного сырья путем высушивания до получения необходимой влажности. Обработанные таким образом кишки удобны при транспортировании.

Для приобретения мягкости кишки, употребляемые, в качестве колбасных оболочек, после промывания и удаления слизи соляным раствором помещают в раствор винной кислоты в соотношении 1:10 на 25 минут для вымачивания. В зависимости от степени размягчения увеличивают или уменьшают длительность вымачивания. Кроме винной кислоты можно использовать и другие вещества, оказывающие такое же воздействие на оболочку.

Применяют также метод консервирования тонких кишок в слабых растворах органических кислот и их солей, которые действуют на оболочку как вяжущие вещества. Они усиливают осмос, так что вода, входящая в состав оболочек, может быть удалена с помощью небольшого давления без повреждения ткани оболочки. Преимущество данного метода, по сравнению с консервированием солью, заключается

в том, что на оболочках не образуются соляные пятна и из них удаляется до 75% воды, что целесообразно при упаковывании и транспортировании кишок.

Кишечное сырье, используемое для производства хирургического кетгута, теннисных и музыкальных струн, обрабатывают смесью кислот (винной, лимонной и молочной), также могут быть использованы соли нитрата натрия, сульфата натрия алюминиево-калиевых квасцов.

В Индии предложен способ, позволяющий улучшить качество оболочек путем выдержки очищенных кишок в мыльно-содовом растворе, их отбеливания, промывания, обработки в ледяной уксусной кислоте и, выдержки в масляной эмульсии. После этого кишки наполняют воздухом и сушат.

Рекомендован способ консервирования кишечного сырья 0,5 % - ным раствором метабисульфита, имеющий значение для предприятий, находящихся в теплом поясе или заготовляющих кишки для длительного хранения и транспортирования. Так, при хранении законсервированных по этому способу говяжьих, свиных и бараньих черев в виде фабрикатов при температуре 29...300С не отмечались какие-либо отклонения от нормы при использовании в колбасном производстве.

Исследуя воздействие различных химических консервантов на физические, химические и микробиологические свойства кишечного фабриката, необходимо учитывать, стоимость, безвредность, эффективность использования, влияние на эластичностъ этого препарата и многие другие показатели, при улучшении которых отечественный кишечный фабрикат будут соответствовать требованиям Регламента Таможенного союза.

2.18.7 Технологические и технические решения, применяемые для переработки непищевых отходов

2.18.7.1 Переработка непищевых отходов в органическое удобрение

Технология FuelCal® по переработке непищевых отходов мясокомбинатов в органическое минеральное удобрение OrCal® ограничивает опасность распространения болезней, значительно снижает расходы по переработке побочных продуктов животного происхождения (ППЖП), исключает неприятный запах, ликвидирует их транспортировку на большие расстояния.

В удобрениях, производимых при помощи технологии FuelCal, невозможно развитие патогенных микроорганизмов и грибов. Ввиду высокого содержания гидроокиси кальция, удобрение OrCal ® (в отличие от мясокостной муки) не может быть использовано на корм для скота. Производительность линии по переработке не пищевых отходов - не менее 2 т сырых измельченных гомогенизированных ППЖП в час в случае работы отдельного перерабатывающего узла и 4 т - в случае работы двойного узла.

Каждая технологическая линия оснащена реактором, в котором осуществляется взаимодействие массы ППЖП с реагентом с целью образования экзотермической реакции и производства минерально-органического удобрения OrCal®. Расход реагента не более 300 кг на 1 т переработанной сырьевой массы. Производительность

технологической линии - результат отношения количества полученного продукта на время непрерывной работы технологической линии в течение 6 часов.

Технология FuelCal® гарантируетстерильность производимого продукта, за счет t 70-1400 С; газообразного аммиака, высокой величины pH (12), раствора известкового молока. Химический состав удобрения OrCal® не постоянен и зависит от вида перерабатываемых побочных продуктов животного происхождения.

Применение технологии FuelCal® освобождает от оплаты за утилизацию и позволяет получать доходы от продажи удобрения

Отходы становятся сырьем, а заводы, использующие эту технологию перестают производить отходы.

ППЖП перерабатывается сразу же на месте образования.

Продукт имеет значительную рыночную стоимость.

Продукт перестает загрязнять окружающую среду.

В процессе отсутствуют эмиссии опасных соединений, т.е. окисей серы, диоксина или окисей азота, которые являются типичными для высокотемпературных технологий переработки.

Введение удобрения OrCal® в виде стерилизованного органически-известкового гранулята, содержащего реактивный гидрат извести, предохраняет почву от от развития грибов, гнилостных бактерий или бактерий метановой ферментации.

2.18.7.2 Переработка непищевых отходов в кормовую муку и технический жир

Комплексная переработка отходов мясокомбинатов возможна на линии производства технических жиров и кормовой муки (рис. 2.171).



Рис. 2.171. Линия производства технических жиров и кормовой муки

Меньшая установленная мощность линии позволяет экономить электроэнергию, по сравнению с малыми порционными варочными котлами. Конструкция варочного котла позволяет производить продукцию из различного сырья. Варочный котел обеспечивает исключительную безопасность, прочность, долговечность, высокие эксплуатационные характеристики.

Линии оснащены устройством для удаления всплывшего жира, системами обезвоживания осадка, извлечения осевшего жира, и полной очистки сточных вод.

Благодаря низкооборотному двигателю с ротором постоянного магнита 92 кВт и зазору 38 1/2” (л) дробилка может захватывать тушки целиком без предварительного измельчения. Конструкция внешнего трансмиссионного подшипника, обеспечивающая снижение прогиба вала, заклинивания, а также снижение истирания молотка и ударника. Производительность дробилкикости 40 т/ч.

Кулер охлаждает мясокостную муку с 135оС до температуры окружающей среды, уменьшает конденсацию и предупреждает развитие бактерий Salmonella. Идеальная конструкция для производства мясокостной муки обеспечивает 50-75% эффективности помола, способствует повышению производительности и снижает общий износ молотковой дробилки. Используется в замкнутой системе с «кулером», предотвращающим загрязнение воздуха и потери продукции, уменьшая неприятный запах.

На панелях управления линии используется усовершенствованный программируемый логический контроллер (ПЛК), позволяющий работать в автоматическом режиме. При помощи ПЛК можно легко регулировать и контролировать параметры процесса: время, температуру и давление. Загрузочное устройство останавливается и запускается в соответствии с указанными параметрами. Средства обеспечения безопасности могут быть автоматизированы и модернизированы для оборудования подачи, процедуры остановки, с целью обеспечения легкого запуска после каждой запрограммированной операции.

Система регенерации тепла, использующая технологический пар

установки по переработке отходов, обеспечивает получение горячей воды пригодной для питья. Конденсированная вода может быть повторно использована, что снижает потребление газа/нефти. Технология способствует уменьшению выбросов летучих органических соединений.

2.18.8 Технологические и технические решения, применяемые для оснащения рабочих мест на предприятиях по убою скота и мойки оборудования

2.18.8.1 Оборудование для оснащения рабочих мест

Рабочее место, оснащенное с учетом эргономики, гарантирует правильное и эффективное выполнение работы. Персонал защищен от вредного воздействия на здоровье во время совершения длительных рабочих операций, что не в последнюю очередь положительно влияет и на качество продукта.

Благодаря регулярной чистке кромок рабочих площадок исключено загрязнение каждого последующего животного, соприкасающегося с площадкой. Подъемные и рабочие площадки оснащены стерилизационными приборами для инструментов, а также оборудованием чистки для рабочих убойного цеха. Рабочие площадки, передвигающиеся в горизонтальном и вертикальном направлении для обработки туш убойных животных различных размеров.





Рис. 2.182 Подъемные платформы и рабочие площадки

Благодаря эргономичному проектированию внутренние органы сразу же после выемки подаются на пластинчатый конвейер. Автоматическая установка для чистки и дезинфекции ножей для убоя с возможностью выбора ножей для более эргономичной работы объединяет в себе удобство использования, гигиеничность и высокое качество обработки продукта.

2.18.8.2 Экономдуш

Насадка-распылитель для воды, 3\4", крепиться на шланг, присоединённый к источнику водоснабжения, распыление воды начинается путем нажатия на рычаг (рис.2.183). Используется в мясоперерабатывающей промышленности, для мытья туш животных в цехах убоя скота, без регулировки напора.



Рис. 2.173. Экономдуш Модель D.

2.18.8.3 Оборудование для обеспечения гигиены на предприятии

Гигиена и гарантия чистоты пищевых продуктов являются высшим требованием к предприятию по убою, предписания в этой области регулируются LMSVG – Немецким законом о безопасности пищевых продуктов и защите прав потребителей и гарантируют потребителю высокое качество (рис. 2.174.).



Рис. 2.174. Оборудование для гигиены рабочих на входе в убойный цех



Рисунок 2.175. Чистка сапог



Рисунок 2.176Дезинфекция рук



Рис. 2.177 Установки чистки и стерилизации

2.19 Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях

Санитарно-гигиенические требования к размещению, территории, планировке и устройству помещений и мясоперерабатывающих цехов

При проектировании или реконструкции зданий и помещений, предназначенных для организации малых предприятий или цехов, занимающихся переработкой мяса и других продуктов убоя, следует учитывать санитарно- гигиенические и ветеринарные требования.

Учитываться должен рельеф местности, возможность обеспечения достаточным количеством воды, уровень грунтовых вод, условия отвода сточных вод, наличие потенциальных мест обитания насекомых и грызунов.

Правильная планировка должна обеспечить отвод атмосферных и талых вод и стоков в случае промывки площадок и дорог. При подборе участка у берегов рек или водоемов цеха размещают ниже по течению от жилых домов. Проектирование транспортных путей и конвейеров внутри помещений цехов имеет важное значение. При нарушении принципа, исключающего пересечение потоков сырья и готовой продукции, может произойти загрязнение выработанной продукции, в том числе обсеменение микрофлорой.

С точки зрения гигиены и санитарии поверхность полов должна быть гладкой, не скользкой, обладать высокой механической прочностью и устойчивостью к воздействию химических веществ.

Водоснабжение. Воду в мясоперерабатывающих цехах используют для питьевых, санитарах и технологических нужд. Вода для хозяйственно- питьевых и производственно-пищевых целей должна соответствовать действующему ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

Для отдаленных крестьянских хозяйств, где нет централизованного или местного водопровода, по согласованию с территориальным учреждением санитарно-эпидемиологической службы, допускается использование воды из открытых водоемов.

Воду обеззараживают от нежелательной микрофлоры раствором хлорной извести или гипохлорида натрия. Для обеззараживания воды, полученной из поверхностных источников, применяют 2-3 мг/л, а при дезинфекции подземных вод 0,7-1 мг/л хлора.

Полы в охлаждаемых помещениях моют холодной водой, в помещениях, загрязненных жиром - теплой (35-45 0С) водой. Следует предусмотреть кронштейны для хранения шлангов.

Санитарная подготовка персонала. Все поступающие на работу должны быть ознакомлены с основами гигиены и санитарии на предприятиях мясной промышленности. Санитарная одежда предназначена для защиты пищевых продуктов от возможного загрязнения их одеждой работников. К санитарной одежде относятся халаты, колпаки, косынки, комбинезоны. Запрещено закалывать одежду булавками или иголками. Спецодежда (фартуки, сапоги, ботинки, перчатки и т.п.) защищает работников от нежелательного воздействия условий производства.

Санитарная и спецодежда после работы моется или стирается и дезинфицируется. Запрещается выносить ее за территорию цеха. Все работники, занятые переработкой мяса и мясопродуктов в малых цехах обязаны строго соблюдать правила личной гигиены, так как они имеют контакт с продуктами питания людей. Нарушение правил личной может привести к микробному загрязнению пищевых продуктов через руки, санитарную и специальную одежду, будет способствовать загрязнению мяса и мясных продуктов яйцами возбудителей паразитарных болезней и, следовательно, заражению человека.

Перед началом работы всем работающим, имеющим контакт с мясом, необходимо обязательно вымыть руки теплой водой с мылом. Для этого в цехах устанавливают краны со смесительными устройствами и подводом к ним холодной и горячей воды.

Туалетные комнаты располагают в непосредственной близости от места работы персонала. Перед входом в туалетную комнату оборудуют вешалки для санитарной одежды и устанавливают умывальники, вешают полотенца для рук, а также емкость с дезинфицирующем раствором. Если на территории малого предприятия нет канализации, то стационарные туалеты устраивают вдали от питьевых колодцев и артезианских скважин.

Медицинский контроль в мясоперерабатывающих цехах

Каждый работник обязан иметь санитарную книжку, в которую заносят

результаты медицинских обследований на носительство возбудителей кишечных инфекций и паразитарных болезней. В ней также отмечают данные о перенесенных инфекционных болезнях, профилактических прививках и результаты собеседования или экзамена по санитарно-техническому минимуму. Лица, не прошедшие текущего медицинского обследования, к работе не допускаются.

Санитарная обработка помещений, оборудования и инвентаря. Под санитарной обработкой понимают очистку и мойку, дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию. Очистка и мойка помещений, оборудования и инвентаря предусматривает полное удаление с них различных загрязнений. Очистку и мойку этих объектов необходимо проводить перед выполнением дезинфекции. По окончании работы рабочие проводят очистку и мойку своих рабочих мест, в том числе машин и оборудования, применяемых в производственных процессах.

Дезинфекция (профилактическая и вынужденная) - уничтожение возбудителей заразных заболеваний.

Профилактическую дезинфекцию проводят во избежание накопления микроорганизмов на объектах в помещениях цехов и для предотвращения попадания микробов в вырабатываемую продукцию. Вынужденную дезинфекцию проводят при обнаружении в продуктах возбудителей заболеваний.

К средствам дезинфекции, которые используют в мясной и птицеперерабатывающей промышленности, относятся физические и химические.

К основным физическим средствам дезинфекции относятся: действие ультрафиолетового света, высушивание, применение водяного пара и др.

Для химической дезинфекции помещений, оборудования, инвентаря наиболее широко используют хлорную известь (хлорид кальция), щелочи, формальдегид, а также хлорамин Б.

Дезинсекция - мероприятия, направленные на уничтожение насекомых, которые могут быть переносчиками болезней животных и человека. Для использования на малых предприятиях подходят физические способы дезинсекции.

Физические - ловушки, липкие ленты, сетки на окна и двери. Химические способы для применения в пищевых цехах запрещены.

Дератизация - истребление грызунов, опасных в санитарном отношении для человека и наносящих экономический ущерб. Для предупреждения проникновения грызунов внутрь помещений необходимо полы, двери, оконные рамы подвальных помещений всегда содержать в исправном состоянии, не допуская наличия отверстий и щелей.

Грызунов истребляют обычно двумя способами:

физический: ловушки, капканы;

химический: наиболее распространенный, с использованием ядовитых приманок.

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для хранения мяса и мясопродуктов. В камерах холодильника необходимо соблюдать образцовый санитарный порядок. Стены и потолки холодильных камер желательно облицовывать плиткой. Полы выстилают влагонепроницаемым материалом, без щелей, отверстий, выбоин. Воздух в камерах холодильников не должен иметь постороннего запаха, так как мясо и мясные продукты легко абсорбируют его. Для предотвращения снижения качества и порчи продукции необходимо контролировать температурно-влажностные

режимы в помещениях холодильной обработки.

При работе на холодильнике персонал обязан строго соблюдать правила личной гигиены, использовать только чистую санитарную одежду. При погрузочно-разгрузочных работах на обувь надевают защитные чулки, в которых выходить из холодильных камер запрещено. Хранить сырое мясо и готовые изделия в одной камере не разрешается по санитарно-гигиеническим нормам.

Требования к убойным пунктам

Место для строительства скотобойных пунктов, отводят по согласованию с органами государственного ветеринарного и санитарного надзора. Скотобойни располагают вне населенного пункта, на расстоянии от жилых построек, помещений для скота, пастбищ, водоемов, мест общественного пользования, детских и лечебных учреждений, как указано в санитарных нормах проектирования 300 (триста) метров.

В зависимости от суточной производительности убойные пункты делят на три типа: I тип – 25 голов, II – 10 голов, III – 5-7 голов крупного рогатого скота в смену. Мощность убойных пунктов рассчитывают по количеству голов крупного рогатого скота, перерабатываемого за рабочую смену. На этих пунктах можно также убивать свиней и мелкий рогатый скот со сменной производительностью соответственно в два и три раза выше по сравнению с крупным рогатым скотом, например: 25 гол. к.р.с. х 2 = 50 гол. свиней, 25 гол. к.р.с. х 3 =75 гол.м.р.с.

Территорию скотобойного пункта огораживают изгородью, исключающей возможность проникновения животных. При въезде и выезде на территорию бойни устраиваются дезинфекционные барьеры заправленные дезинфицирующем раствором.

Пункт обеспечивают водой питьевого качества в достаточном количестве. Во дворе устраивают площадку с привязью или расколами, где животных передерживают и подвергают предубойному ветеринарному осмотру.

Для сбора навоза и коныги должны быть устроены плотные герметичные контейнеры с хорошо закрывающимися крышками, кроме того, производственные помещения должны быть обеспечены необходимыми стоками, заканчивающимися жижеприемниками, доступными для очистки и дезинфекции. Содержимое жижеприемников обезвреживают на месте до вывоза путем хлорирования, а навоз и коныгу - биотермическим способом на месте вывозки.

Для скотобойных пунктов производительностью 25 и 10 голов к.р.с. в смену предусмотрены следующие сооружения и помещения (отделения): скотоприемный двор, загоны с навесами, убойный цех, жировое, кишечное, шкуропосолочное и утильное отделения; холодильник с камерами охлаждения и замораживания мяса и субпродуктов, а также камеры для хранения охлажденной и замороженной продукции; колбасное отделение и различные вспомогательные и подсобные сооружения. Отдельно оборудуют ёмкость для варки условно годного мяса, а в холодильнике – изолированное отделение для его хранения (табл. 2.38)

Таблица 2.38 - Характеристика скотобойных пунктов

Тип и вариант	Номер типового проекта	Размер участка, метр	Размер зданий в плане, метр	Емкость холодильника, тонн	Мощность колбасного цеха в смену
На 25 гол к.р.с. в смену с колбасным цехом	67-40 и 57-237бк/1	70х97 70х97	24х24 24х24	60 28	3,5 т. 400кг.
То же, но без колбасного цеха	58-42ак/1	70х97	24х18	20	-
На 10 гол. к.р.с. в смену с колб. цехом	67-41 и 59-19к/1	80,5х64 80,5х64	24х18 24х18	10 20	1,5 т. 400 кг.
То же, но без колбасного цеха	58-120к/1	80,5х62	24х12	10	-
На 5-7 гол.к.р.с. в смену с холодильником	78-6	30х44	18х12	2,8	-
То же, но без холодильника	59-103к	30х44	18х8	-	-

Согласно проекту, все производственные подразделения убойного пункта располагаются в одном корпусе. Туши обрабатывают в вертикальном положении на подвесном пути. После оглушения животных на подвесной путь поднимают с помощью электротельфера. Забеловку туш ведут с площадок. Шкуру снимают с помощью электрической лебедки-тельфера, извлечение внутренних органов производят над столом. Туши распиливают электропилой и подают по подвесному пути в холодильник. На убойном пункте с колбасным цехом запроектированы морозильные камеры. Скотобойные пункты с производительностью 5-7 голов скота в смену, построенные по типовым проектам, работают по упрощенной технологии.

Полы в производственных помещениях делают из материалов (клинкерный кирпич, асфальт и т.п.), устойчивых к агрессивным средам и легко подвергающихся мойке и влажной дезинфекции. Устраивают их с уклоном в сторону канализационной системы. Для защиты зданий от проникновения грызунов в стены закладывают стальную сетку с ячейками 12х12мм на высоту 0,5 м. от уровня цоколя.

Производственные помещения скотобойных пунктов должны иметь хорошее освещение. Стены и потолки всех производственных помещений не должны иметь трещин выбоин и т.п. Побелку или покраску стен и потолков производят по мере их загрязнения, но не реже одного раза в 6 месяцев, масляной краской светлого тона. Одновременно с побелкой необходимо проводить дезинфекцию. Стены и панели, облицованные плиткой или окрашенные масляной краской, ежедневно протирают чистыми тряпками смоченными мыльно- щелочным раствором. Уборку пола производят в процессе работы и по окончанию смены.

Технологическое оборудование и инвентарь должны быть изготовлены из материалов, не оказывающих вредного влияния на продукты, химически устойчивых, водонепроницаемых и не подвергающихся коррозии. Покрытия производственных столов должны быть гладкими, из нержавеющего металла, мраморной крошки или синтетических материалов, разрешенных органами государственного санитарного надзора. Чаны, ванны и другие емкости должны иметь гладкую поверхность,

обеспечивающую надлежащую очистку, мытье и дезинфекцию. Материалом для их изготовления может быть нержавеющая сталь, пищевой алюминий, бетон, синтетические материалы, разрешенные органами государственного санитарного надзора.

В убойном цехе обязательно предусматриваются места для проведения ветеринарно-санитарного осмотра и экспертизы голов, внутренних органов и туш. Рабочие места ветсанэксперта оборудуют напольными стеллажами, столами, крючками, емкостями для сбора конфискатов и хорошим освещением.

В холодильнике убойного пункта отводят санитарную камеру для мяса, подлежащего лабораторному исследованию, и для хранения условно годного мяса.

Убой скота и переработка туш на малых предприятиях

Убой животных осуществляется с разрешения ветеринарной службы. Для этого скот проходят ветеринарный осмотр. Ветеринарная служба проводит тщательную проверку поступивших животных. Старые (некондиционные) или больные незаразными болезнями животные проходят выбраковку. Только получив заключение от ветеринарного врача и лаборатории, животные поступают в убойный цех. Этапы получения туш мяса: оглушение, обескровливание, снятие шкуры, разделка туши.

Правила убоя и переработки животных и птицы контролируются специалистами цеха и ветеринарным врачом. В цехе предусмотрено оборудование для получения мясных туш и утилизации полученных отходов. Полученное мясо требует быстрого и качественного охлаждения. Недостаточное количество морозильных камер или слабая мощность может привести к порче мяса. Охлаждение мяса проводятся двумя способами: контактным (в воде) или в воздушных туннелях. Первый способ при нарушениях технологического процесса приведет к обсеменению патогенной микрофлорой. Второй способ является энергоемким, 80% заготавливаемого мяса за рубежом проходит охлаждение именно в воде. Достаточное количество морозильных камер позволяет сохранить мясо до отправки потребителю.

Убойный цех по переработке крупного рогатого скота

Убойный цех имеет различное технологическое оборудование: весы, бокс оглушения, вешала, площадка подъёмно-опускная, шкуросъёмное устройство, столы технологические, пилы для распиловки на полутуши, подвесной путь с кронштейнами, разнога, мойка со стерилизатором и др.

Режим работы убойного цеха регламентирует технологическую последовательность, порядок выполнения операций и технологические режимы в цехе с соблюдением «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», «Санитарных правил для предприятий мясной промышленности» и «Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности».

Убойный цех проводит технологическую переработку крупного рогатого скота по схеме: подача скота на переработку; подъём животных на путь обескровливания; оглушение, обескровливание; забеловка и съём шкуры; извлечение из туш внутренних органов; зачистка туш; ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов (на соответствующих участках); клеймение; навешивание на рамы; взвешивание; передача

туш в холодильник (рис. 2.178).



Рис.2.178 Убой скота и разделка туш на убойных пунктах

Технологический процесс убоя начинается с предубойной подготовки животных путём 24-часовой выдержки их в загонах (животных не кормят, но поят не ограничивая).

Это даёт возможность отдохнуть животному после транспортировки и одновременно обеспечивает удаление из организма продуктов обмена, отрицательно влияющих на качество мяса.

Убойный цех выполняет убой скота и разделку туш с соблюдением последовательности операций: оглушение, обескровливание, забеловка и съёмка шкуры, извлечение внутренних органов, распиловка туш, оценка качества мяса, взвешивание.

Оглушение в убойном цехе осуществляется либо механическим способом (удар в лобную часть деревянным молотком с металлическим поясом по краям), либо электрическим способом (электрооглушение переменным током напряжением до 200 В при силе тока до 1,5 А). После оглушения крупный рогатый скот подвешивают за задние конечности с помощью лебёдки на подвесной путь, а пищевод отделяют от прилегающих тканей и перевязывают.

Далее в убойном цехе проводят обескровливание в вертикальном положении туши, что обеспечивает лучшее состояние мяса и мест убоя.

Съём шкур составляет 30 …40% времени, затрачиваемого на переработку животных, и включает забеловку (частичный съём вручную) и окончательный съём шкуры с помощью механических средств.

Внутренние органы удаляют не позднее чем через 45 мин после обескровливания туши, так как кишечник животного содержит огромное количество разнообразной микрофлоры, которая по кровеносной и лимфатической системе быстро попадает в органы и ткани. Несвоевременное извлечение внутренних органов ведёт к распаду тканей и накоплению ядовитых продуктов. Перед извлечением внутренних органов из туш крупного рогатого скота, разрубают грудную кость по средней линии, не допуская повреждения желудочно-кишечного тракта. Для извлечения внутренних органов разрезают брюшную стенку по белой линии живота, не допуская порезов и повреждений желудка и кишечника.

После нутровки туши крупного рогатого скота в убойном цехе делят на продольные полутуши (разрубают топором, секачом или распиливают пилой). Туши разделяют вдоль позвоночника, слегка отступив от линии верхних остистых отростков.

Зачистка туш в убойном цехе влияет на качество и выход мяса. При этом в тушах отделяют почки и околопочечный жир, удаляют кровоподтёки, остатки внутренних органов, механические загрязнения. После зачистки туши (полутуши) промывают чистой тёплой водой (25…35 0С) с внутренней стороны, удаляют загрязнения кровью и содержимым желудочно-кишечного тракта. С наружной стороны туши моют только при их загрязнении. Мойку туш проводят щетками-душами и поливом из шлангов, что позволяет удалять не только загрязнения, но и микрофлору. После зачистки и мойки туши (полутуши) подвергают товарной обработке, ветеринарно-санитарной экспертизе и клеймению.

С целью предотвращения порчи мясо необходимо быстро и качественно охладить. Мясо охлаждают либо контактным способом (в водной среде), либо бесконтактным (в воздушных туннелях).

Обработка внутренних органов. После отделения ливера с печенью необходимо освободиться от желчного пузыря, а место скопления желчных протоков в печени промыть и струей воды. Для сохранения ливера в свежем состоянии, его необходимо

так же промыть от крови и случайных загрязнений. Это важно сделать пока ливер находится еще в теплом, парном состоянии. После промывки ливер подвешивают для стекания воды.

Чтобы говяжьи рубец, книжка, сычуг и свиные желудки не имели специфического запаха, их следует сразу после отделения от туши тщательно освободить от содержимого и промыть холодной водой.

С языков лучше снять оболочку (шкурку) в сыром состоянии. Для этого языки, еще в теплом виде, нужно погрузить в воду с температурой 80-850С свиные языки на 2 мин, а говяжьи, в зависимости от их величины, на 3-4 мин. После этого оболочка легко счищается ножом.

Для того чтобы легче было удалить внутреннюю (слизистую) оболочку рубца, последний также следует ошпарить в горячей воде еще в парном состоянии. После этого внутренний слой рубца, соскабливают ножом.

Получение жира-топца. Для перетопки жира используют кишечный и почечный жир коров, свиней и овец. Внутренний жир, в виду большой ценности, перетапливают отдельно от кишечного жира. При отделении жира необходимо контролировать, чтобы последний не загрязнялся кровью и содержимым кишок. Перед вытопкой его следует тщательно промыть холодной водой сразу же после отделения.

Для перетопки жир измельчают на мясорубке, что способствует более быстрой вытопке, большему выходу, лучшему качеству топленого жира. Вытапливать жир следует при щадящем температурном режиме. Вытопленный жир сливают в чистую тару, защищенную от света, хранят в прохладном темном месте для предотвращения прогоркания.

Особенности обработки кишок на малых предприятиях

Натуральные оболочки получают из кишечного комплекта убойных животных разных видов после их соответствующей обработки. Она заключается в разборке кишок по длине и анатомическому назначению, освобождению от содержимого, снятия жира с поверхности, удалении внутреннего балластного (слизистого), и наружного (серозного и мышечного) слоев, промывке, охлаждении и сортировке.

После обработки кишечная оболочка имеет высокую эластичность, упругость, паро- и газопроницаемость. Последующее консервирование кишок производят, добавляя поваренную соль в количестве около 40 % к весу обработанных кишок; некоторые виды кишок можно консервировать, высушивая их в наполненном воздухом состоянии (например, пузыри).

Кишечный комплект извлекают из внутренней полости животного не позднее, чем через 30-40 минут после убоя, разделяют по анатомическим видам, освобождают от содержимого, надев один конец кишки на водопроводный кран, наполняют ее, а затем отжимают от содержимого и хорошо промывают.

С поверхности кишок плоским широким ножом или изогнутыми ножницами Купера срезают жир и посторонние прирези. Делать это удобнее, подвесив кишку на крючок. Жир удаляется для улучшения внешнего вида готового изделия. Кроме того, он может ухудшать органолептические показатели в следствии быстрого окисления, препятствует консервированию кишок, а при выработке колбасных изделий проникновению коптильных веществ в фарш, а также удалению из него излишней влаги. После обезжиривания кишки замачивают в теплой (40-450С) воде, тонкие - на

20-25 минут, толстые - до 4-х часов, периодически, до разрыхления слизистой оболочки. После этого кишки выворачивают, используя для этого либо тонкую палочку, либо струю воды (вывернув небольшой участок кишки, подвешенной на крючок, льют в образовавшийся "карман" воду, под тяжестью которой кишка выворачивается). Тонкие свиные и бараньи кишки, а также пузыри, не выворачивают.

После того, как кишка вывернута с нее удаляют слизистую оболочку (шлям). Слизистая оболочка удаляется вследствие её малой прочности, а также высокой ферментативной активности, которая может вызвать порчу и не только самой оболочки, но и фарша при выработке колбасных изделии. После очистки от слизистой оболочки кишки окончательно промывают в холодной воде для удаления остатков шляма и охлаждения перед передачей на выработку или консервирование.

Для снижения уровня микробиологической обсемененности кишечную оболочку рекомендуется после промывки дополнительно замочить на 8 часов в 4% водном растворе молочной или винной кислоты, затем промыть в холодной воде и 12 часов выдержать в 1 % растворе триполифосфата натрия для нейтрализации кислоты.

Основные характеристики кишок и их производственно- технологические названия предоставлены в таблице 2.39:

Таблица 2.39 - Основные характеристики кишок

Анатомическая часть кишечного комплекта	**Длина, м**	**Диаметр, мм**	**Производственно-технологическое название**
Крупный рогатый скот			
Тонкие кишки (тощая и подвздошная)	25-50	25-50	Черева
Слепая кишка	0,7-2,0	80-200	Синюга
Ободочная кишка	5-12	50-60	Круга
Прямая кишка	0,3-1,0	80-200	Проходник
Мочевой пузырь	-	200-350	Пузырь
Оболочка пищевода	0,8-1,5	20-50	Пикало
12-перстная кишка	1-1,5	60-70	Толстая черева
Свиньи			
Тонкие кишки (12-перст-ная, тощая, подвздошная)	13-27	20-40	Черева
Прямая кишка	0,2-0,4	50-100	Глухарка
Слепая кишка	0,3-0,7	50-80	Гузенка
Ободочная кишка	2,5-3,5	40-100	Кудрявка
Мочевой пузырь	-	120-220	Пузырь
Мелкий рогатый скот			
Тонкие кишки (12-перстная, тощая, под- вздошная)	18-30	18-30	Черева
Слепая кишка	0,4-1,5	40-80	Синюга
Прямая кишка	0,3-0,8	60-80	Гузенка
Ободочная кишка	2,5-3,5	14-22	Круга

Затем обработанные кишки консервируют поваренной солью

Модульные цеха для убоя КРС, свиней или МРС

Модульные цеха для убоя КРС, свиней или МРС - рациональное решение для предприятий с небольшой производительностью, фермерских хозяйств и санитарных

боен. Они требуют минимальных сроков запуска производства. Предприятие может начать работу через 3-4 месяца после заключения договора поставки. Убойные цеха в соответствии со всеми санитарными нормами, действующими на территории России и Евросоюза. Оборудование в цехах преимущественно европейского производства, с высокими степенями защиты, что актуально в рамках вступления России в ВТО.

Мобильные модульные бойни - это технологические линии, оборудованные необходимым современным оборудованием и устройствами. В контейнере размещено все необходимое оборудование согласно технологии переработки. Продуманная компоновка цеха, высокая технологичность и удобство использования оборудования позволяют осуществлять убой с небольшим количеством персонала и получать на выходе высококачественное мясо.

Мобильную бойню поставляют в сложенном и готовом к эксплуатации виде. Необходимо лишь подключить электричество, воду и канализацию - и бойня готова к эксплуатации.

Цех, представляет собой здание на основе модульного металлокаркаса, с использованием сэндвич панелей. В состав цеха входит всё необходимое оборудование для переработки, коммуникации для полного технологического цикла.

Санитарная обработка оборудования и помещения цеха осуществляется согласно требованиям местной, утвержденной инструкции, согласованной с Роспотребнадзором. В состав цеха входит всё необходимое оборудование и коммуникации для полного технологического цикла первичной переработки мяса. Цех предназначен для убоя от 3 и более голов КРС в смену с обработкой побочных продуктов убоя.

На рисунке 2.179 представлено архитектурно-планировочное решение модульного мясного цеха

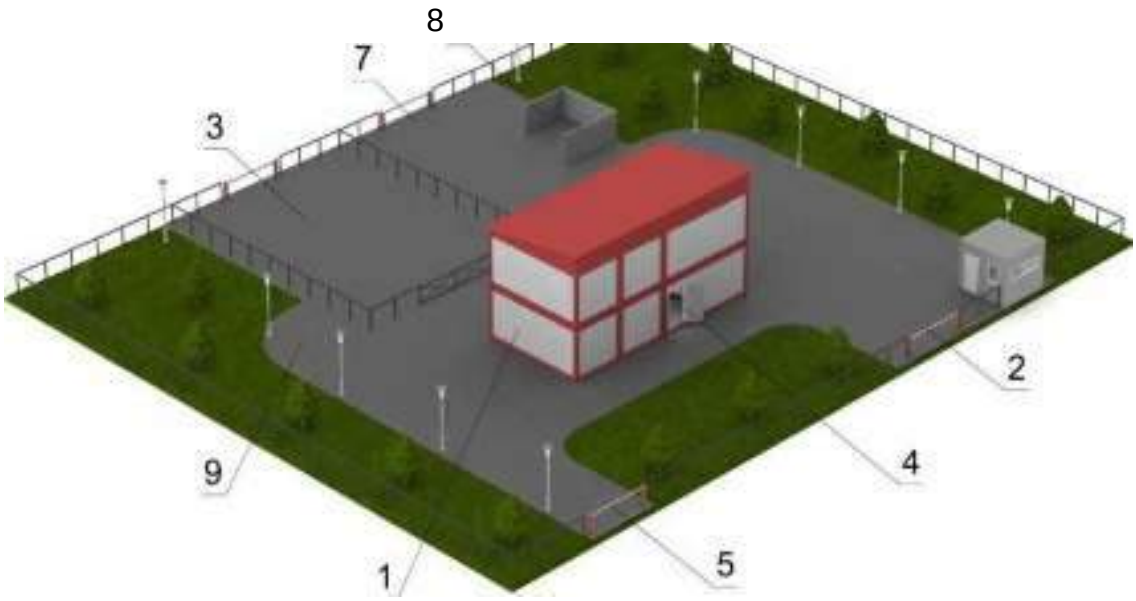


Рис. 2.179. Модульный мясной

1. Модульный мясной
2. Въезд транспорта
3. Площадка для приема скота
4. Место отгрузки готовой продукции

5. Выезд транспорта
6. Площадка для мусоросборников
7. Въезд/выезд транспорта для сбора отходов
8. Опоры осветительные
9. Люк сантехнический

На рисунке 2.180 представлена схема размещения и состав основного оборудования убойного цеха:

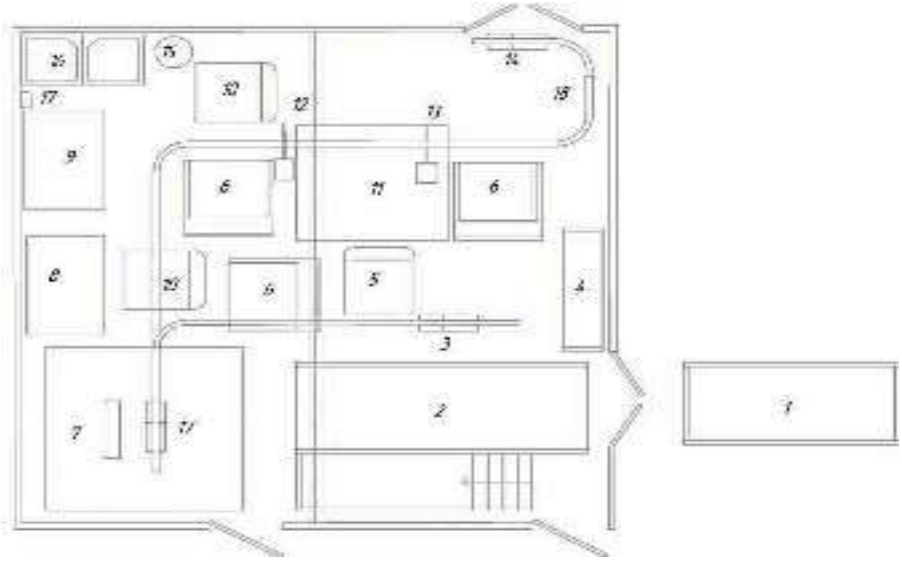


Рис. 2.180 Схема размещения и состав основного оборудования

Таблица 2.42. - Перечень основного оборудования:

1.	Весы для КРС
2.	Бокс убоя КРС и МРС
3.	Устройство пересадки туш на путь обескровливания
4.	Вешало для голов КРС и МРС
5.	Чан-тележка 200 л. для сбора крови
6.	Площадка для зебеловки, нутровки, распила
7.	Шкуросъёмный аппарат
8.	Стол технологический
9.	Тележка чан 200 л.
10.	Стол для нутровки
11.	Пила для распила грудины
12.	Пила для распила туши
13.	Тельфер, грузоподъемность 500 кг.
14.	Водонагреватель
15.	Мойка двух гнездовая
16.	Тельфер, грузоподъемность 1т.
17.	Весы подвесные

Модуль убоя КРС

Технические характеристики:

Габаритные размеры модуля (ДхШхВ): 9000х2450х5500(2 модуля по 2750)

Средняя потребляемая мощность: 7 кВт/ч

Производительность: до 50 голов в смену.

Комплектация:

№	Наименование	Ед. изм.	К-во
1	Бокс оглушения КРС	шт.	1
2	Пандус откидной	шт.	1
3	Площадка наклонная КРС	шт.	1
4	Ограждение участка выпадения	шт.	1
5	Поддон приёма КРС	шт.	1
6	Площадка для бойца	шт.	1
7	Устройство поднятия на путь КРС	шт.	1
8	Стек оглушения КРС с блоком оглушения	шт.	1
9	Крюк КРС путовый с субхуком	шт.	10
10	Крюк КРС с субхуком	шт.	50
11	Площадка забеловки и перевешивания (подъемная)	шт.	1
12	Шкуросъем с площадками	шт.	1
13	Площадка нутровки	шт.	1
14	Перевешиватель КРС	шт.	1
15	Перевешиватель КРС с кареткой	шт.	1
16	Весы	шт.	1
17	Рукомойник бесконтактный	шт.	2
18	Стерилизатор ножей	шт.	3
19	Стерилизатор пилы	шт.	1
20	Подвесной путь КРС	м.	13
21	Тележка ТФ 100л	шт.	2
22	Пила КРС + балансир	шт.	1
23	Площадка распиловки подъемная	шт.	1
24	Водоотвод 500	м.	1
25	Стек 500х200	шт.	1
26	Канал щелевой	м.	6
27	Стек 150х150	шт.	2
28	Тележка для ящиков	шт.	2
29	Шкаф для инструмента навесной 500х600х300	шт.	1
30	Катушка со шлангом 8м	шт.	1
31	Стрелка	шт.	1
32	Распирательное устройство	шт.	1
33	Модуль 9 м (2 шт.). Включает: эл. разводку с щитовой, систему напольного водоотведения, вентиляцию, кондиционирование, отопление. Пол из нержавеющей стали. Тент, герметик, траверса. Сертифицирован	комплект	1

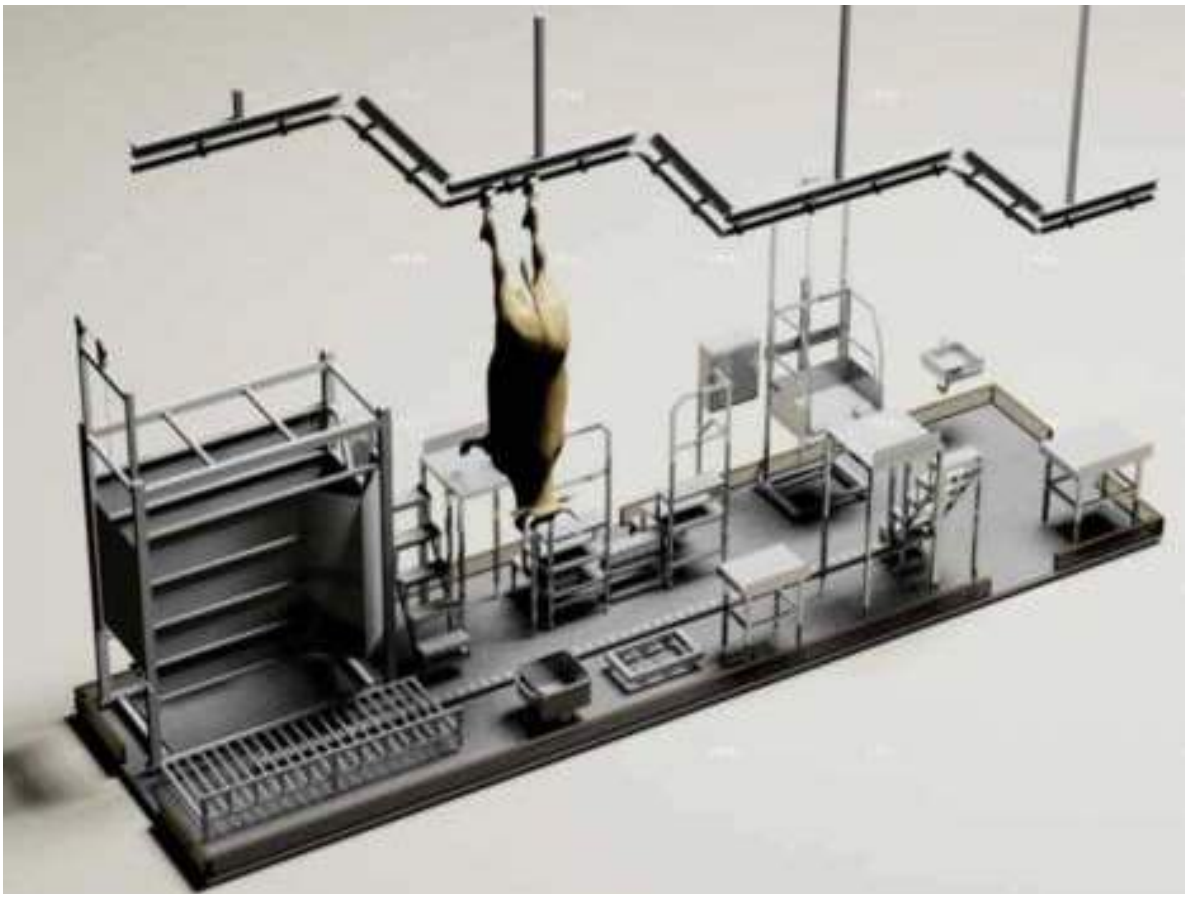


Рис. 2.191 Модуль убоя КРС

2.20 Особенности халяльного и кашерного убоя животных и птицы

В настоящее время на ряде мясоперерабатывающих предприятий России производят халяльный и кашерный убой птицы, крупного и мелкого рогатого скота. Следует отметить, что заинтересованность предприятия в проведении таких убоев достаточно высока, так как стоимость халяльного и кошерного мяса намного выше стоимости мяса, выработанного традиционным способом.

Религиозная организация Совет Муфтиев России в 2003 году разработала стандарт «Положение о порядке организации производства, торговли, осуществления контроля над производством и торговлей продуктами, разрешенными к употреблению в пищу мусульманами – «Халяль-ППТ-СМР», вторая редакция введена в действие в декабре 2004 г. В 2007 г при Совете Муфтиев России организован «Центр стандартизации и сертификации продукции и услуг «Халяль», основной целью которого является координация деятельности региональных органов по сертификации стандарта «Халяль», разработка единообразных нормативных документов и установления общих норм, правил и характеристик «халяль». В 2008 году Советом муфтиев России разработана «Система добровольной сертификации «Халяль», что создало предпосылки для промышленного производства безопасной и качественной продукции «Халяль».

Необходимо признать, что халяльный и кашерный способы убоя основаны на многовековой народной мудрости, суть которой направлена на получение исключительно высококачественного мяса и мясных продуктов. Поэтому

целесообразно тщательно изучить практику халяльного и кашерного убоев, и на этой основе совершенствовать действующую технологию переработки животных, а также разработать технологическую документацию на проведение этих методов убоя.

Перед забоем, в соответствии с законами Торы и Корана, животное должно быть живым и здоровым, не допустимо иметь раны и повреждения или какие-либо уродства. Халяльный и кашерный убой должен производиться максимально быстро, чтобы свести к минимуму стресс, отрицательно влияющий на качество мяса. Эти методы убоя соответствуют современным требованиям технологии гуманного отношения к животным.

В 2005 году было разработано и утверждено «Положение о порядке организации производства, торговли, осуществления контроля над производством и торговлей продуктами, разрешенными к употреблению в пищу мусульманам - «ХАЛЯЛЬ». Основная цель убоя - только во имя Аллаха, как предписано святым Кораном, а не только с целью получения прибыли.

При организации производства продукции «Халяль» следует руководствоваться следующими нормативными и правовыми документами:

- международными стандартами Кодекс Алименгариус:

- стандарт CAC/GL 1-1979 «Методические указания о маркировке продуктов» П.5.1. - 4 «О приготовлении пищевого продукта в соответствии с религиозными обычаями и ритуалами (например, «разрешенный по исламским законам)»;

- стандарт CAC/GL 24-1997 «Общие методические указания в отношении использования арабского термина «HALAL» (разрешено)» п.1.2;

- Фетвами (разъяснениями по современным проблемам) Европейского Совета исламских ученых (г. Дублин);

- Фетвами Верховного Муфтия, Председателя Духовного Управления Мусульман Казахстана.

В Казахстане производство халяль продуктов находится под контролем государства. Был заключен ряд совместных договоров с Малайзией на строительство заводов в Казахстане и в Малайзии.

В основу разработанных документов были положены:

- требования последнего Божественного завета «Корана»;

- требования достоверных хадисов Пророка Мухаммада (разъяснения, дополнения и указания в различных жизненных ситуациях, ответы на вопросы дополняющие Божье откровение);

- постановления Европейского совета по фетвам (г. Дублин) (Европейская организация ученых мусульман, дающая разъяснения и рекомендации как поступать мусульманам в том или ином случае в современных европейских реалиях, с учетом развития новой техники и технологии;

- требования и рекомендации международных стандартов «Кодекс Алиментариус»;

- требования государственных стандартов Республики Казахстан;

- требования законов Республики Казахстан;

В разработанном документе изложены основные требования:

- к порядку организации производства;

- к сырью и комплектующим (добавкам, ингредиентам, оболочкам и т. д.);
- к убою животных;
- к персоналу;
- к производственным помещениям;
- к оборудованию и материалам;
- к маркировке и упаковке;
- к контролю соответствия производства нормам шариата (Божественным законам);
- к порядку достоверного подтверждения соответствия халяль;
- к предприятиям торговли.

В нем также изложены обязанности эксперта — уполномоченного представителя религиозной организации и рекомендации руководителям торгующих предприятий.

В России порядок производства, контроля и сертификации продуктов «Халяль» определяет Совет Муфтиев.

Все верификационные сертификаты для халяльного мяса должны быть выпущены, одобрены и подписаны CICT, установленным законом институтом ислама. Скотобойня должна находиться под наблюдением CICT и отдела исламского комитета регионов (IC0P) и доступна для инспекции в любое время.

Особенности убоя животных для мяса «халяль»

Перед убоем необходимой является инспекция мясоперерабатывающего предприятия уполномоченным представителем религиозной организации для контроля соблюдения правил «Халяль». Принципы подготовки животных к убою для получения «халяльного» мяса четко изложены в Коране. Основными принципами мусульманского убоя «Халяль» является гуманное обращение с животными и птицей перед убоем, тщательное их обескровливание при работающем сердце. Халяльными можно считать всех обитающих на земле животных, а продукты убоя использовать в пищу человека. Исключение составляют животные, которых перерабатывают не по закону ислама: свиньи, животные с клыками или бивнями, которые используются для убийства, например, тигры, медведи, слоны, обезьяны, все хищные птицы, крокодилы, черепахи, лягушки, тюлени и т.п.

Условия предубойного содержания

Предубойная выдержка животных в стойлах и загонах снижают стресс, отрицательно влияющий на качество мяса. Необходимыми условиями для этого являются чистота помещений, приятные климатические условия и безопасные ограждения. Выбор цвета помещения положительно влияет на психику животных и является еще одной возможностью улучшения качества мяса. В процессе предубойного содержания с животными следует обращаться гуманно, так как грубое обращение и побои могут спровоцировать травмирование животных, вызывать у них стресс или страх, которые недопустимы перед убоем. При ритуальном убое (осуществляемым как жертвоприношение) обязательным условием является, чтобы животные и птица были здоровы, не имели ран или какой-либо формы физического

недостатка. При убое животных для получения мяса «халяль» достаточным условием является отсутствие инфекционных заболеваний.

Убой халяльных животных

Убой халяльных животных должен осуществляться отдельно от убоя не халяльных животных. Убой халяльных животных механическим ножом не разрешен центральным исламским комитетом и отделом исламского комитета регионов. Устройства и инструменты, используемые для убоя халяльных животных, должны быть отделенными от убоя не халяльных.

Халяльный убой| должен осуществляться в соответствии со следующими нормами ислама:

- убой должен проводиться только мусульманами, сертифицированными CICT, которые осуществляют намаз пять раз в день, и полностью понимают основы, правила и условия, связанные с убоем животных, как предписано святым Кораном. При перерезании основных шейных артерий забойщик обязан произносить фразу “Bismillah” (во имя аллаха), «аллах акбар». Вспомогательные операции при забое халяльных животных разрешено осуществлять любым человеком, независимо от его национальной принадлежности или вероисповедания;

- животные должны быть живыми на время убоя. Халяльный убой должен начинаться перерезанием шеи на точке, расположенной непосредственно под голосовой щелью (адамово яблоко). При убое должны быть перерезаны одним приемом трахея, пищевод, сонная артерия и яремная вена. Не допустимо повреждение спинного мозга, таким образом, голова не полностью отделяется (отрезается) от туши. Это делается для того, чтобы вызвать немедленное, спонтанным и обильное кровотечение. Туша должна быть тщательно обескровлена. При хорошем обескровливании от КРС получают 4,2 % от живой массы, МРС - 3,5 %. Процесс обескровливания продолжается 6-8 мин., за это время КРС теряет 55-65% крови, МРС -до 45%. Фраза «Bismallah» (во имя Аллаха) является обязательной и должна сразу же повторяться в начале убоя каждого животного;

- если по техническим причинам нельзя обескровить животное в вертикальном положении, это делают в горизонтальном положении: у животного, лежащего на правом боку, разрезают кровеносные сосуды (яременные вены и артерии), вытекающую кровь собирают в емкости, подставляемые к месту истечения крови.

- разрезание при убое разрешено до того момента, пока во время убоя инструмент не будет извлечен из животного. Любое извлечение ножа считается окончанием одного акта убоя. Многократный убой одного животного не разрешается;

- разделку туш следует начинать только после смерти животного.

Санитарным и гигиеническим нормам в исламе придается большое значение. Они включают различные аспекты: личную гигиену, одежду, оборудование и помещения, предназначенные для производства продукции.

Первичная переработка убойных животных включает следующие основные операции: мойку; обескровливание; снятие шкуры; отделение головы и конечностей; извлечение внутренних органов (нутровка); сухую и мокрую зачистку туш; оценку качества мяса; разделение туш на части в соответствии с намечаемым использованием на основе принципов их морфологического состава и анатомического строения.

При проведении убоя животных «Халяль» следует соблюдать следующие правила:

▪ животное во время убоя должно быть повернуто головой на юго-восток (направление во время мусульманской молитвы Каба);

▪ во время убоя (перерезывания горла) надо высказать слова: Бисмиллах Аррахмани Аррахим, а также Аллах Акбар;

▪ убой ведёт, а также осуществляет надзор за ним лицо исламского вероисповедания;

▪ животное перед убоем должно быть живое (проявлять признаки жизни);

▪ инструменты, которые предназначены для убоя, должны быть острые (нож, коса, и т.п.);

▪ животное должно быть зарезано одним резанием — быстрым движением ножа;

▪ кровь с убитого животного должна стечь до максимума.

Запрещено использовать кровь, вытекающую в результате перерезания основных шейных артерий животного. Кровь, оставшаяся в мышцах животного, зарезанного в соответствии с исламской традицией, не является запрещенной

Убой животных в соответствии с требованиями канонов ислама должен быть произведен без предварительного оглушения. Сонная артерия у каждого животного перерезается таким образом, что кровь вытекает полностью, чего сложно достичь при использовании оглушения (поражение нервной системы электрическим током, поражение головного мозга механическим воздействием, анестезия диоксидом углерода и другими химическими веществами), так как свернувшаяся кровь остаётся в мясе. В этом случае в кровь животного начинает выделяться адреналин, который потом вместе с мясом начинает поступать в организм человека, что негативно влияет на здоровье. Также оглушение (анестезия) лишает животное подвижности во время забоя, что, в свою очередь снижает выход крови.

В исключительных случаях перед халяльным убоем допускается обездвиживание животных, которое должно быть проведено в соответствии с указанными ниже требованиями:

- для обездвиживания животных могут быть использованы три вида аппаратов - электрический, механический и пневматический;

- использование оборудования для обездвиживания должно все время находиться под контролем сертифицированного мусульманского руководителя или обученного мусульманского убойщика или уполномоченного инспектора, выдающего халяльные сертификаты;

- животные должны быть обездвижены только временно. При этом животное не должно быть убитым или ему не должно наноситься необратимое повреждение, и жизнь животных должна находиться в состоянии hayah mustaqirrah (полноценного естественного состояния жизни перед убоем), а не в состоянии hayah muzbuhah (состояние, возникающее после убоя):

- приспособления, которые используются для обездвиживания свиней, не должны использоваться для обездвиживания халяльных животных.

Оборудование, используемое для электрического обездвиживания, должно иметь разрешение центрального исламского комитета. Для электрического оглушения следует использовать ток низкого и контролируемого напряжения, обеспечивающего

работу сердца исключающее физическое повреждение мозга и летальный исход. Напряжение тока должно контролироваться уполномоченными инспекторами, выдающими халяльный сертификат.

Для обездвиживания халяльных животных разрешается использовать метод наложения электродов на височную область головы. Механическое оглушение разрешается использовать для обездвиживания только крупного рогатого скота и буйволов.

Перкуссионный аппарат для обездвиживания непроникающего типа (грибоподобная голова) разрешен и должен использоваться под наблюдением уполномоченных инспекторов, выдающих халяльный сертификат. Аппарат для обездвиживания не должен проникать в / или ломать голову животного, то есть вызывать необратимые повреждения. После снятия шкуры с головы череп животного исследуется, и при наличии необратимых повреждений туши идентифицируются как не халяльные и должны быть отделены от халяльных.

При халяльном убое разрешается использовать пневматическое обездвиживание или обездвиживание ударом воздуха. Давление воздуха позволяет аппарату для обездвиживания ударять в затылочную область, делая животного бессознательным в течение нескольких секунд.

Для осуществления надежной фиксации животных и облегчения выполнения трудоемких и небезопасных операций (в частности, наложения пут на конечности и др.), предшествующих обескровливанию, ряд зарубежных фирм предлагает боксы. Так, голландская фирма MPS Red Meat Slaughtering B.V., которую представляет в Москве фирма «РЕА», выпускает специальный бокс для кошерного или халяльного убоя. Бокс предназначен для переработки крупного рогатого скота массой до 1200 кг. Максимальная ширина животного, включая рога, не должна превышать 650 мм, высота - не более 1605 мм.

При использовании бокса производственный процесс осуществляется следующим образом. Животное по направляющему рукаву подают через вертикальную входную дверь в бокс, после чего оператор закрывает входную дверь. Затем специальным толкателем продвигает животное вперед до места, где с помощью специальных устройств голова фиксируется и прижимается к спине. Управление входной дверью и толкателем производится с контрольной панели, размещенной на внешней стороне бокса. Оборудование используют только под контролем инспектора-мусульманина или опытного мусульманского работника бойни.

Для облегчения трудоемких операции при убое «халяль» рекомендуется использовать автоматизировано- механизированные установки поворотного типа, в которых осуществляют фиксацию животного, перерезание горла и обескровливание (рис.2 182).



Рис. 2.182. Автоматизировано-механизированная установка поворотного типа

Для осуществления операции животное фиксируется, после чего бокс поворачивается на 180°, в результате животное занимает горизонтальное положение, что позволяет рабочему обескровливать его в удобном положении. После обескровливания освобождают фиксатор шеи и подставку для головы.

Тушу животного с помощью выталкивателя выгружают из бокса через открытую дверь по спуску, где она попадает на приемную плиту, выполненную из нержавеющей стали. Затем выталкиватель возвращают в исходное положение, закрывают дверь и поворачивают бокс на 180°, приводя его в рабочее положение для приемки очередного животного. Вертикальная входная дверь поднимается и опускается благодаря пневматическому приводу. Бокс снабжен общим гидравлическим приводом, от которого с помощью шлангов приводятся в действие все примененные в нем устройства: для фиксации шеи, головы, а также толкатели и передняя дверь для выгрузки туш. Для выполнения халяльного убоя бокс укомплектован горизонтальным приводным устройством для размещения головы животного на восток. Конструкция бокса делает возможным его использование для обездвиживания крупного рогатого скота традиционными методами.

Компания «Синтал» предлагает боксы серии ВТК для халяльного убоя животных: пневматический, выполненный из оцинкованного материала и гидравлический, выполненный из нержавеющей стали.

Бокс для халяльного убоя КРС изготовлен в форме барабана и служит для фиксации животного таким образом, чтобы осуществить операцию обескровливания (рис. 2.183). После фиксации животного бокс поворачивается на 180 градусов вокруг продольной оси.

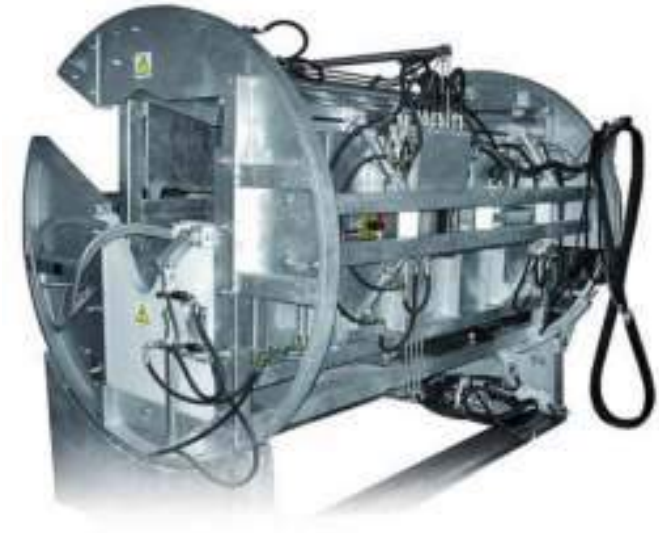


Рис. 2.193 Бокс для халяльного убоя КРС

После убоя и обескровливания открываются боковые двери и туша выгружается на приемный роликовый стол.

Бокс, который специально сконструирован и изготовлен согласно требованиям халяльного убоя и соответствует стандарту „Халяль“ представлен на рисунке 2.194.



Рис. 2.194 Бокс типа ВКТ для убоя по стандарту „Халяль“

Основные характеристики:

- бокс для оглушения полностью поворотный;
- система точной фиксации головы и шеи;
- натяжение шеи для выполнения разреза;
- плавное поднятие туши на подвесной путь после наложения путовой цепи.

После того как основная часть крови вытекла, можно приступать к разделыванию туши. Особенности убоя, разделки туш зависят от технической оснащенности предприятия, квалификации рабочих и уровня ветеринарно- санитарного состояния и контроля.

Механическая съемка шкуры предотвращает потери мяса в результате бактериального загрязнения. Съемка шкуры должна осуществляться методом «сверху

вниз», что обеспечивает высокий уровень гигиены и исключает соприкосновение шкуры с тушей.

Операция извлечения внутренних органов (нутровка) является чрезвычайно ответственной для качества мясной туши и внутренних органов. Разделку туш следует начинать только после того, как можно удостовериться, что животное убито. Лихорадочная спешка при разделке, характерная для индустриальных методов забоя, когда душа несчастного животного еще не покинула сей мир, а с него уже сдирают шкуру и т. п., не допускается.

Убой птицы методом «Халяль»

Основными принципами мусульманского убоя «Халяль» является гуманное обращение с птицей перед убоем и тщательное ее обескровливание при работающем сердце. В исключительных случаях перед халяльным убоем допускается производить обездвиживание птицы с использованием водяных ванн.

Убой халяльной птицы механическим ножом не разрешен центральным исламским комитетом и отделом исламского комитета регионов.

Забой каждой курицы производится вручную: после полного обескровливания и выдержки в течении 3-х минут производят ее шпарку.

Птица на убой должна поступать в чистом виде, так как при поведении операции шпарки грязь, находящаяся на перьях, может обсеменять мясо птицы.

Оборудование и инструменты должны применяться только для халяльной птицы, а процесс убоя осуществляться под контролем инспектора-мусульманина или опытного мусульманского работника убойного цеха.

Санитарным и гигиеническим нормам в исламе придается большое значение. Они включают различные аспекты: личную гигиену, одежду, повышенные требования к оборудованию и помещениям, предназначенных для халяльного убоя.

Особенности кашерного убоя

Шехита, или еврейский способ убоя животных имеет не значительные отличия от халяльного убоя. Шехиту или еврейский убой осуществляют шохеты, которые проходят специальную подготовку в течение длительного времени и имеют лицензию Раввинатского совета. Шохеты ежегодно сдают экзамены на мастерство, и только после этого их допускают к кашерной переработки животных.

При убое и переработке животных шохету помогает шоммер, который после разделки туши наносит кошерное клеймо на отделенную грудную часть туши. В отличие от халального убоя шехита не допускает использование задней части туши.

На рисунке 2.185 представлена схема разделки кашерной говядины.

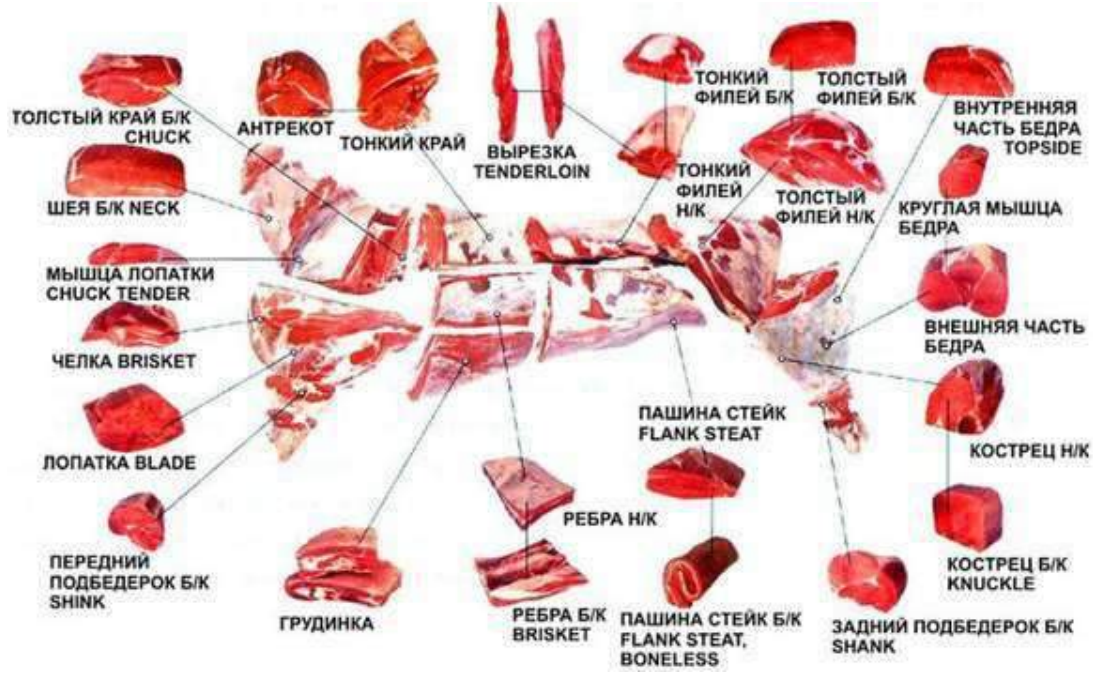


Рис.2.185 Схема разделки кашерной говядины

Считается, что еврейский метод убоя животных является наиболее гуманным, так как полностью исключает какие-либо жестокие действия по отношению к животным.

Правила, по которым готовится кошерное мясо, трактуют, что скот должен забиваться одним точным ударом по горлу — и никак иначе. Перерезание основных шейных артерий и пищевода должно производиться единожды, без промедлений и перерыва, как можно ближе к голове. При убое шохет должен острым лезвием ножа, хорошо отработанным движением сделать разрез поперек туго натянутой шеи животного.

При исполнении убоя строго соблюдается пять принципов шехиты: шея животного должна быть перерезана без «пауз», «давления», «резких движений», «без наклона» разреза и «срывов» мягких тканей. Если шохет нарушает хотя бы один из этих принципов, то убой считается неправильно проведенным, а мясо не является кошерным.

По окончании обескровливания, в отличие от халяльного убоя, шохет проводит послеубойную, так называемую мануальную экспертизу. Не снимая шкуру, шохет делает небольшой разрез позади ксифоидного отростка грудной кости, вводит руку в разрез и обследует органы грудной полости для выявлений патологий в виде спаек, абсцессов, опухолей и т.д.

В отобранных после ветеринарной экспертизы частях туши удаляются все крупные кровеносные сосуды.

При исполнении кошерного убоя шехиты особое внимание уделяют ветеринарно-санитарному благополучию мяса. Предприятия мясной промышленности России не должны реализовывать кошерное мясо без надлежащего и компетентного государственного ветеринарно-санитарного контроля, а также наличия технологической нормативной документации по правильному проведению кашерного убоя животных.

Требования к предприятиям

Предприятие производитель, оценив возможность дополнительного сбыта произведенной продукции, в которой отсутствуют запрещенные для мусульман ингредиенты, обращается в централизованную религиозную организацию с просьбой рассмотреть возможность сертификации предприятия для производства продукции «халяль».

Эксперты стандарта «халяль», выехав на предприятие, оценивают производственные помещения, оборудование, нормативную документацию, персонал с целью определения возможности производства продуктов «халяль» на этом предприятии. По результатам составляется акт обследования. Затем составляют план необходимых мероприятий для начала практического производства продукции (разработка макета упаковки, маркировки, разработка дополнений к технологическим инструкциям, подготовка персонала и т.д.)

Требования к персоналу:

- в процессе производства продуктов «Халяль» могут участвовать специалисты любой национальности и вероисповедания;

- персонал должен соответствовать требованиям к работникам мясной промышленности.

Требования к производственным помещениям и оборудованию:

- в помещениях должны быть предусмотрены обособленные участки, зоны для хранения сырья и продуктов «Халяль»;

- перед началом работ оборудование должно быть подвергнуто санитарной обработке в соответствии с действующей документацией.

Требования к маркированию и упаковыванию:

- дополнительно к общему, маркирование «Халяль» наносится на каждую единицу фасованного или весового продукта с указанием, что данная продукция произведена под контролем СМР и ДУМ, осуществляющего непосредственный контроль над производством и его адрес;

- не допускается использование в маркировании и названиях продукции эпитетов Всевышнего и выдержек из текста Корана;

- для местной реализации тару можно не маркировать, но обязательно вкладывать ярлык с вышеперечисленной информацией.

Требования к контролю над производством:

- к процессу забоя животных, к персоналу, производственным помещениям, транспорту, инструменту, спецодежде, упаковке и маркировке предъявляются особые требования. В процессе производства мясопродуктов с маркировкой "халяль" могут быть задействованы специалисты любой национальности и вероисповедания;

- специальных канонических требований к оборудованию для производства мясопродуктов категории «Халяль» нет. Главное, чтобы на одном и том же оборудовании не производилась одновременно "халяльная" (разрешенная для мусульман) и "нехаляльная" (запретная для мусульман) продукция. Если оборудование применялось в производстве "нехаляльной" продукции, то для его канонической пригодности необходима специальная санитарная обработка;

- контроль осуществляется в соответствии с действующей на предприятии документацией.

Уполномоченный от ДУМ контролирует:

- производство продуктов в соответствии с полным комплектом документации;

- дополнения и изменения в согласованной документации, поступающие сырье и материалы;

- маркирование сырья, направление его в производство;

- маркирование выработанной продукции и ее упаковывание

- контроль продукции «Халяль» осуществляется партиями. Под партией понимается количество продукции, вырабатываемое в течение одной смены, предъявляемое к одновременному контролю, оформленное одним документом установленной формы, удостоверяющим продукты «Халяль» с указанием:

- наименования предприятия, адреса;

- наименования продукта, его состояния; массы;

- даты выработки (поступления на предприятие);

- информации о сертификации, номер и дата свидетельства о сертификации.

Требования к упаковке

При упаковке мяса и мясных продуктов необходимо соблюдать надлежащие санитарно-гигиенические условия, должно быть указано слово halal или другой эквивалентный термин.

Требования к хранению

Мясопродукты с маркировкой "халяль" хранятся в стандартных общепринятых условиях, не требуют каких-либо специальных условий. На всех этапах приготовления такой продукции — от выбора скота и до момента продажи готовой пищи — производитель должен придерживаться установленных шариатом правил.

Документы, подтверждающие соответствие продуктов «Халяль»:

- для сырья и продуктов питания, произведенных в России необходима копия Свидетельства, выданного производителю Уполномоченным ДУМ;

- для импортного сырья и продуктов питания – выдается копия сертификата соответствия «Халяль» установленной формы для страны-производителя, заверенная печатью поставщика, легализованного Советом Муфтиев России.

Раздел 3. Текущие уровни эмиссии в окружающую среду и потребление ресурсов на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов убоя

3.1. Основные экологические проблемы на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов убоя

Несмотря на значительный технический прогресс и увеличение количества перерабатывающих производств, состояние технической базы мясной отрасли, особенно в секторе убоя и первичной переработки скота не всегда отвечает современным требованиям, более того, отрасль испытывает острую нехватку современных предприятий по убою и первичной переработке скота. Технический и технологический уровень на имеющихся предприятиях не соответствует мировым стандартам - глубина переработки скота низкая, побочные продукты практически не используются, что приводит к дополнительным расходам на утилизацию, низкой рентабельности и загрязнению окружающей среды. Подавляющее число предприятий и цехов по убою скота на 70-80% выработали свой ресурс.

Низкий уровень технической оснащенности выражается большой долей ручного труда и морально устаревшим и изношенным оборудованием. Около 50 % трудоемких операций на отечественных предприятиях выполняется вручную. Остается низким уровень механизации в мясожировом производстве (табл. 3.1) [11].

Таблица 3.1 - Уровень механизации первичной переработки крупного рогатого скота

Способ выполнения операции	Количество операций
Выполняются вручную	29 (53 %)
Механизированно-ручной способ	14 (25 %)
Механизированные	11 (20 %)
Автоматизированные	1 (2 %)
ИТОГО операций	55 (100 %)

В настоящее время сбор и переработку побочного сырья осуществляют только на ряде крупных предприятий. По нормативам может быть получено порядка 1,9 млн. т. побочных ресурсов, однако фактически собирается только около 20 % этого объема. По прогнозам на 2020 г., ресурсы побочных продуктов возрастут до 2, 6 млн. т., объем их переработки составит 55 %.

Основными системными проблемами, характерными для мясоперерабатывающей промышленности, являются:

- недостаток сельскохозяйственного сырья с определенными качественными характеристиками для промышленной переработки;
- моральный и физический износ технологического оборудования, недостаток производственных мощностей по отдельным видам переработки животноводческого сырья;
- низкий уровень конкурентоспособности российских производителей пищевой продукции на внутреннем и внешнем продовольственных рынках;

- неразвитая инфраструктура хранения, транспортировки и логистики товародвижения пищевой продукции;

- недостаточное соблюдение экологических требований в промышленных зонах организаций пищевой промышленности.

В России перед специалистами мясной промышленности остро стоит проблема переработки побочных продуктов убоя животных и утилизации биологических отходов. При переработке побочных продуктов убоя животных получают более 20 наименований продукции, которая должна быть направлена на реализацию. Радикальным способом, обеспечивающим защиту окружающей среды от загрязнений при убое и переработке скота, является широкое внедрение ресурсосберегающих технологий, предусматривающих полную обработку побочных продуктов убоя животных, обеспечивающих интенсификацию производственных процессов и высокую экономическую эффективность. НДТ должны обеспечить комплексное использование сырья, сокращение отходов и потерь в процессе производства, хранения и транспортировки.

Создание эффективного производства переработки сельскохозяйственного сырья на принципах безотходности тесно связано с усовершенствованием технологий, дальнейшей автоматизацией и механизацией мясокомбинатов, снижением сырьевых, энергетических и трудовых затрат, обеспечивающих получение максимального выхода продуктов с единицы перерабатываемого сырья. Рациональное использование побочных продуктов убоя животных мясной промышленности приведет к значительной экономии материальных ресурсов, и будет способствовать экологическому равновесию окружающей.

Схема переработки вторичных продуктов показана на рисунке 3.1.



Рис. 3.1. Схема переработки побочных продуктов убоя животных

Исследования технологических процессов на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов убоя животных в России позволили определить эту отрасль как потенциально способствующую возникновению

таких экологических проблем, как значительное потребление воды, наличие сточных вод с высокой концентрацией органических веществ, потребление энергии, связанной с холодильной обработкой мяса, нагревом воды, термообработкой побочных продуктов (вытопка жира, производство желатина, клея, кормовой муки и т.д.), повышенный уровень шума и неприятных запахов, инфекционность, загрязнение окружающей среды токсичными антисептиками.

При этом если количество загрязнений, выносимых предприятиями, превышают то, которое могут нейтрализовать природные комплексы за счет своей самовосстанавливающей способности - неизбежно прогрессирующее загрязнение окружающей среды, усложнение производства и, как следствие этого, его удорожание.

Мясокомбинаты после технологического процесса должны возвращать в окружающую среду воду и воздух с качеством не ниже исходного (взятого у природы).

Технологические процессы мясокомбинатов и мясохладобоен являются водоемкими и образуют значительное количество сточных вод. НДТ для защиты водной среды считаются целесообразными, если при их применении уровни выбросов будут ниже допустимых. НДТ определены на основе экспертной оценки ТРГ-43 и соответствуют требованиям Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", статья 28) [71].

Для определения НДТ ТРГ-43 рассмотрены следующие вопросы:

Минимизация потребления энергии, связанной с переработкой побочных продуктов убоя животных и холодильной обработкой;

Возможности использования не питьевой воды на скотобойнях, без ущерба для гигиены и безопасности пищевых продуктов;

Минимизация отходов побочных продуктов убоя животных;

Обмен информацией и пересмотр НДТ для снижения эмиссии в окружающую среду и улучшения качества продукции в перспективе.

Специфика процессов, требующих использование воды, необеспеченность природоохранных норм при осуществлении ряда технологических операций приводят к тому, что при выработке и переработки одной тонны мяса образуется 16-23 м3 сточных вод, которые содержат до 20 кг жира, 16 кг белковых веществ, 20 кг поваренной соли, нитриты, фосфаты, железо, соли аммония и др.; около 1,25 кг газообразных выбросов поступает в воздушную среду. Производство сопровождается образованием значительных количеств бытового и промышленного мусора. Основная доля, более 95%, вредных выбросов предприятий мясной промышленности в окружающую среду приходится на неочищенные сточные воды (Федеральный закон "О водоснабжении и водоотведении" от 07.12.2011 N 416-ФЗ (действующая редакция, 2016) [70].

Помещения и загоны скотобаз имеют приемные площадки, загоны и помещения для передержки скота, которые оборудованы кормушками, поилками, площадками для мойки и дезинфекции автотранспорта. На этом участке вода используется для поения животных, уборки загонов и помещений, мойки и дезинфекции автотранспорта. Сточные воды формируются от мойки загонов и помещений, мойки и дезинфекции автотранспорта, жидких экскрементов животных, переливов из поилок скота и ливневых стоков от загонов. Если поилки не оборудованы регуляторами уровня,

каждый перелив может составить 8-10 л/м. При переливе вода загрязняется навозом, что ведет к увеличению объема и нагрузки стоков.

Уборка загонов и дезинфекция осуществляется перед каждой новой партией, но не реже одного раза в сутки. Уборка производиться сначала сухим способом, затем проводят смыв небольшим количеством воды и дезинфекцию. Стоки поступают в канализационную сеть, а навоз вывозится в навозохранилище.

Обработку транспортных средств, перевозящих убойных животных, осуществляют на специальных площадках. Стоки от мойки и дезинфекции автотранспорта поступают самотеком в грязебензомаслоуловитель. Если загоны для скота на мясокомбинатах не имеют защитных навесов, осадки увеличивают количество сточных вод. Канализационные сети скотобаз собирают все отходы и транспортируют их в общие канализации, пропуская через навозоуловитель. Мясохладобойни должны иметь установки по обработке навозосодержащего стока (Закон РФ от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии") [20].

В зависимости от мощности предприятия, расход воды на этих участках составляет от 1 до 8% общего расхода воды на производственные нужды. Значительно снизить расход воды на участке предубойного содержания скота возможно за счет проведения выдержки в хозяйствах сдатчика. Сточные воды от этого участка загрязнены органическими и минеральными веществами, поступающими с навозом сельскохозяйственных животных, землей, песком, глиной, подстилкой, иногда остатками кормов, дезпрепаратами, маслами и нефтепродуктами.

Общая нагрузка стоков отходами от данного участка по БПК5 составляет примерно 1% суммарной нагрузки всего стока. Состав стоков от баз предубойного содержания приведен ниже.

Показатель загрязненности	**Закон «Охрана окружающей природной среды»**	**По данным ВНИИМП**
Температура, ^{o}C.....	20-30	20
Содержание взвешенных веществ, мг/л.....	3000	3130
Содержание хлоридов, мг/л.....	160	160
$БПК_{полн}$, мгO_2/л.....	1000	-
pH.....	7,6	7,4
Содержание растворимых примесей, мг/л.....	-	9550
Общий азот, мг/л.....	-	144
Жиры, мг/л.....	-	88

Основными загрязнителями стоков цеха убоя и разделки туш являются потери сырья (преимущественно кровь, жир, крошка и прирези мяса) и отходы производства - содержимое преджелудков животных, щетина, осколки кости и т.д.

При обескровливании скота некоторое количество крови разбрызгивается и выплескивается из желобов. При промывке желобов и уборке на участке обескровливания также значительное количество крови может попадать в

канализацию. При забеловке и съемке шкур с туш часть крови и тканей попадает на пол и также смывается в канализацию.

При извлечении внутренних органов потери крови с канализационными водами участка убоя достигают 0,3% [3]. БПК5 цельной крови составляет более 200000 мг/л. Нагрузка по БПК5 сточных вод убойного цеха только от этих потерь может составить более 500 мг/л.

Практически на всех предприятиях России опорожнение желудков осуществляется при помощи воды. Поэтому нагрузки цеха убоя на участке опорожнения желудков крупного рогатого скота наиболее высокие.

При транспортировке каныги из цеха первичной переработки скота с использованием воды растворимые вещества каныги полностью поступают в отработавшие воды, создавая нагрузку БПК5 более 80000 мг от каждого килограмма каныги. В каныжном отделении осуществляется разделение жидкой и твердой фаз этого стока, после чего жидкая часть сбрасывается в канализацию, а твердая после отжима на прессах, поступает на производство кормов, либо вывозится с территории предприятия на специально отведенные полигоны. Стоки из каныжного отделения содержат: взвешенных веществ 4000 мг/л; БПКполн - 2200 мг/л; хлоридов - 110 мг/л [3].

Для прогрессивного решения этой проблемы необходимо удаление содержимого желудков КРС осуществлять сухим способом, без использования воды. Этот метод широко используется за рубежом и применяется на отдельных отечественных предприятиях. Сухой сбор каныги обеспечивает снижение нагрузки сточных вод по БПК5 на 0,77 кг от одной головы КРС.

При распиловке туш на полутуши при смыве полов в сточные воды могут попадать костные опилки и частицы тканей животного - до 0,5% от массы туши. Для снижения потерь на этой операции необходимо использовать оборудование, осуществляющее распиловку туш безопилочным методом.

Полутуши подвергают мойке, зачистке, после чего их направляют на охлаждение. На участке зачистки туш расходуется до 100 л - на одну голову КРС, и около 25-20 л - на свинью.

В целом на убой скота и разделку туш расходуется около 31% воды, необходимой на все мясожировое производство. Наиболее водоемкими являются операции освобождения рубцов, мойки и зачистки туш.

Основные экологические проблемы, возникающие при убое животных и птицы на мясокомбинатах, вызваны образованием:

- высокозагрязненных сточных вод, требующих обязательной очистки при любом направлении водоотведения (городская канализация или водоем) и обеззараживания при отведении в природную среду.

- непищевых отходов убоя (мясокостные отходы, кровь, щетина, перо, каныга, навоз из зон предубойного содержания и помет), требующих утилизации или переработки.

- вентвыбросов, особенно из цехов переработки отходов убоя, требующих очистки.

- жидких отходов очистки сточных вод (шлам, осадок, избыточный ил), требующих обезвоживания перед их вывозом на полигоны ТБО.

Преобладающим компонентов сточных вод является азот, что связано с потерями крови и содержимого желудочно-кишечного тракта. К наиболее концентрированным, относят стоки от опорожнения и промывки рубцов.

В таблице 3.2 приведены потери со сточными водами жира и белка при осуществлении наиболее водоемких операций убоя скота и разделки туш.

Таблица 3.2 - Потери жира и белка со сточными водами

Наименование операции	Потери, г/кг сырья	
	жира	белка
Убой крупного рогатого скота, в том числе:	3,048	1,911
мокрый туалет туш	0,985	0,501
мойка оборудования и уборка помещений	0,148	1,537
Убой свиней, в том числе:	5,269	4,763
мойка оборудования и уборка помещений	3,600	2,970
Убой мелкого рогатого скота	0,100	0,488

Характеристика сточных вод цеха убоя и первичной переработки скота:

Показатель **Значение показателя**

Взвешенные вещества, мг/л.....2500

БПКполн, мг О/л.....2000

pH.....7,6

Хлориды, мг/л.....550

Жиры, мг/л.....700

Локальная (внутрицеховая) очистка стоков, за исключением каныжного, не практикуется.

В настоящее время сбор и переработка эндокринно-ферментного и специального сырья в России осуществляется всего двумя-тремя предприятиями. По данным Росстата, собирается всего 45,91 тонн непищевого эндокринно-ферментного сырья, в ЦФО – 16,52 тонны, а на фармацевтические цели – 25,62 тонны и в ЦФО – 0,21 тонны.

Тяжелые условия труда, трудоемкость сбора, устаревшая техника и технология, отсутствие механизации и автоматизации при сборе и переработке эндокринно-ферментного и специального сырья являются факторами, сдерживающими производство органопрепаратов из этого сырья на отечественных предприятиях.

Из общего количества сырья в мясной промышленности примерно треть составляют субпродукты, но на пищевые цели перерабатывается не более 60% от их объема. В настоящее время подлежат сбору 18 наименований субпродуктов, из которых 13 относятся к продукции, используемой на пищевые цели, для производства лекарственных препаратов (8%) и 5% – на выработку животных кормов, как не имеющих необходимых питательных достоинств (селезенка, трахея и сычуг мелкого рогатого скота, легкие мелкого рогатого скота). По данным регионального опроса,

утилизируется порядка 2,5% от общего сбора продуктов. В 2013 году в реализацию было направлено 164,4 тыс. тонн, в том числе в ЦФО – 73,5 тыс. тонн.

Мясокостные субпродукты поступают в реализацию в натуральном виде. Их глубокая переработка на предприятиях позволит не только увеличить объёмы мясного сырья, но и использовать кости на выработку кормовой муки. Не полная переработка субпродуктов приводит к увеличению количества отходов, на которые приходится большое потребление воды, энергии и химикатов. При обработке мясокостных субпродуктов вода используется для промывки голов КРС под душем или из шланга, а говяжьих и бараньих хвостов - под душем либо в моечном барабане. Основными загрязнителями стока при осуществлении данной операции являются кровь, жир, крошка мяса и др. Операция мойки голов нуждается в совершенствовании с точки зрения, как водопотребления, так и обеспечении максимального сбора крови и других отходов. В отношении состава сток от этих операций не содержит каких-либо неспецифичных включений, концентрации загрязнений умеренные. В обработке мякотных субпродуктов (языки, ливер, мясная обрезь, вымя) преобладающими загрязнениями промывных вод являются жир, кровь, фрагменты тканей, секреты желез и т.д. Операции промывки следует отнести к водоемким, но концентрацию стоков можно характеризовать как умеренную.

Наиболее нагруженные, нуждающиеся в локальной обработке стоки образуются при переработке слизистых и шерстных субпродуктов. Объем стоков от этих операций достигает 16% от общих расходов на мясожировое производство.

Примеси в стоках в основном представлены содержимым желудков и преджелудков животных, кусочками жира и слизистой оболочки желудков, эмульгированным жиром.

Наиболее водоемкими, образующими чрезвычайно концентрированные по органической нагрузке стоки являются операции опорожнения и шпарки рубцов.

Довольно высокими являются концентрации загрязнений в стоке от промывки свиных желудков, но его удельный вес в общем объеме стоков, невелик - около 0,6%.

Основные операции при обработке шерстных субпродуктов - шпарка и очистка от щетины, шерсти и волоса, опалка и очистка нагара, разруб голов, извлечение мозгов, отделение рогов, снятие копыт, сортировка.

Расход воды по отделению обработки шерстных субпродуктов на предприятии мощностью 100 тонн мяса может составлять 6% от общих расходов мясожирового производства. Стоки отделения шерстных субпродуктов содержат кровь, щетину, волос, жир, осколки костей, частицы обгоревшего эпидермиса, продукты сгорания щетины, волосы и прочее.

Основное потребление воды приходится на шпарку и очистку субпродуктов после опалки. Содержание взвешенных веществ, показатели ХПК и БПК отработавших вод этого участка примерно вдвое превышают аналогичные данные производственного стока мясокомбината.

В таблице 3.3. приведены данные по потерям компонентов сырья с водой при обработке субпродуктов.

Таблица 3.3 - Потери жира и белка с отработавшими водами от обработки субпродуктов

Наименование операции	Потери, г/кг сырья		Наименование операции	Потери, г/кг сырья	
	жира	белка		жира	белка
Обработка голов:			Промывка обрез в центрифуге МОС-1С	7,79	1,003
свиней	52,780	4,102	Шпарка промывка языков	4,276	0,366
крупного рогатого скота	3,0	0,780	Обработка: вымени в центрифуге	9,58	0,720
мелкого рогатого скота	31,525	17,044	свиных желудков (без шпарки)	45,440	-
Обработка хвостов в центрифуге МОС-1С	4,140	0,290	рубцов	16,914	3,383
Промывка свиной обрези	1,376	1,875	Сычугов в центрифуге МОС-1С	36,84	1,040
Обработка ливера:			Шпарка и охлаждение бараньих рубцов в центрифуге МОС-3С	9,599	8,321
свиного	0,282	0,865			
говяжьего в барабане БСН	6,17	1,287			

Приведенные в таблице 3.3 данные свидетельствуют о значительных потерях жира и белковых веществ при обработке субпродуктов в соответствии с действующими технологиями и оборудованием. НДТ должны обеспечить локальную задержку и сбор отходов на этом участке, до поступления их в канализационную сеть.

Обработка кишок по значимости водопотребления и водоотведения является вторым (после убоя) участком мясного производства. Доля потребления воды здесь составляет более 25%.

Все операции обработки кишок на поточно-механических линиях осуществляются с использованием питьевой воды.

В таблице 3.4 приведены данные расхода воды на обработку комплекта кишок по видам скота. Основными компонентами загрязнений кишечного цеха является содержимое кишок, кишечный шлям, жир, обрезки кишок, поваренная соль и прочее.

Чрезвычайно высокие концентрации компонентов сырья (жира и белка) содержит сток от шлямодробильной машины; исключительно высоко содержание азота в отходящей воде от вальцов для отжима содержимого. Только воды из бака для приема кишок и воды, отработавшие при их калибровке, имеют относительно невысокую концентрацию загрязнений.

Таблица 3.4 - Расход воды на кишечное производство

Производительность обработки кишок, комплектов в час	Расход воды в кишечном производстве ($м^3$/ч) по данным	
	Закон «Охрана окружающей природной среды»	По данным ВНИИМП
Крупного рогатого скота:		
50	10,1	8,7+12,3
100	20,2	17,4+25,0
Свиней:		
50	4,1	3,7+6,2
100	8,2	7,4+12,4
Мелкого рогатого скота:		
50	3,7	22,5+37,5
100	7,4	45,0+75,0
* "Технология производства колбасных оболочек"		

Наиболее концентрированный сток с наибольшим уносом жира и белка от оборудования при обработке кишечного сырья свиней и МРС образуют пензеловочная машина, вторые отжимные вальцы с ванной для приема черев и машина окончательной очистки.

Наиболее водоемкими операциями кишечного производства являются прием и разборка кишок, выворачивание кишок, прием в чане обработанных кишок. Расход сточных вод на этих операциях превышает 60% от расхода по всей линии.

Сток кишечного производства является одни из самых значительных не только по объему, но и по концентрации загрязняющих веществ, главным образом жира и азота. Наряду с высоким содержанием грубодисперсных примесей этот сток содержит большое количество коллоидных и растворимых примесей, что существенно осложняет процессы его очистки.

В таблице 3.5 приведены некоторые данные по потерям сырья в кишечном производстве

Таблица 3.5 - Потери сырья в кишечном производстве

Операция	Потери в кишечном производстве, г/кг сырья	
	жира	азота
Обработка кишок:		
бараньих с использованием агрегата "СТРИД"	3,80	0,014
свиных	3,943	1,509
говяжьих	41,454	37,322

Анализ отечественных предприятий, показал, что основной причиной потерь при обработке кишечного сырья, и соответственно высоких концентраций отработавших вод, является попадание кишечного шляма в сточные воды, который, не собирается и не используется. В значительной степени это обусловлено неудовлетворительным решением узлов сбора, отведения и накопления шляма, а также его высокой влажностью, что затрудняет транспортирование и последующую переработку.

На жировой цех приходится около 6% от водопотребления мясожирового корпуса. Это одна из наиболее водоемких операций жирового производства. Промывка жиросырья необходима для удаления сгустков крови, остатков содержимого кишок и желудка, случайных загрязнений. Продолжительность операции зависит от способа

промывки: 20-30 минут в проточной воде или 2,5-3 часа при периодической смене воды. Промывка считается законченной, когда в промытой воде не остается розового оттенка, который ей придают остатки крови. При осуществлении этой операции отработавшими водами может уноситься более 6 г жира на 1 кг исходного сырья.

Таблица 3.6 - Потери сырья в жировом цехе

Операция	Потери в жировом цехе, г/кг сырья	
	жира	белка
Приемка сырья	0,600	0,040
Промывка и охлаждение жиросырья	6,464	0,285
Вытопка жира на машине АВЖ	2,070	0,300
Сепарирование водно-жировой эмульсии на сепараторе РТОМ-14,6	40,941	1,276
Вытопка костного жира в вертикальном автоклаве	13,800	-

Фуза и промывная вода центрифуг, сепараторная вода, смывы с оборудования и пола, сливы из котлов и отстойников создают сток с высоким содержанием жира. Конденсаты из котлов придают этим стокам неприятные запахи. Наиболее концентрированными являются стоки с фузой от ступеней I и II сепарирования. Это подтверждают данные потерь жира и белка, приведенные в табл. 4.6.

Для защиты сетей, снижения потерь жира и нагрузки стоков в жировых цехах устанавливались жироловки. В соответствии с требованием регламента Таможенного Союза на использование отстойников внутри зданий для улавливания быстро загнивающих примесей, жироловки не проектируются. Это отрицательно сказывается на условиях эксплуатации сетей, приводит к повышению потерь сырья и нагрузки стоков.

Условно чистые стоки в цехе пищевых жиров образуются за счет буферной воды от сепараторов, расход которой составляет 3,7% от расхода по цеху.

При переработке жирового сырья на технологические цели воду используют для промывки и охлаждения жирового сырья, конденсации соковых паров и для очистки жира.

При переработке шкур производятся удаление навала, промывка, мездрение (удаление прирезей мышечной и жировой тканей, мездры). Для освобождения от навала шкуры предварительно увлажняют, а затем обрабатывают на навалосгоночной машине. При последующей промывке вместе с загрязнениями (грязь, навоз, обрывки тканей, кровь, щетина, волос) со шкур удаляется значительное количество микроорганизмов и балластных растворимых белков.

Консервирование шкур осуществляют сухим способом - сухими посолочными смесями и тузлукованием в растворах, содержащих посолочную смесь. Тузлук используется многократно. На ряде предприятий организована регенерация рассола с периодическим подкреплением его до необходимой концентрации.

В состав посолочных смесей помимо поваренной соли могут входить хлорид аммония, сульфат алюминия, хлористый аммоний, на которые установлены ПДК; в качестве антисептика часто используют кремнефтористый натрий, который с водой и тканевой жидкостью попадают в сток.

Все стоки этого цеха являются высококонцентрированными. Локальное обезвреживание стоков от обработки шкур не производится; методы такой очистки ранее не разрабатывались, а уровень содержания компонентов посолочной смеси, за исключением хлоридов, не определяется.

Расход воды по данному цеху зависит, прежде всего, от способа консервирования. В случае сухого посола расход воды может быть снижен от 15% до 1% от общего по мясожировому производству.

Ниже приведены основные характеристики стока от шкуроконсервировочного цеха.

Показатель	Значение показателя
Температура,ºС	24,0
Прозрачность, см	0,7
Объем осадка, мл/л	10,2
pH	6,8
Общее содержание примесей, мг/л	7423,0
$БПК_5$, мг O_2/л	572,0
Общий азот, мг/л	89,0
Хлориды, мг/л	3875,0

Для технологических целей цеха технических фабрикатов вода используется при осуществлении операций мойки сырья (во избежание потерь сырья промывают только крупные конфискаты), очистки жира, конденсации соковых паров, шпарки рого-копытного сырья, варки кости и некоторых других.

Загрязнения отработавших вод представлены компонентами унесенного водой сырья: это кровь, фрагменты и экстракты животных тканей, осколки кости, щетина, волос, поваренная соль, эмульгированный и тонко диспергированный жир, минеральные и прочие включения. Существенной спецификой стока является возможность присутствия болезнетворных микроорганизмов.

Основное потребление воды на данном производстве осуществляется в процессе конденсации соковых паров из вакуум-горизонтальных котлов. Если при этом используются конденсаторы смешения, то расход воды на выработку кормовой муки составляет более 108 $м^3$ на тонну, что свидетельствует о явной не перспективности используемого технического решения. Ниже приводятся данные, характеризующие состав воды от барометрического конденсата.

Показатель	Величина показателя
Температура,ºС	40,8
Цвет (визуально)	Мутно-беловатый
Запах, балл	5,0
Пороговая интенсивность запаха	100,0
Взвешивание вещества, мг/л	109,1
Растворенные вещества, мг/л	314,4
pH	6,9
Жесткость общая, мг-экв/л	3,5

Щелочность, мг-экв/л.....3,3
Кальций, мг-экв/л.....2,3
Магний, мг-экв/л.....1,2
Железо, мг/л.....0,08
Хлориды, мг/л.....28,5
Сульфаты, мг/л.....43,7
Содержание аммиака(NH_3), мг/л.....56,3
Окисляемость $KMnO_4$, мг O_2/л.....12,1
ХПК, мг O_2/л.....116,0
БПК, мг O_2/л.....63,0
Жиры, мг/л.....52,6

Вода, отработавшая в данной операции, является относительно малозагрязненной, однако в соответствии с требованиями регламента Таможенного Союза не может быть сброшена без очистки даже в системы канализации населенных пунктов. За счет теплового распада белков при варке сырья в воду вместе с конденсатом попадает аммиак - 76,6 мг/л, содержание жира в ней - 99,4 мг/л. Неприятный запах воды постоянно оценивается в пять баллов [58].

В прогрессивных технологиях, например, фирмы Stork Duck, используют кожухотрубные конденсаторы, снабжение системой оборотного использования воды. Аналогичные решения используются и в отечественных проектах последних лет.

Источниками образования концентрированных стоков в рассматриваемом производстве являются операции шпарки рого-копытного сырья, очистки жира, варки кости, мойки котлов, охлаждения жира, что подтверждают данные по потерям сырья, приведенные в таблице 4.7.

Общий сток от цеха выработки технических фабрикатов является одним из наиболее нагруженных в составе мясожирового производства взвешенными веществами, жирами, белками, о чем и свидетельствуют следующие данные:

Показатель **Величина показателя**

pH.....7,1
Температура, ºС.....28,0
Прозрачность, см.....1,3
Объем осадка, мл/л.....10,8
Взвешенные вещества, мг/л.....7300,0
Содержание растворенных примесей, мг/л.....3440,0
Окисляемость $KMnO_4$, мг O_2/л.....564,0
$БПК_5$, мг O_2/л.....1150,0
Общий азот, мг/л.....219,0
Хлориды, мг/л.....898,0
Жиры, мг/л.....5440,0

Таблица 3.7 - Потери сырья по цеху технических фабрикатов

Операция	Потери по цеху технических фабрикатов, г/кг сырья	
	жира	белка
Шпарка рого-копытного сырья в центрифуге	178,98	2,679
Мойка:		
емкостей для дефибринированной крови	0,129	1,520
сепаратора	6,825	4,360
оборудования для приема сырья (снеков, накопителей)	5,635	1,600
охладителя жира	204,020	0,438
отстойника жира	12,800	0,101
Вода, отработавшая в оросительном конденсаторе	0,153	0,020
Конденсат от котлов	2,100	0,400
Бульон от производства костной муки	89,200	10,600
Уборка помещения	2,570	0,680

Как показал анализ действующих предприятий России, существенная доля загрязнений вызвана неудовлетворительной организацией данного производства: не укомплектованностью оборудованием, отсутствием автоматизации, сложностью хранения и транспортирования сырья и т.д.

Высокая стоимость очистки и ухудшения экологической ситуации обязывают специалистов совершенствовать традиционные производственные процессы, внедрять малоотходные, экологически безопасные технологии. Отечественная мясная промышленность при разработке природоохранных мероприятий, наряду с совершенствованием методов локальной очистки должна использовать технологии, снижающие потери сырья и материалов с отработанными водами и уменьшающие концентрации загрязняющих веществ в стоках и выбросах. То есть, необходим переход к безотходным и малоотходным технологиям.

Кровь имеет самый высокий уровень ХПК среди любых других жидких стоков боен и птицеперерабатывающих предприятий. Биологическая ценность крови животных обусловливается значительным содержанием в ней белков, минеральных солей, витаминов, микро - макроэлементов и гормонов. Гамма полезных элементов крови предопределяет целесообразность ее максимального использования для производства пищевых продуктов общего и лечебно-профилактического назначения, высокоценных кормов и широкий ассортимент медицинских препаратов.

Холодильные установки мясокомбинатов являются крупнейшими потребителями электроэнергии, достигая 45-90% от общей нагрузки в течение рабочего дня и почти 100% в течение непроизводственных периодов. Использование современных способов холодильной обработки мясного сырья позволят сократить потребление холода.

Законодательство в РФ в области ветеринарии и нормативные правовые акты в области санитарии и эпидемиологии (СанПиНы) требует, чтобы на бойнях использовалась питьевая вода, но при полном отсутствии каких-либо возможностей для повторного ее использования. Все это влияет на потребление и загрязнение воды, а также на расход энергии, необходимой для нагрева воды.

Выброс запахов, например, от хранения и обработки крови и станций очистки сточных вод, является одной из самых насущных проблем охраны окружающей среды. Шум, например, от животных во время разгрузки и сортировки, а также от работы компрессорных установок также вызывает проблемы на местном уровне.

При обработке субпродуктов образуется значительное количество сточной воды с высокой концентрацией органических веществ, что вызывает значительные проблемы с запахом. Субпродукты на пищевые цели должны быть обработаны максимально быстро, так как при их не своевременной обработке появляется запах, снижается качество, возникают проблемы со сточными водами. Чтобы свести к минимуму проблемы с запахом и качеством, субпродукты должны храниться в холодильнике, но это влечет за собой дополнительный расход энергии.

Запах является ключевой экологической проблемой при производстве мясокостной муки, даже при использовании качественного технического сырья.

Потребление энергии также является важным вопросом для оборудования, осуществляющего сушку (вытопку жира, производство мясокостной муки и технического жира, обработку крови, производство желатина и клея).

Выбросы в атмосферу газообразных продуктов от сжигания являются проблемой для мусоросжигательных заводов.

Экологические нагрузки от деятельности мясокомбинатов, мясохладобоен и при переработке побочных продуктов животноводства можно снизить путем изменения количества потребляемой воды или количества отходов. ТГР-43 подтвердила, что укрупнение предприятий по убою не приведет к снижению уровня потребления воды, но оптимизирует переработку вторичных ресурсов и решение экологических проблем, так как на крупных заводах это станет доступнее и дешевле.

3.2. Расход воды, пара и электрической энергии на технологические цели и на мойку оборудования

На предприятиях мясной промышленности для технологических, санитарных и бытовых целей используется вода питьевого качества. Системы оборотного водоснабжения устраивают, как правило, для охлаждения компрессоров холодильных машин и других агрегатов, приготовления технологических растворов, служит теплоносителем, воду используют для транспортировки, мойки и охлаждения сырья и продукции, в системах водяного охлаждения; осуществляются санитарно-гигиенические мероприятия. Водоснабжение осуществляется из городских или собственных водопроводов. До 90 % использованных и загрязненных в процессе производства вод сбрасываются в канализацию.

В целях упорядочения расхода воды действующими предприятиями ВНИИМПом разработаны с учетом специализации производств, мощности предприятий, климатических зон их размещения комплекс норм водопотребления и водоотведения: «Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения» (табл. 3.8). В укрупненную норму входят все расходы воды на предприятии — как производственные, так и хозяйственно-бытовые; «Дифференцированные нормы водопотребления» разработаны на основные виды продукции мясной промышленности (табл. 3.9 – 3.11).

Таблица 3.8 - Укрупненные нормы расхода воды и количества сточных вод в расчете на единицу продукции

Показатель	Мясо- и мясоптицекомбинаты, мощностью т мяса в смену				Мясоперерабатывающие заводы, мощностью т мяса в смену	
	до 30	30,1-50,0	50,1-100	более 100	до 30	до 40
Общегодовой расход воды, м ^{3}/т мяса:						
оборотной, последовательно используемой	116	102	81	81	92,9	84,3
свежей из источника	24,2	20,9	19,6	21,9	14,8	16,3
в том числе: технической питьевой для:	2,9	2,5	2	2	2,3	2,1
питья	19,6	17,4	16,9	19,4	11,6	13,5
хозяйственных целей	1,7	1,0	0,7	0,5	0,9	0,7
Среднегодовое количество выпускаемых в водоем сточных вод, м ^{3}/т мяса:	19,3	16,5	15,7	18,4	12	13
в том числе, подлежащих очистке:						
производственных	16,4	14,5	14,2	17,1	10,2	11,8
бытовых	1,7	1	0,7	0,5	0,9	0,7
не требующих очистки	1,2	1	0,8	0,8	0,9	0,8
безвозвратное потребление и потери, м^3/т мяса	4,9	4,4	3,9	3,5	2,8	3
Коэффициент изменения среднегодовой нормы в период						
Летний ($К_{лет}$)	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1
Зимний ($К_{зим}$)	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1

Анализ водопотребления ряда действующих предприятий России показал, что цеховые расходы по мясожировому производству распределяются таким образом: главная доля, в среднем 33,9%, падает на убойно-разделочное отделение, меньшая, 12,8%, - на шкуропосолочное; примерно равные доли, 17,6 и 17,3% расхода воды, падают на субпродуктовое и кишечное отделения; остальной расход воды приходится на отделение вытопки пищевых жиров.

Из анализа данных, приведенных в таблице 3.8, можно заключить, что доля использования технической воды на предприятиях мясной промышленности в настоящее время невелика. Это объясняется тем, что по требованию санитарных органов на предприятиях мясной промышленности применяется только питьевая вода.

Таблица 3.9 - Дифференцированные нормы водопотребления на основные виды продукции мясной промышленности

Продукт	Норма расхода воды	в том числе		
		Техноло-гическая	мойка помещения и оборудования	хозбытовые цели
Мясо и субпродукты I категории (с учетом обработки субпродуктового, жирового, шкуроконсервировочного и эндокринного сырья), м³/т	13,9	800	5,3	0,6
Субпродукты (I и II категории)	9,7	8,12	1,1	0,48
Сухие корма животного происхождения (при конденсации соковых паров водой),м³/т	108,2	103,28	4	0,4

Таблица 3.10 - Расход воды на 1 т мяса

Вода	Расход воды (м³/т) для выработки мяса при мощности предприятия, тонн в смену			
	30	50	100	150
Технологические цели				
Горячая (65ºС) для:				
говядины	4,9	4,4	3,7	3,4
свинины	4,6	4,1	3,3	3,1
баранины	6,7	6,3	5,5	5,1
Холодная для:				
говядины	5,9	5,3	4,5	4,2
свинины	5,6	4,8	4,1	3,8
баранины	8,1	7,5	6,8	5,7
Мойка оборудования				
Горячая (65ºС)	0,42	0,39	0,36	0,32
Холодная	0,08	0,07	0,06	0,05

Таблица 3.11 - Расход воды на переработку 1 т мяса

Вода	Расход воды (м³/т) для выработки мяса при мощности предприятия, тонн в смену		
	10-30	31-60	61-90
Технологические цели			
Горячая (65ºС)	1,32	1,16	1,09
Холодная	1,41	1,28	1,21
Мойка оборудования			
Горячая (65ºС)	0,85	0,81	0,77
Холодная	0,41	0,38	0,32

Некоторые данные для скотобоен показывают распределение расхода воды и энергии на различных операциях в процентах, что показательно для выявления общих приоритетов, но менее наглядно для мониторинга улучшений в рамках одной операции, потому как другие данные могут меняться. Например, если воды для ошпаривания используется меньше, то доля воды для очистки может вырасти, даже если фактическое потребление остается прежним. Тем не менее, эта информация является полезной для подтверждения того, что очистка - это основной потребитель воды для скотобоен (Табл. 3.12).

Вопрос о сокращении расхода воды и, следовательно, уменьшения сопутствующего риска загрязнения сточных вод и потребляемой энергии для нагрева воды был решен при отборе НДТ.

Таблица 3.12 - Уровни потребления и выбросов при убое крупного рогатого скота

В расчете на 1 т туш КРС	Потребление воды, л	Сточные воды, л	Энергопотребление (всего электроэнергии и топлива), кВт	Рекуперация тепла, кВт	БПК, кг	ХПК, кг	Азота, г	Фосфора, г					CO_2	SO_2	NO_x
Выгрузка и мойка колёс	200-320				0,4					Да	Да				
Предубойное содержание скота	152-180				0,4-3			26,6-30,4		Да	Да				
Убой скота										Да	Да				
Обескровливание										Да					
Снятие шкуры	5									Да	Да				
Удаление головы и копыт											Да				
Удаление внутренних органов										Да					
Разделка					2,2						Да				
Охлаждение											Да				
Переработка субпродуктов										Да					
Промывка кишок										Да					
Промывка рубца	**500-2760**									Да					
Консервирование шкур		**5000***													
Мойка															
Обработка воздуха															
Переработка сточных вод															
Переработка твердых отходов															
Хранение побочных продуктов										Да					
Всего (включая недоступные данные недоступные данные)	**1623-9000**	**1623-9000**	**90-1094**	**<60**	**1,8-28**	**4-40**	**172-1840**	**24,8-260**	11,2-15,9			**0,2****	**0,12**	**75,6**	**0,16**

Продолжение таблицы 3.12

В расчете на 1 т туш КРС	**Потребление воды, л**	**Сточные воды, л**	**Энергопотребление (всего электроэнергии и топлива), кВт**	**Рекуперация тепла, кВт**	**БПК, кг**	**Азота, г**	**Фосфора, г**						**CO_2**	**SO_2**	**NO_x**
Технологии, обеспечивающие извлечение выгоды от других видов деятельности															
В день, независимо от наличия шкур.** * 0,11 кг на 1 т щелочи; 0,03 кг на 1 т кислоты; 0,04 кг на 1 т дезинфицирующих средств; 0,02 кг на 1 т «пост-обработки».**															

При убое свиней уровни потребления воды в пределах или отдельных значениях предоставлены для следующих операций: загрузка и мытье автомобиля, предубойное содержание, убой, обескровливание, опалка туш, удаление щетины, ошпаривание, обработка шкуры, охлаждение, промывка и очистка кишечника. Для промывки кишечника используется 442 – 680 л на 1 т произведенных туш. БПК составляет 0,98 – 3,25 кг на 1 т туш, поэтому определяется как работа, наносящая значительный вред окружающей природной среде.

При убое мелкого и крупного рогатого скота потребления воды в пределах или отдельных значениях предоставлены для следующих операций: загрузка, выгрузка и мытье автомобиля, предубойное содержание скота, удаление кожи, мытье рубца. Всего на производство 1 т произведенных туш используется 1623 – 9000 л воды. Наиболее значительный расход воды происходит при промывке рубца – 500 – 2760 л на 1 т. На загрузку, выгрузку и мытье автомобиля расходуется в среднем от 200 до 300 л, на предубойное содержание скота от 152 до 180л в расчете на 1 т туш [42, 73].

При убое птицы потребления воды в пределах или отдельных значениях предоставлены для следующих операций: загрузка, выгрузка и мытье автомобиля, предубойное содержание птицы, снятие оперения, потрошение тушек. Всего на производство 1 т туш используется 2000 – 6000 л воды. Наиболее значительный расход воды происходит при снятии оперения – 500 – 2000 л на 1 т. На загрузку, выгрузку и мытье автомобиля расходуется в среднем от 200 до 300 л, на предубойное содержание от 100 до 200 л в расчете на 1 т туш.

Также в мясной промышленности широко используется пар. Качественный пар в мясной отрасли необходим практически на всех этапах технологической цепи. Он используется для размораживания мяса, в термокамерах и печах для термической обработки, консервации и вакуумной укупорки; в производственных помещениях для санитарной обработки рабочих мест и холодильного оборудования; для дезинфекции весов и дозаторов; для чистки движущихся частей и механизмов (роликов, сальников, конвейерных лент). Эффективно и безопасно применение пара, если требуется удалить жировые и масляные загрязнения с электрических выключателей, щитков и панелей. Чистка и дезинфекция воздуховодов, работа моечного оборудования в современном производстве также невозможна без применения пара. Расход пара на 1 т мяса приведен в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Расход пара на 1 т мяса

Наименование	**Един. изм.**	**Выработка мяса, мощностью т/см**	
		до 10	**до 30**
Технологические цели			
Говядина	т/г	0,76	0,68
Свинина	т/г	0,60	0,53
Баранина	т/г	0,76	0,73

Как правило, энергообеспечение скотобоен происходит из централизованных источников.

Расход электроэнергии на производство и переработку 1 т мяса представлен в таблице 3.14.

Таблица 3.14 - Расход электрической энергии на 1 т мяса

Наименование	Един. изм.	Выработка мяса, мощностью т/см	
		до 10	до 30
Технологические цели			
Говядина	кВтч/т	61,0	55,9
Свинина	кВтч/т	56,1	46,3
Баранина	кВтч/т	70,5	63,6

Также электрическая энергия расходуется на оглушение животных. В настоящее время электрооглушение производят воздействием тока промышленной частоты (50Гц) напряжением 70-200 В (для быков 220 В, для молодняка 70-80 В, сила тока во всех случаях равна 1 А) при условии хорошего контакта в течение 6-20 с достаточно, чтобы вызвать электронаркоз продолжительностью 5-7 мин

3.3 Эмиссии в окружающую среду

Среди наиболее значимых экологических вопросов, связанных с деятельностью скотобоен, можно назвать следующие: потребление воды, выбросы жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воде, потребление энергии, связанное с охлаждением и нагревом воды.

Степень загрязнений сточных вод зависит от концентрации, от степени разбавления их водой водоема и от условий биохимического процесса самоочищения, проходящего в водоеме. В процессе производства в воду попадают различные виды загрязнений: жир, кровь, крошка мяса, обрезки кишок, осколки кости, каныга, содержимое кишечника, щетина, волос и др. Помимо этого в сточные воды поступают остатки корма, подстилка для животных, поваренная соль, моющие и дезинфицирующие средства, нитриты, фосфаты; возможно присутствие болезнетворных микроорганизмов - возбудителей заболеваний у сельскохозяйственных животных. Концентрации загрязнений в стоках значительно колеблются в течение смены, суток, времени года. На их величину оказывают влияние многообразные факторы: специализация, структура, культура производства, расход воды, ассортимент продукции, мощность и оснащенность предприятия и др.

В соответствии с требованиями регламента Таможенного Союза на предприятиях мясной промышленности осуществляется проектирование нескольких систем внутренней канализации, предназначенных для раздельного отведения сточных вод, отличающихся по составу. Принято делить отработавшие воды на пять основных потоков: жиросодержащие, навозосодержащие, сточные воды санитарной бойни, карантина и изолятора, а также остальные сточные воды (хозяйственно-фекальные и загрязненные жиронесодержащие). Кроме того, проектируется система водостоков для отведения дождевых и талых вод и территорий и кровли зданий.

В настоящее время разработаны новая концепция водоотведения и рекомендации к проектированию систем канализования отработавших вод основных производств мясокомбината, обеспечивающие не только возможность эффективных решений очистки сточных вод, но и утилизацию выделенных в процессе ее осуществления твердых отходов. В соответствии с упомянутыми рекомендациями деление основных производств, предлагается осуществлять следующим образом:

I. Категория стоков, подлежащих внутрицеховой обработке с целью извлечения избыточных, токсичных или мешающих примесей и последующей очистки на очистной станции предприятия со стоками категорий II и III;
II. Категория стоков, подлежащих очистке, обеспечивающей утилизацию извлеченных примесей на кормовые и технические продукты;
III. Категория стоков, подлежащих очистке с утилизацией выделенных примесей путем компостирования или их обезвреживанием;
IV. Категория стоков, подлежащих повторному использованию или сбросу без очистки.

Сточные воды от скотобоен расположенных на территориях городских населенных пунктов поступают в городские канализации. В соответствии с существующими требованиями к приемке сточных вод в системы канализации их предварительно очищают на локальных очистных сооружениях с целью удаления загрязнений, препятствующих транспортированию и дальнейшей биологической очистке общего стока.

Если предприятия расположены вне населенных пунктов, имеющих очистные станции, то необходимый уровень очистки стоков требует устройства собственных сооружений биологической очистки сточных вод.

Минимизация использования воды при убое животных также может уменьшить фактическое загрязнение сточных вод.

В результате осуществления производственного цикла в воду попадают различные загрязнения, в числе которых преобладают унесенные ею компоненты сырья и отходы производства. В основном это органические вещества животного происхождения. На состав и концентрацию загрязнений влияют факторы, главные из которых: специализация, структура, производственная мощность, расход воды, ассортимент продукции, оснащенность предприятия, культура производства и др.

Согласно требованиям СНиП на предприятиях мясной промышленности при проектировании предусматриваются несколько систем внутренней канализации для раздельного отведения сточных вид, отличающихся по составу [39].

Отработанные (сточные) воды принято делить на пять основных потоков: жиросодержащие, навозосодержащие, стоки санитарной бойни, карантина и изолятора, остальные сточные воды (хозяйственно-фекальные и загрязненные нежиросодержащие). Кроме того, проектируется система для отведения поливомоечных и талых вод с территорий предприятия и кровли зданий.

В результате многолетних исследований разработана новая концепция водоотведения и рекомендации к проектированию систем рационального канализования основных производств мясокомбинатов, обеспечивающая не только эффективность решений вопросов очистки сточных вод, но и утилизацию выделенных при очистке твердых отходов. Предполагается разделение производственных стоков на четыре категории, подлежащих:

внутрицеховой обработке с целью извлечения избыточных, токсичных или мешающих примесей и последующей обработке на очистной станции предприятия со стоками II и III категорий;

очистке с утилизацией извлеченных примесей на кормовые и технические продукты;

очистке с утилизацией выделенных примесей путем компостирования или их обезвреживания;

повторному использованию или сбросу без очистки.

При большом диапазоне колебаний некое среднее предприятие можно характеризовать следующими показателями состава сточных вод:

Физические показатели:	
температура, ° С	18…25
прозрачность по шрифту, см	0,5
содержание, мг/дм³:	
взвешенных веществ	2000
жира	1000
запах холодной воды, балл	5
цвет (визуально)	красновато-бурый
порог разбавления (кратность) исчезновения:	
запаха	150
цвета	100
Химические показатели:	
pH	6,5-8,5
жесткость мг-экв/дм³:	
общая	10*
карбонатная	10
щелочность общая, мг-экв/дм³	10
содержание, мг/дм³:	
хлоридов	900
сульфатов	500
CO_2 свободной	100
железа общего	20
веществ, растворимость которых уменьшается при нагревании	50
общее солесодержание, мг-экв/дм ³	1500
прокаленный остаток, мг-экв/дм ³	1000
Биологические показатели:	
БПК, мг O_2/дм³	800
ХПК, мг O_2/дм³	2000
содержание биогенных элементов, мг/дм³:	
общего азота	150
фосфора (в пересчете на P_2O_5)	60
Специфические показатели, мг/дм³:	
амонийный азот	30
нитриты	0,02
нитраты	0,05
хлор активный	0
титр кишечной палочки	0,0002

Значительная часть сточных вод убойных пунктов должна быть отнесена к жиросодержащим и нуждается в снижении концентрации загрязнений перед сбросом в канализацию населенных пунктов сооружения биологической очистки. Жиросодержащие сточные наиболее исследованы. Они представляют собой сложную многокомпонентную

полидисперсную смесь. Вещества минерального органического характера присутствуют в ней во всех видах дисперсного состояния. В грубодисперсном (взвешенном) состоянии находятся частицы мяса, кости, содержимого желудочно-кишечного тракта животного, эмульгированный и диспергированный жир, волос, щетина и другие; в коллоидном — растворимые вещества крови и мяса; в растворенном — газы, неорганические соли щелочноземельных металлов (главным образом, поваренная соль), а также ряд органических соединений.

Показатели, характеризующие жиросодержащие воды мясокомбинатов как коллоидно-дисперсную систему следующие:

Удельная плотность, г/см^3	0,996…1,050
Вязкость, сП	0,898…1,260
Электропроводность, Ом$^{-1}$ см$^{-1}$	0,0042…0,044
Поверхностное натяжение, мН/м	56…74
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	0,31…0,41
Скорость коррозии, г/м^{2}ч	0,0495
Проницаемость коррозии, мм/год	0,0477
Стойкость металла*	III, стойкий
Балл коррозионной стойкости	5

Качественный и количественный состав сточных вод после мойки оборудования представлен в таблицах 3.15 и 3.16.

Таблица 3.15 - Характеристика стоков от мойки оборудования

Оборудование	**Расход воды, дм^3 /ед**	**Концентрация загрязнений, мг/дм^3**			**хпк, мг O_2/дм^3**
		взвешенных частиц	**жира**	**общего азота**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	Мясо жировое производство				
Чан технологический для сбора крови: ЧТ-1	 28	 159 100—260	 16 3,8—7,4	 313 237—452	 14400 10800—17800
Т-2	400	320 206—510	32 8—75	620 478—900	28800 22000—35000
Вакуум-насос водокольцевой ВВН-1,5	10	145 126—104	51 44—59	473 444—503	3533 3000-4000
Холодильный агрегат УВ-10	10	114 50—198	22 20—24	859 773—966	7678 5887—8958
Сушильная установка распылительная	250	370 250-480	47 34—63	581 532—621	4067 3200—5000
Установка В2-ФВУ-100	12000	159 100—171	12 4—37	238 237—240	 15000—17800

Продолжение таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6
Мойка желоба на участке обескровливания:					
крупного рогатого скота	13500	—	19 17—22	261 220—302	—
свиней	10400	—	104 90—115	130 82—182	—
мелкого рогатого скота	9600	—	50 27—79	325 306—357	—
Мойка:					
отстойника жира «ОЖ»	2150	-	34900 26380-43415	310 286-334	-
стола для приемки шкур	600	-	446	176	-
конвейера нутровки туш крупного рогатого скота	13260	-	229 174-270	297 95-439	-

Таблица 3.16 - Состав сточных вод от уборки помещений

Цех, участок, помещение	Расход воды, $дм^3/см^2$	Концентрация стоков, $мг/дм^3$	
		жира	общего азота
Мясожировое производство			
Первичная переработка:			
крупного рогатого скота	39900	127 111 — 145	462 435—484
свиней	29200	250 211—382	847 810—842
мелкого рогатого скота	13150	136 129—141	407 326—462
Кишечный цех:			
обработка кишок скота:			
крупного рогатого	550	360 315—424	738 549—815
свиней	520	677 638—818	412 247—576
мелкого рогатого	80	358 329—400	1230 1152—1303

Содержащиеся в сточных водах убойных пунктов жиры при температуре не выше 15...25 °С находятся в твердом состоянии, при сбросе более горячих вод (температурой до 40 °С) частицы жира находятся в размягченном или подплавленом состоянии. При температуре 15 °С удельная плотность жировых включений колеблется в пределах 0,866...0,973; плотность частиц мяса близка к единице.

На поверхности частиц жира в сточных водах имеются прилипшие песчинки, костная крошка, фрагменты других тканей и материалов. Некоторая их часть утяжеляется настолько, что они могут осаждаться.

При эксплуатации канализационных сетей и сооружений жиросодержащие сточные воды по-разному воздействуют на их конструкционные материалы [42, 73].

Динамика накоплений (отложений) на поверхности материалов имеет пульсирующий характер: через 70...80 суток по достижении определенного уровня

происходит частичный сброс отложений и проявляются тенденции следующего накопления. На поверхности бетона после такого сброса остается масса, количество которой зависит от величины влагопоглощения, а максимум возрастает с повышением марки бетона.

На скотобойнях независимо от мощности осуществляется убой скота, разделка туш, обработка субпродуктов и кишок, производство пищевых жиров, обработка и консервирование шкур, холодильная обработка. Все перечисленные производства связаны с использованием воды и образованием сточных вод.

Традиционная технология мяса предусматривает выдержку поступающих на убой животных: крупного рогатого скота — в течение суток, свиней — 12 ч. В последние годы шире внедряется убой животных без предварительной выдержки (с «колес»). Тем не менее, проблема уборки, транспортирования, обезвреживания экскрементов животных существует. От крупного рогатого скота за сутки образуется 29,2 кг (в расчете на голову) навоза влажностью около 86 %, зольность сухого вещества навоза — около 16 %. От свиней образуется за сутки 7,85 кг навоза (в расчете на голову) влажностью около 88 %; зольность сухого вещества — около 15 %.

Органическая часть сухих веществ достигает 80 %, минеральная — включает в себя соли железа, марганца, меди, кобальта, магния и кальция. Удобрительная ценность характеризуется наличием общего азота, фосфора (в расчете на Р205) и калия (в расчете на К2О), количество (%) которых составляет для навоза крупного рогатого скота соответственно 3,2, 2,0 и 3,1 и для свиного — 5,0, 2,1 и 2,5 % от массы сухого вещества. Это позволяет считать необходимым его использование в качестве сельскохозяйственных удобрений.

Вода применяется для поения животных, уборки загонов и помещений, мойки и дезинфекции автотранспорта. Большинство предприятий оборудованы открытыми загонами. Уборка их должна производиться сухим способом, удаление навоза - в навозохранилище. Сточные воды образуются от переливов из поилок для скота, смыва полов водой после сухой уборки, от обработки автотранспорта. Дополнительный сток — дождевая и талая вода.

Основные технологические процессы убоя скота и разделки туш — обездвиживание и убой животного, обескровливание, отделение головы и ног, съемке шкур, а также удаление щетины со шкуры свиней, нутровка, разделение туш на полутуши и их зачистка. В цехе собирают и обрабатывают эндокринно-ферментное и специальное сырье, а также кровь на медицинские, пищевые и технические цели, частично обрабатывают извлеченные из туш субпродукты.

Основные загрязнители стоков от убоя скота и разделки туш - унесенные водой компоненты сырья: кровь, жир, крошка мяса и отходы производства — содержимое преджелудков, щетина, волос, осколки кости и т. д.

Потери крови с отработавшими водами участка убоя крупного рогатого скота достигают 0,3 %.

При БПК цельной крови более 200000 мг/дм^3 только в результате этих потерь БПК сточных вод убойного цеха составит свыше 500 мг/дм^3.

При опорожнении желудков крупного рогатого скота и транспортирования каныги с водой растворимые ее вещества поступают в сток — от каждого килограмма каныги 80000 мг БПК.

Пооперационные замеры примесей показали, что 85 % технологических расходов воды на линии убоя крупного рогатого скота включают в себя расходы на операции освобождения от содержимого желудков, шпарки рубцов, мойки и зачистки туш, промывки языков и обрези.

К числу наиболее неблагополучных процессов в отношении сбросов сточных вод следует отнести обескровливание животных, опорожнение рубцов, сычугов, желудков, шпарку и удаление щетины, шпарку слизистых субпродуктов в центрифугах, разделение жиро-водной эмульсии на сепараторах при производстве жира, обработку кишечного сырья, консервирование шкур, конденсацию соковых паров в барометрических конденсаторах в цехах переработки непищевых отходов в сухие корма животного происхождения и ряд других.

Обработка субпродуктов заключается в промывке от загрязнений, освобождении от шерстного покрова, слизистой оболочки и других тканей, снижающих их пищевые достоинства. Стоки, образующиеся при обработке слизистых, мясокостных и шерстных субпродуктов, составляют более 16 % от расходов мясо-жирового производства, а концентрации их в основном умеренные.

Потери сырья и концентрация загрязнений в стоке приведены в табл. 3.17..

Таблица 3.17 - Потери сырья и концентрация стоков при обработке субпродуктов

Технологическая операция	**Расход воды, $дм^3$ в расчете на голову животного**	**Концентрация загрязнений в стоке ($мг/дм^3$)**			**ХПК мг $O_2/дм^3$**	**Потери сырья, г в расчете на голову животного**		**Суммарные потери, % от массы мяса**
		взвешенных веществ	**жира**	**Общего азота**		**жира**	**сырого белка**	
Обработка шерстных субпродуктов:								
крупного рогатого скота	36,5	2193	383	425	5542	14	96	0,006
свиней	20,85	2232	1546	417	3691	33,4	56,5	0,14
Всего по цеху на технологические нужды	250	681	583	142	4076			

При переработке кишок производят разборку комплекта, освобождение от содержимого, удаление жира, слизистой, серозной и мышечной оболочек, охлаждение, разделение по качеству и размерам, связывание в товарные пучки, консервирование, упаковывание в тару и маркировку.

При этом расходуется большое количество воды. Основные загрязнения сточных вод: содержимое кишок, кишечный шлям, жир, соль, обрезки кишок и прочее.

В табл. 3.18 приведены данные о расходе воды, составе сточных вод и потерях сырья со сточными водами.

Таблица 3.18 - Потери сырья и концентрация стоков при обработке кишечного сырья

Кишки	Расход воды, дм³ в расчете на голову животного	Концентрация загрязнений в стоке (мг/дм³)			ХПК мг O_2/дм³	Потери сырья, г в расчете на голову животного		Суммарные потери, % от массы мяса
		взвешенных веществ	жира	Общего азота		жира	сырого белка	
Черева крупного рогатого скота	157,8	843	2021	523	4563	319	516	
Весь комплект	345					392	1200	
Свиные черева	29,1	2625	1288	684,2	5576	37,45	124,31	
Весь комплект	52,2					43,06	137,44	0,28

Основная масса потерь белка и жира при обработке кишечного сырья обусловлена отсутствием надежных средств сбора кишечного шляма.

Фуза и промывная вода, смывы с оборудования и пола, сливы из котлов и отстойников формируют сток с высоким содержанием жира; конденсаты из котлов придают стокам неприятные запахи.

В табл. 3.19 приведены обобщающие (расчетные) данные, характеризующие процесс вытопки жира по видам сырья.

Таблица 3.19 - Потери сырья и концентрация стоков при вытопке жира

Технологическая операция	Расход воды, дм³ в расчете на голову животного	Концентрация загрязнений в стоке (мг/дм³)			ХПК мг O_2/дм³	Потери сырья, г в расчете на голову животного		Суммарные потери, % от массы мяса
		взвешенных веществ	жира	общего азота		жира	сырого белка	
Вытопка жира:								
говяжьего на линии	16,43	1526	1414	398,3	9050	45,98	79,94	0,07
в т.ч. 1 и 2 ступени сепарирования	4,28	2040-3520						
свиного	19,7	19619	23414	346,9	29922	286,94	25,56	0,48

При обработке шкур производят операции удаления навала, промывки, мездрения и последующего консервирования. Все они выполняются с использованием воды (кроме посола в расстил). В сток попадают грязь, навоз, фрагменты тканей, кровь, волос, микроорганизмы, не прореагировавшие химические вещества, используемые в технологическом процессе.

Шкуры консервируют сухим способом (посолочными смесями) и тузлукованием (в растворах, содержащих посолочную смесь).

В табл. 3.20 и 3.21 приведены данные, характеризующие отработавшие сточные воды от технологических процессов консервирования шкур, в том числе сухой посол в расстил, сухой посол в барабане Я8-ФКМ и тузлукование. Эти данные свидетельствуют, что потери посолочной смеси при дезинфекции шкур тузлукованием примерно на порядок выше потерь при аналогичной обработке шкур сухим способом, консервирование тузлукованием также сопровождается значительными потерями посолочной смеси с отработавшими растворами: 308 кг на 1т шкур против 100 при сухом посоле в барабане.

Таблица 3.20 - Характеристика состава сточных вод шкуроконсервировочного производства

Показатель	**При режиме консервирования шкур**			**При режиме дезинфекции шкур**			**Сток от санитарной обработки цеха**
	крупного рогатого скота		**свиней**	**крупного рогатого скота**		**свиней**	
	тузлукованием	**сухим посолом врассти л**	**посолом в барабане**	**при тузлуковании**	**при сухом посоле**	**при посоле в барабане**	
Общее содержание примесей, г/дм³	266	174	382,7	295,1	349	367,5	68,48
Содержание, г/дм³:							
взвешенных веществ	47,1	17,1	83,2	6,2	16,1	36,6	12
растворенных веществ	218,9	157,2	299,5	288,9	332,9	330,9	56,48
жира	38,1	79,4	1625	161,1	191,2	582,1	4543,8
хлоридов	136,3	97,2	196,3	184,9	183,9	178,2	41,9
ХПК, мг O_2/дм³	8032	11112	29175	30315	40386	47607	3819
Прокаленный остаток, г/дм³	168,2	140	278,6	257,3	309,5	311,6	52,58

Таблица 3.21 - Удельный расход сточных вод (технологические нужды) и потери посолочных ингредиентов с ними при консервировании и дезинфекции шкур

Показатель	При режиме консервирования шкур			При режиме дезинфекции шкур			Сток от санитарной обработки цеха
	крупного рогатого скота		свиней	крупного рогатого скота		свиней	
	тузлукованием	сухим посолом врас-стил	посо-лом в бараба-не	при тузлуко-вании	при сухом посоле	при посоле в барабане	
Расход сточной воды, дм³/т	1300	284	700	3900	284	700	500
Количество в отработанных водах, кг/т шкур:							
неорганических примесей	218,4	39,8	83,6	1003,5	87,9	93,5	26,3
хлоридов	177,1	27,6	58,9	721,1	52,2	53,5	20,9

Выбросы в атмосферу различных цехов и производств мясокомбинатов и мясоперерабатывающих заводов отличаются по качественному и количественному составу, что обусловлено разнообразием технологических процессов переработки сырья животного происхождения.

Особенностью этих выбросов является присутствие в выбрасываемых газах неприятно пахнущих веществ (одорантов). Большинство технологических процессов, связанных с термической обработкой мяса в присутствии воды, сопровождается образованием разнообразных по физико-химическим, токсикологическим и органолептическим характеристикам продуктов распада белка.

Основными источниками неприятно пахнущих выбросов на мясокомбинатах являются опалочные отделения мясожировых цехов, термические отделения колбасных цехов и цеха технических фабрикатов.

Наряду с одорантами в выбросах мясных производств присутствуют твёрдые частицы животного и растительного происхождения. Кроме того, с выбросами аммиачных компрессорных в атмосферу поступает аммиак. Определение удельных показателей выбросов проводят на основании натурных измерений на ряде предприятий отрасли и усреднении полученных результатов.

Такой подход к определению исходных данных, характеризующих выбросы аналогичных производств, не требует сложных экспериментальных работ, значительных затрат трудовых и энергетических ресурсов. В то же время определение характеристик выбросов по удельным показателям гарантирует достаточную точность полученных данных, что является значительным преимуществом по сравнению с другими расчётными методами.

Используются также специальные агрегаты для опалки в частности, агрегат для удаления щетины со свиных голов, печи для опалки бараньих голов и тушек птицы.

В качестве топлива в системах опалки, как правило, используется природный газ. При отсутствии на предприятии магистрального газа возможно получение топлива из баллонов сжиженного газа. На ряде предприятий опалку проводят, сжигая бензин, в частности, при использовании паяльных ламп. Некоторые агрегаты опалки предусматривают в качестве топлива применение керосина.

В результате сжигания различных видов топлива образуются вредные газообразные вещества: окись углерода, окислы азота и серы, а также твёрдые продукты сгорания (сажа). Кроме того, вредные газообразные и твёрдые вещества, в том числе органические могут образовываться в результате термодеструкции биологического кератинсодержащего сырья (остатков волоса, щетины, перьев). Однако проведенные исследования показали, что при соблюдении технологических параметров опалки - температуры и времени пребывания сырья в опалочных печах (табл. 3.22) - большая часть органических веществ окисляется до неорганических соединений, концентрации которых незначительны, CO_2 и H_2O, SO_2, NO_2 и NH_3. Это объясняется высокой температурой в опалочных печах 800 - 1200 °С.

Таблица 3.22 - Технологические режимы опалки

Сырьё	Продолжительность опалки, мин	Температура, ºС
Свиные туши	0,25 – 0,5	1100 - 1200
Свиные головы	3,0 – 5,0	800
Свиные ножки	3,0 – 5,0	800
Свиные уши и хвосты	3,0 – 4,0	800
Говяжьи губы и путовый сустав	4,0 – 5,0	800
Говяжьи уши	3,0 – 5,0	800
Бараньи головы	5,0	800
Тушки птиц	5,0	800

В связи с указанным, основными вредными компонентами газовоздушных выбросов опалочных печей и устройств являются окислы углерода, азота и серы, твёрдые органические частицы, в том числе животного происхождения, аммиак. В случае сжигания керосина, кроме перечисленных веществ, в атмосферу поступают углеводороды.

Исследования выбросов опалочных устройств показали, что в них содержатся различные органические соединения, однако концентрации этих веществ в газовых выбросах существенно ниже ПДКм.р. Ввиду указанного нет необходимости в контроле и нормировании органической части компонентов вредных выбросов устройств опалки.

Удельные показатели К (мг/с) выбросов вредных веществ от опалочных печей и устройств представлены в таблице 3.23.

Таблица 3.23 - Удельные показатели К (мг/с) выбросов вредных веществ от опалочных печей и устройств

Тип опалочного оборудования, вид топлива и сырья	CO	NO_2	SO_2	NH_3	Твёрдые частицы (сажа)	Углеводороды
Печь опалочная ССЛ-2АМ, топливо - газ, опалка шерстных субпродуктов	10,0	4,0	5,0	2,0	4,0	-
Опалочная печь Я2-ФД2Ш, топливо - газ, опалка шёрстных субпродуктов	15,0	6,0	4,0	1,5	3,5	-
Установка для опалки К7-ФО2Е, топливо - газ, опалка свиных туш	170,0	70,0	80,0	27,0	70,0	-
Туннельная опалочная печь, топливо - газ, опалка свиных туш	180,0	75,0	100,0	33,0	80,0	-
Опалочная печь ФОЖ, топливо - керосин, опалка свиных туш	160,0	50,0	70,0	20,0	60,0	110,0
Опалочная печь периодического действия, топливо-мазут, опалка свиных туш	60,0	50,0	110,0	20,0	60,0	-
Факельная горелка ФФГ, топливо - керосин (бензин),						
опалка свиных туш	45,0	8,0	10,0	3,0	9,0	40,0
опалка свиных голов	30,0	5,0	6,0	2,0	4,0	40,0
Паяльная лампа, топливо – керосин (бензин),						
опалка свиных туш	50,0	10,0	10,0	3,0	10,0	45,0
опалка свиных голов	35,0	8,0	6,0	2,0	5,0	45,0
Опалочное устройство в составе агрегата МИГ-2 (ФГБ), топливо - керосин, опалка свиных голов	25,0	4,0	4,0	1,0	4,0	30,0

Продолжение таблицы 3.23

Тип опалочного оборудования, вид топлива и сырья	CO	NO_2	SO_2	NH_3	Твёрдые частицы (сажа)	Углеводороды
Опалочная печь в составе линии Я2-ФУГ, топливо - газ, опалка свиных голов	8,0	3,0	3,0	1,0	3,0	-
Опалочная печь, топливо - керосин, опалка бараньих голов	16,0	8,0	6,0	2,0	5,0	-
Камера газовой опалки РЗ-ФГО, топливо - газ, опалка тушек птиц	17,0	10,0	12,0	6,0	10,0	-

Таблица 3.24 - Удельные показатели выбросов вредных веществ $К_н$ на единицу обрабатываемого сырья для опалочных отделений мясокомбинатов

Вид сырья	Ед. изм	NO_2	CO	SO_2	Твёрдые частицы (сажа)	NH_3
Свиные туши	г/тушку	8,7	18,2	2,0	10	4,0
Свиные головы	г/голову	0,8	1,7	1,1	0,9	0,3
Бараньи головы	г/голову	0,5	0,8	0,7	0,6	0,04
Тушки птиц	г/тушку	0,2	0,4	0,3	0,25	0,1

Таблица 3.25 - Удельные показатели Кт выбросов вредных веществ от сжигания топлива в опалочном оборудовании

Вид сырья	Ед. изм.	NO_2	CO	SO_2	Твёрдые частицы (сажа)	C_nH_n
Газ	$г/м^3$	2,15	12,9	-	-	-
Керосин (бензин)	г/л	2,0	37,0	-	1,5	65
Мазут	г/кг	2,57	37,7	30,5	5,8	-

Аммиачные компрессорные на скотобойнях служат для снабжения хладагентом камер холодильников, в которых хранят мясопродукты. Мощность аммиачной компрессорной (холодопроизводительность) определяется производительностью мясокомбината по мясу и мясопродуктам, а также проектной мощностью (ёмкостью) холодильника.

Единственным загрязняющим компонентом, поступающим в атмосферу от технологического оборудования компрессорной, является аммиак. Утечка аммиака из системы охлаждения происходит при наличии неплотностей в кожухах компрессоров и в местах соединения трубопроводов. Пары аммиака поступают в воздух рабочей зоны, а затем вместе с вентиляционным воздухом компрессорной выбрасываются в атмосферу.

Технологических выбросов аммиака в компрессорных отделениях предприятий мясной промышленности не имеется.

Для обеспечения безопасных условий труда в компрессорных действуют системы приточно-вытяжной вентиляции. Производительность вентиляторов рассчитывается из

условия обеспечения в производственных помещениях концентрации аммиака, не превышающей предельно допустимую концентрацию ПДКрз = 20 мг/м^3. Многочисленные анализы воздуха рабочей зоны аммиачных компрессорных показали, что это условие практически всегда и везде соблюдается (за исключением аварийных ситуаций) (ГОСТ).

Ежегодно в мясной отрасли России образуется около 1 млн т вторичных ресурсов, из которых промышленно перерабатывается около 20%.

Примерный перечень отходов и попутных материалов при переработке туш представлен в таблице 3.26.

Таблица 3.26 - Перечень отходов и попутных материалов при переработке туш

№ п/п	Наименование производств	Вид отходов	Назначение отходов и метод их переработки
1	Выработка мяса	Не пищевая жировая обрезь	Цех кормовых и технических продуктов.
		Прирези со шкур Конфискаты Елям Шквара Техническая кровь Выработка мяса Не пищевая печень Отходы кишок	Выработка сухих животных кормов, кормового и технического жира.
		Каныга	Производство кормового обогатителя и сухого растительного корма.
		Рога, копыта	Выработка рого-копытной муки.
2	Переработка туш	Кость	Отделение переработки кости.
			Выработка костного жира, шрота, костной муки, сухого бульона.
		Технические зачистки	Цех кормовых и технических продуктов.
			Выработка кормовой муки.

П р и м е ч а н и е: Количественное значение отходов принимать по действующим нормам выходов продукции.

Сточные воды из карантинного отделения, изолятора и санитарной бойни перед выпуском в общую канализацию должны подвергаться дезинфекции в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

Правила включают: постоянное наблюдение за эксплуатацией сооружений по очистке, обезвреживанию и обеззараживанию сточных вод должно обеспечиваться водопользователем, сточные воды которого сбрасываются в водный объект путем:

а) анализов сточных вод до и после всего комплекса сооружений, предназначенных для ее очистки, обезвреживания и обеззараживания;

б) анализов сточных вод до и после отдельных звеньев сооружений (усреднителей, нейтрализаторов, отстойников, ловушек, установок биологической очистки и т.п.);

в) замеров количества отводимых сточных вод в наиболее ответственных точках сети и у выпуска в водный объект;

г) анализов воды водоема или водотока выше спуска сточных вод и у первого пункта водопользования, согласованного с органами по регулированию использования

и охране вод, органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы и органами рыбоохраны.

Оценка результатов спуска сточных вод должна быть сделана с учетом степени превышения расхода воды водного объекта в период отбора проб для анализа.

Порядок контроля, осуществляемого водопользователями (частота, объем анализа и пр.), согласовывается с органами по регулированию использования и охране вод, органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы с учетом местных условий на водном объекте, его использования, степени вредности сточных вод, типов сооружений и особенностей обработки сточных вод.

Государственный контроль за соответствием условий спуска объектом сточных вод требованиям и нормативам, предусмотренным настоящими Правилами, осуществляется органами по регулированию использования и охране вод при участии органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы и органов, осуществляющих охрану рыбных запасов, в процессе выбора и отвода площадки под строительство, проектирования и эксплуатацию предприятий, сооружений и других объектов.

Контролирующие органы обязаны потребовать прекращения сброса сточных вод, снижения или уменьшения концентрации вредных веществ в сточных водах в случаях:

обнаружения систематических нарушений органолептических свойств воды свыше показателей

б) обнаружения в зоне контроля содержания вредных веществ свыше нормативов,

в) возникновения в загрязненном водном объекте явлений гибели рыбы (заморов) при условии доказанности причинной связи между загрязнением водоема (водотока) сточными водами данного предприятия и заморными явлениями.

Все изыскания, специальные исследования и наблюдения, как и производство необходимых анализов, а также техническое обоснование необходимости спуска сточных вод и их обработки производятся силами и средствами водопользователей, для которых осуществляется проектирование или реконструкция, или по их поручению соответствующими исследовательскими и проектными учреждениями.

Руководители действующих объектов по согласованию с органами по регулированию использования и охране вод обязаны установить конкретные сроки осуществления мероприятий, обеспечивающих выполнение всех требований вышеуказанных Правил.

Раздел 4. Определение наилучших доступных технологий на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов животноводства

4.1. Методология отбора НДТ

Процедура определения наилучших доступных технологий «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» организована Бюро НДТ и технической рабочей группой (ТРГ-43) в соответствии с Правилами определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. №1458) [50].

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве НДТ проведено членами ТРГ-43 с учетом Методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии (утверждены приказом министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31 марта 2015 г. № 665, далее – Методические рекомендации) [51]. Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве НДТ проведено членами ТРГ-43 с учетом Международного опыта разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве (ФГБНУ «Росинформагротех» 2015 г.) [73].

В международную практику принцип наилучших доступных технологий (НДТ) введен Директивой ЕС 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном контроле и предотвращении загрязнения» [18].

В соответствии с этой директивой при оценке той или иной технологии в качестве наилучшей должны учитываться экологический, экономический и социальный аспекты (критерии), промышленная применимость технологии, или возможность ее использования в соответствующих отраслях производственной деятельности, а также наличие технологии на рынке, или возможность ее свободного приобретения и внедрения независимо от страны использования или разработки этой технологии.

В соответствии с Директивой Европейского парламента и Совета ЕС (2008/1/ЕС от 15 января 2008 г.) [17] "наилучшие" означает "наиболее эффективные в достижении высокого уровня защиты окружающей среды в целом"; "доступные" означает, что при выборе технологии необходимо учитывать затраты, а условия их внедрения должны быть экономически целесообразны, т.е. отправной точкой являются экологические характеристики. Но окончательное решение о выборе технологии принимают только с учетом ее доступности с финансовой точки зрения. Такой подход, безусловно, понятен, но все-таки не дает четких правил для определения того, что такое НДТ в конкретной ситуации. Для решения этой проблемы институт VITO (Бельгия) разработал модель для оценки НДТ. В этой модели использован ступенчатый логический подход для принятия решения по НДТ, принципы определения НДТ представлены на схеме (рис.4.1).

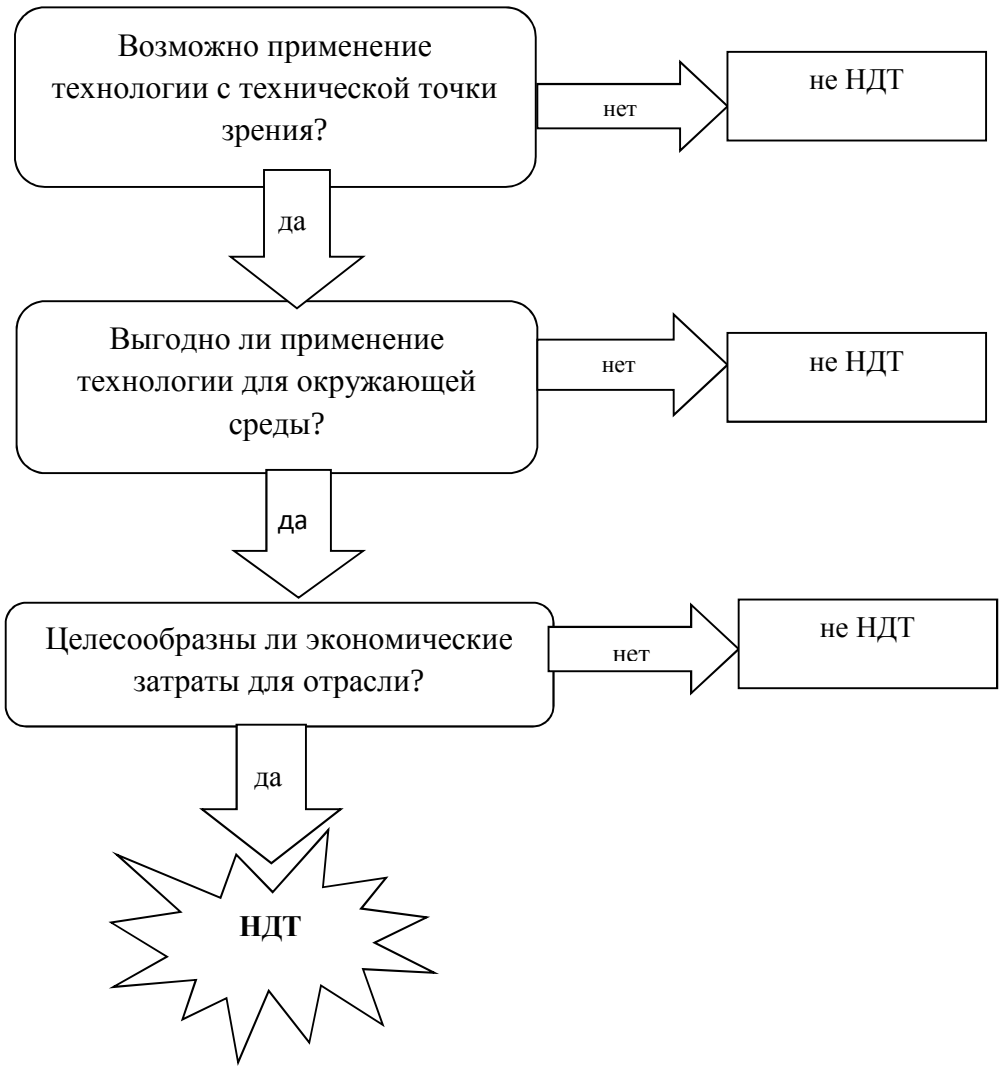


Рис. 4.1 Принципы определения НДТ

Сбор и анализ информации текущих уровней фактического потребления и выбросов в атмосферу и сточные воды, представленной мясоперерабатывающими предприятиями России, позволили определить НДТ. Детализация уровней потребления и выбросов служит нескольким целям. Во-первых, диапазоны уровней для данных процессов и отдельных операций иллюстрируют потенциальные возможности улучшения экологических показателей, когда они осуществляются на более высоких уровнях. Во-вторых, наличие данных по отдельным операциям показывает, что можно практически измерить уровни потребления и выбросов, и таким образом контролировать улучшения процессов. В-третьих, эта информация может быть использована для идентификации и улучшения приоритетных операций для оборудования. Кроме того, наличие данных по работе оборудования позволяет сравнивать методы и определить НДТ для альтернативных процессов, где уровни потребления и выбросов являются значительными.

При отборе НДТ был решен вопрос о сокращении расхода воды и, следовательно, уменьшения сопутствующего риска загрязнения сточных вод и потребляемой энергии для нагрева воды.

Основные технологические процессы и оборудование описаны в разделе 2. В этом же разделе указаны меры, направленные на повышение ресурсоэффективности и

снижения негативного воздействия на окружающую среду, применяемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и переработке побочных продуктов животноводства.

При определении технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии члены ТРГ-43 рассматривали их соответствие следующим критериям:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду (определенный по значениям таких факторов, как сбросы загрязняющих веществ и образование отходов, в расчете на единицу времени или объем производимой продукции);

- применение ресурсо - и энергосберегающих методов и достижение высоких показателей ресурсоэффективности (прежде всего энергоэффективности) производства, определенных по потреблению энергии в расчете на единицу произведенной продукции;

- промышленное внедрение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов на двух и более предприятиях по убою животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и переработке побочных продуктов животноводства в Российской Федерации (установленное по результатам обработки анкет, поступивших от предприятий);

- период внедрения (в том числе необходимость полной реконструкции предприятия, возможность последовательного улучшения показателей ресурсоэффективности и экологической результативности путем внедрения технических усовершенствований и процедур в рамках систем энергетического и экологического менеджмента).

Требования сегодняшнего дня добавляют к этому перечню еще и соблюдение этических аспектов, гуманного убоя и охраны окружающей среды. В настоящее время возрастает интерес к изучению возможности прижизненного формирования качественных характеристик мяса, как сырья для переработки.

Вопросы экономической эффективности рассмотрены только в тех случаях, когда членам ТРГ-43 удавалось получить надежные данные от отечественных предприятий, внедривших конкретные технологические, технические или управленческие решения, позволяющие достичь высокого уровня защиты окружающей среды и ресурсоэффективности производства.

В подразделе 3.1. «Основные экологические проблемы на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов убоя» отмечено, что рассматриваемые производства характеризуются значительным потреблением воды, наличием сточных вод с высокой концентрацией органических веществ, потреблением энергии, связанной с холодильной обработкой мяса, нагревом воды, термообработкой побочных продуктов (вытопка жира, производство желатина, клея, кормовой муки и т.д.), повышенным уровнем шума и неприятных запахов, инфекционностью, использованием токсичных антисептиков, а именно этими факторами обусловлены потенциально возникающие проблемы негативного воздействия на окружающую среду. Поэтому при определении первичных («встроенных» в процесс, технологических) и вторичных (технических, имеющих отношение к технике по защите окружающей среды) НДТ для отрасли принимали во внимание следующие позиции (с учетом специфики

конкретных подотраслей по убою животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и переработке побочных продуктов животноводства):

- рациональное использование потребляемых природных ресурсов и сырья;
- технологии гуманного оглушения при убое животных;
- потребление энергии;
- оценка характера, воздействия и объема выбросов отходящих газов в атмосферу;
- образование отходов и их использование в производстве;
- образование производственных сточных вод, их очистка (в том числе предварительная) на предприятии и применение водооборотных циклов;
- контроль запаха;
- внедрение системы минимизации шума;
- стимулирование регенерации и рециркуляции веществ, производимых в данном технологическом процессе, и отходов;
- управление и минимизация количества потребляемой воды и выбор моющих средств, наносящих минимальный вред окружающей среде;

Для определения НДТ рассматриваются следующие виды деятельности:

- убой сельскохозяйственных животных, обработка субпродуктов и кишечного сырья, вытопка пищевого жира, переработка непищевого животного сырья, производство мясокостной муки и технического жира, переработка кости, крови, эндокринно-ферментного и специальное сырья, с целью их использования на пищевые и лечебные цели, утилизация побочных продуктов, использование навоза, производство биогаза, компостирования отходов, переработка каныги, консервирование шкур, производство желатина. Не включено уничтожение ветеринарных конфискатов, захоронение отходов, за исключением тех случаев, когда речь идет о способе размещения отходов.

С увеличением мощности мясокомбинатов затраты на выработку 1 тонны готовой продукции снижаются, так себестоимость переработки 1 тонны живой массы основных видов скота на мясокомбинате мощностью 120 тонн в смену на 55% ниже, чем на мясокомбинате мощностью 10 тонн мяса в смену.

Техническими рабочими группами (ТРГ-43) подготовлена информация для оценки качественных и количественных методов для определения НДТ в целом или в конкретных случаях. Методы для определения НДТ охватывают вопросы, связанные с предотвращением загрязнения окружающей среды и мер по ограничению загрязнения, соответственно.

Описания методов и установок, применяемых на скотобойнях и при переработке вторичных продуктов животного происхождения, включают: общую подготовку, техническое обслуживание и возможность их применения для всех видов деятельности. Другие методы, распространяется на предоставление и использование коммунальных услуг, таких как освещение, очистку установок, хранение продуктов животного происхождения, предотвращение запаха. Также включены методы, связанные с предотвращением аварийного выброса больших объемов сточных вод и крови; общие методы очистки сточных вод; очистка автотранспорта, доставляющего животных; минимизации потребления воды и загрязнений на линии убоя, сбора крови и

сведения к минимуму использование воды и электроэнергии при мойке стерилизации оборудования.

Технологии убоя животных и птицы содержат вопросы по обработке внутренних органов и шкур, принятых на крупных мясокомбинатах и мясохладобойнях. Технологии рассматривают потенциальные вопросы потребления и выбросов при работе оборудования, т.е. являются по своей сути технологиями профилактики и борьбы с загрязнением, технологиями, интегрированными в процесс. Некоторые из них технические, а некоторые операционные. Многие технологии рассматривают основные экологические проблемы минимизации потребления воды и загрязнения сточных вод, а также потребление энергии, необходимой для нагревания воды.

Заключительный раздел по бойням включает в себя технологии очистки, обработки сточных вод и отходов. Главная тема этой главы - предотвращение загрязнения сточных вод и переработка вторичных продуктов с целью расширения возможности их использования, а также сведения к минимуму перекрестного загрязнения и уровня отходов. При рассмотрении вопроса переработки вторичного сырья акцент делается на проблему минимизации отходов и запаха [36].

Сточные воды включают в себя воду от транспортных средств, оборудования и установок после мойки, после промывки туш и субпродуктов, при обработке и утилизации побочных продуктов животного происхождения, бытовых расходах или при наличии утечек. Очистные сооружения потребляют энергию и производят отходы, которые в некоторых случаях перерабатываются или подвергаются уничтожению. В качестве дополнительных средств защиты применяют: системы для очистки сточных вод от примесей; виброизоляторы технологического оборудования и другие.

Для очистки сточных вод мясокомбинатов, мясохладобоен и цехов, перерабатывающих побочные продукты животноводства, в число НДТ входят следующие мероприятия:

- предотвращение застоя сточных вод;
- применение первоначального отсеивания твердых частиц с использованием решеток на бойне или оборудовании для обработки вторичных продуктов;
- удаление жира из сточных вод с помощью жироловок;
- использование флотационных установок, возможно, в сочетании с флокулянтами, чтобы удалить дополнительные твердые частицы;
- использование уравнительного резервуара для сточных вод;
- обеспечение удерживающей способности сточных вод, превышающей плановые потребности;
- предотвращение просачивания жидкости и выбросов запаха из водоочистных резервуаров путем герметизации их стенок и оснований с помощью крышек или аэрации;
- проведение биологической очистки сточных вод - аэробной и анаэробной обработок, применяемых к сточным водам со скотобоен и оборудования для побочных продуктов;
- удаление азота и фосфора;
- удаление полученного осадка и его дальнейшая переработка;
- использование газа CH_4, получаемого в ходе анаэробной обработки, для производства тепла и/или энергии;

- применение третичной очистки к полученному фильтрату;
- регулярное проведение лабораторных анализов состава стоков.

Для всех подотраслей рассматривали также системы экологического менеджмента, в рамках которых осуществляется планирование, разработка программ повышения экологической результативности (а также ресурсоэффективности) и их реализация.

Для определения технологических показателей (параметров НДТ) необходимо обеспечить значительный охват предприятий отрасли. Для анализа состояния отрасли использовались анкеты от представителей промышленности, которые были дополнены информацией, полученной из источников литературы. Большой объем информации был получен во время посещения Международных выставок оборудования для мясной промышленности и птицеперерабатывающих предприятий.

По данным ФГБНУ Росинформагротех из общего количества предприятий мясной отрасли (2756) наибольший удельный вес приходится на мясохладобойни (включая убойные цехи и пункты) 1794, т.е. 65,1%, мясокомбинаты составляют всего 9,5% (261 предприятие). Анализ предприятий по объему производства показал, что большая часть предприятий относится к мелким и средним. Только 3,3% составляет доля крупных предприятий с объемом производства свыше 100 т в смену (72)

При этом при подготовке настоящего справочника НДТ в анкетировании приняли участие 35 предприятий различной мощности (но не менее 10 тонн в смену). Доля предприятий других подотраслей, представивших информацию об энергоэффективности, экологической результативности и применяемых технологических решениях, очень незначительна.

В связи с этим в качестве источников информации о технологических показателях при определении НДТ использованы как справочник подготовленный ЕС (НДТ «Slaughterhouses and Animals By-products Industries» «Бойни и побочные продукты животного происхождения») [78], так и отраслевые руководства [25,44,45,46,47,48], национальные стандарты [10,11,12,13,14,15,16], монографии и статьи, посвященные наилучшим доступным технологиям при убое и переработке вторичных продуктов животного происхождения [6,7,19,23, 25,26,28,29,31,33,35,36,37,38,73], что соответствует пункту 7 Методических рекомендаций [51].

Таким образом, определение НДТ для отрасли «Убой животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях, побочные продукты животноводства» осуществлено по результатам сравнительного анализа ресурсоэффективности (преимущественно энергоэффективности) и экологической результативности отечественных предприятий (на основе анкетирования и с привлечением опубликованных материалов научных работ) с учетом доступных сведений о технологических параметрах, достигнутых в порядке внедрения НДТ за рубежом.

При подготовке справочника ИТС НДТ и определении НДТ «Убой животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях, побочные продукты животноводства» члены ТРГ-43 в целом следовали логике, описанной в приложении 1 к Методическим рекомендациям [43], а также в справочнике Европейского союза («Slaughterhouses and Animals By-products Industries») «Бойни и побочные продукты животного происхождения» [78].

Последовательность этапов рассмотрения технологических процессов, технических решений и методов при определении НДТ «Убой животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях, побочные продукты животноводства» представлена в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Последовательность этапов рассмотрения технологических процессов, технических решений и методов при определении НДТ «Убой животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях, побочные продукты животноводства»

1. Потребление ресурсов — Энергия (топливо и электроэнергия, ГДж/т продукции) — Сырьё (т/т продукции) — Вспомогательные материалы (т/т продукции)
2. Факторы воздействия на окружающую среду — Выбросы ЗВ (кг/т продукции) и методы предотвращения и сокращения выбросов ЗВ, а также очистки отходящих газов — Образование производственных отходов (кг/т продукции) и использование их в технологических процессах, обращение с отходами — Образование сточных вод (состав и количество, кг/т продукции), предварительная очистка и направление на коммунальные очистные сооружения, применение водооборотных циклов — Шум и методы сокращения шумового воздействия
3. Возможность улучшения технологических показателей В процессе реконструкции, внедрения технических средств и систем менеджмента
4. Экономические сведения (при наличии)

Анализ результатов анкетирования предприятий осуществляющих убой животных и переработку побочных продуктов животноводства позволяет предположить, что оценку мощности предприятий и установление критериев их отнесения к объектам категории I, целесообразно проводить в единицах массы мяса на кости, перерабатываемого в смену (тонн в смену).

В ходе анализа состояния отрасли России по убою и переработке скота выявлены задачи по технико-технологической модернизации предприятий на основе технологий глубокой переработки вторичного сырья, расширения сферы применения биотехнологий, ресурсо - и энергосберегающих технологий, снижения водопотребления, вовлечения в хозяйственный оборот побочных продуктов производства, создания современной системы хранения и логистики на продовольственном рынке. На настоящий момент остаются нерешенными проблемы потребления энергии, используемой для охлаждения, хранения замороженной продукции, а также сушки крови и желатина. Решение этих задач в среднесрочной перспективе обеспечит повышение конкурентоспособности перерабатывающей

промышленности и позволит выполнить поручение Президента Российской Федерации по импортозамещению.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2015 г. №1029, утверждающим критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III, IV категорий, к объектам I категории, обязанным получать комплексные экологические разрешения и подтверждать соответствие технологическим нормативам, установленным на основании НДТ, отнесены [49]:

бойни с объемом производства туш более 50 т в смену;

объекты для переработки вторичных продуктов и животных отходов с объемом обработки более 10 т в смену.

К объектам II категории, оказывающих умеренное негативное воздействие на окружающую среду, которые могут получать комплексные экологические разрешения и подтверждать соответствие технологическим нормативам, установленным на основании НДТ, отнесены:

- бойни с проектной производительностью менее 50 тонн в сутки;
- объекты для переработки вторичных продуктов и животных отходов с объемом обработки менее 10 т в смену

Не исключено, что более глубокий анализ деятельности мясокомбинатов позволит уточнить эти критерии. В настоящее время можно с уверенностью сказать, что в России бойни с объемом производства туш более 50 т в смену можно отнести к крупным потребителям воды и загрязнителям окружающей среды.

Приведенные в разделе 5 описания наилучших доступных технологий при убое на мясокомбинатах, мясохладобойнях, а также предприятиях, перерабатывающих побочные продукты животноводства, включают как методы, применимые для всех подотраслей, так и подходы, характерные для производства конкретных видов продуктов. При подготовке раздела составители справочника НДТ ориентировались на опыт крупных отечественных предприятий.

4.2 Системы экологического менеджмента и их инструменты

Для технологии убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, а также получения побочных продуктов животноводства общими методами защиты окружающей среды, апробированными в Российской Федерации, являются методы и инструменты систем экологического менеджмента.

Система экологического менеджмента (СЭМ) – часть общей системы менеджмента, включающая организационную структуру, планирование деятельности, распределение ответственности, практическую работу, а также процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, оценки достигнутых результатов реализации и совершенствования экологической политики, целей и задач.

СЭМ — современный подход к учету приоритетов охраны окружающей среды при планировании и осуществлении деятельности организации, неотъемлемая составная часть современной системы управления ею. СЭМ применяются производственными и сервисными организациями, органами государственного управления и образовательными учреждениями; принципы СЭМ распространяются на

управление территориями и регионами. Несмотря на определенные препятствия, СЭМ уже получили распространение в России, и в первую очередь — из-за значительных связанных с ними преимуществ для всех заинтересованных сторон. Для организаций, внедряющих СЭМ, особенно важны возможности СЭМ по повышению устойчивости и эффективности всей их деятельности.

Приоритетные экологические аспекты идентифицируются в результате анализа таких факторов воздействия на окружающую среду, как:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- сбросы загрязняющих веществ в водные объекты;
- образование отходов;
- потребление энергии, сырья и материалов.

Ключевыми принципами СЭМ являются предотвращение загрязнения и последовательное улучшение.

Предотвращение загрязнения предполагает использование процессов, практических методов, подходов, материалов, продукции или энергии для того, чтобы избежать, уменьшить или контролировать (отдельно или в сочетании) образование, выброс или сброс любого типа загрязняющих веществ или отходов, чтобы уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду. Предотвращение загрязнения может включать уменьшение или устранение источника, изменения процесса, продукции или услуги, эффективное использование ресурсов, замену материалов и энергии, повторное использование, восстановление, вторичную переработку, утилизацию и очистку. То есть принцип предотвращения загрязнения полностью соответствует содержанию термина «наилучшие доступные технологии».

Последовательное улучшение — периодический процесс совершенствования системы экологического менеджмента с целью улучшения общей экологической результативности, согласующийся с экологической политикой организации.



Рисунок 4.2. Этапы внедрения и функционирования СЭМ

Процесс последовательного улучшения реализуется путем постановки экологических целей и задач, выделения ресурсов и распределения ответственности для их достижения и выполнения (разработки и реализации программ экологического менеджмента). При этом с точки зрения наилучших доступных технологий экологические задачи (детализированные требования к результативности) должны ставиться с учетом технологических показателей НДТ. Тем самым принцип последовательного улучшения приобретает конкретность, получает численные ориентиры, что соответствует современным взглядам на требования к системам экологического менеджмента.

В общем случае в состав СЭМ входят следующие взаимосвязанные элементы:

- экологическая политика;
- планирование (цели, задачи, мероприятия), программа СЭМ;
- внедрение и функционирование, управление операциями;
- взаимодействие и обмен информацией;
- мотивация персонала;
- подготовка и обучение персонала;
- внутренний аудит СЭМ;
- анализ и оценка СЭМ руководством организации.

Действенность СЭМ обеспечивается путем разработки, внедрения и соблюдения основных процедур, необходимых для управления экологическими аспектами. Процедуры определяют последовательность операций и важные факторы этапов различных видов деятельности. Основные виды процедур:

Руководство по системе экологического менеджмента;

Идентификация экологических аспектов и оценка их значимости;

Управление документацией и данными в системе экологического менеджмента;

Управление записями в системе экологического менеджмента;

Мониторинг и измерения в системе экологического менеджмента;

Внутренние аудиты (проверки) в системе экологического менеджмента.

Перечень процедур может меняться. Процедуры позволяют обеспечить:

взаимодействие подразделений для решения задач, вовлекающих более одного подразделения;

функционирование сложных организационных структур (например, матричных);

точное выполнение всех этапов важных видов деятельности;

надежный механизм изменения действий (в частности, последовательного улучшения);

накопление опыта и передачу его от специалистов новым работникам.

Процедуры должны описывать необходимую последовательность действий и рабочие критерии успешного их выполнения, действия в случае отклонений, возможно связь с другими процедурами, в том числе в отношении действий в нештатных ситуациях. Процедуры должны быть документированными. Соблюдение процедур должно поддерживаться обучением. Внедрению новых и существенно пересмотренных процедур следует способствовать путем мотивации вовлеченного персонала.

Затраты на внедрение СЭМ зависят от многих факторов, в том числе от наличия работоспособной системы менеджмента качества, уровня подготовки персонала, от размера предприятия (количества сотрудников), решения руководства о привлечении консультационных компаний или о внедрении системы экологического менеджмента собственными силами. Разработка и применение основных методов СЭМ, как правило, не требуют привлечения сторонних консультантов, но позволяют получить многие преимущества в сфере управления приоритетными экологическими аспектами.

Внедрение системы экологического менеджмента может принести также экономические выгоды. Организация, включившая в систему общего менеджмента систему экологического менеджмента, имеет возможность сбалансировать экономические и экологические интересы. Экономические выгоды могут быть также обусловлены тем, что организация получает возможность демонстрировать заинтересованным сторонам свою деятельность в области экологического менеджмента. Это также позволяет организации связать экологические цели и задачи с конкретными финансовыми результатами своей деятельности и тем самым подтвердить, что если одновременно учитывать финансовые и экологические вопросы, то предоставляемые ресурсы принесут наибольшую выгоду. Организация, внедрившая систему экологического менеджмента, может получить важные конкурентные преимущества.

Соблюдая требования законодательства в области природоохранной деятельности, производитель может получить ряд преимуществ, достижение которых осуществляется путем следующих действий:

1.Снижение потребления энергии, воды и материалов на единицу продукции, что сопровождается экономией на затратах и позволяет предприятиям быть более конкурентоспособными на экологически чувствительных рынках.

2. Снижение количества отходов предприятия при использовании малоотходных технологий.

3. Экономия на затратах за счет предупреждения внештатных, аварийных ситуаций и уменьшения экологических рисков.

4. Использование льгот, предоставляемых государством для поддержки экологически активных предприятий, которые помогут предприятию выполнять возрастающие требования природоохранного законодательства. Условием решения задачи управления развитием производства и экологическими процессами является формирование систем и механизмов управления, ориентированных на экологическое производство. Гармоничного сочетания экономической и природоохранной деятельности предприятия позволит достичь формирования на предприятии системы экологического менеджмента (СЭМ).

4.3 Системы энергетического менеджмента

Система энергетического менеджмента (СЭнМ) представляет собой часть системы менеджмента организации и включает набор взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, используемых для разработки и внедрения энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей.

Признание важности энергии как одного из видов ресурсов, который требует такого же менеджмента как любой другой дорогостоящий ресурс, а не как накладных расходов предприятия, является главным первым шагом к улучшению энергоэффективности и снижению энергозатрат. Как только важность энергетического менеджмента для предприятия осознана, необходимо рассмотреть следующие элементы:

- Текущее состояние энергетического менеджмента.
- Энергетическая политика: зачем вам необходима официальная заинтересованность в энергоменеджменте на вашем предприятии.
- Организационные аспекты: как интегрировать энергоменеджмент в официальные и неофициальные структуры менеджмента вашего предприятия.
- Мотивация: как создать эффективные взаимоотношения с потребителями энергии и стимулировать их беречь энергоресурсы.
- Информационные системы: какова подходящая и эффективная информационная система.
- Маркетинг: где и каким образом пропагандировать и рекламировать энергетический менеджмент и ваши достижения.
- Инвестирование: как выбрать проекты и обосновать вложения в повышение энергоэффективности и как наглядно показать целесообразность таких вложений руководству предприятия
- Финансирование: каковы возможные варианты финансирования мероприятий энергоменеджмента.

СЭнМ позволяет сформулировать обоснованные цели и задачи в области повышения эффективности использования энергии на предприятии и обеспечить их достижение (решение) путем реализации программ, охватывающих все стадии

производственного процесса — от планирования закупок оборудования до организации отгрузки готовой продукции.

Стандарт ГОСТ Р ISO 50001-2012 устанавливает требования к разработке, внедрению, поддержанию и улучшению системы энергетического менеджмента, которая позволяет организации применять системный подход для обеспечения постоянного улучшения энергетической результативности, включающей энергетическую эффективность, использование и потребление энергии. При этом стандарт не содержит абсолютных требований к энергетической результативности, выходящих за рамки энергетической политики организации и ее обязательств по выполнению соответствующих законодательных и других требований. ГОСТ Р ISO 50001-2012 могут использовать любые организации, которые желают подтвердить выполнение своей энергетической политики и продемонстрировать это партнерам и общественности. Кроме того, применение стандарта может быть адаптировано к особенностям организации с учетом сложности системы энергоменеджмента, количества документов, компетентности персонала и ресурсов.

Процесс потребления энергоресурсов сопровождает практически все процессы предприятия. В этой связи, энергетический менеджмент должен распространяться на все предприятие. Структурные подразделения должны иметь связь со всеми подразделениями предприятия. Службе энергоменеджмента в структуре предприятия должно быть отведено соответствующее место.

Необходимо противодействовать установившемуся мнению, что “экономия энергии” является специализированной технической деятельностью. Энергия является предметом широкого организационного управления, а не только техническим элементом.

Энергоменеджер должен обеспечить:

– понимание у всех инженерно-технических работников предприятия, что контроль за энергопотреблением является одной из их управленческих обязанностей;

– признание этими работниками важности повышения энергоэффективности и организовать их действия в соответствии с “новым” пониманием, отчитываясь за потребление энергии.

В общем случае в состав СЭнМ входят следующие взаимосвязанные элементы:

– энергетическая политика;
– планирование (цели, задачи, мероприятия), программа СЭнМ;
– внедрение и функционирование, управление операциями;
– взаимодействие и обмен информацией;
– мотивация персонала;
– подготовка и обучение персонала;
– внутренний аудит СЭнМ;
– анализ и оценка СЭнМ руководством организации.

Действенность СЭнМ обеспечивается путем разработки, внедрения и соблюдения основных процедур, т. е. способов (в том числе документированных) осуществления процесса.

Раздел 5. Наилучшие доступные технологии на мясокомбинатах, мясохладобойнях и при переработке побочных продуктов животноводства

В данном разделе собраны сведения о наилучших доступных технологиях убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, а также получения побочных продуктов животноводства, которые изложены по принципу «от общего к частному». Основные критерии оценки НДТ - инновационные технологии гуманного оглушения и убоя животных, повышение качества продукции, обеспечение экологической безопасности производства, рациональное использование потребляемых природных ресурсов и сырья, учитывающих правовые и социально-экономические точки зрения.

В соответствии с Федеральным законом от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [69] наилучшая доступная технология — технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения. При этом к наилучшим доступным технологиям могут быть отнесены как технологические процессы, оборудование, технические способы, так и другие методы защиты окружающей среды.

В таблице 5.1 представлено общее информационное содержание оптимального сочетания методического подхода (метода) и технического решения при обосновании необходимости внедрения наилучшей доступной технологии в соответствующем производстве.

Таблица 5.1 - Информационное содержание оптимального сочетания методического подхода (метода) и технического решения при реализации НДТ

Вид информации	Содержание информации
Описание	Техническое описание методического подхода и технические решения, включая чертежи, таблицы и схемы
Эффекты для окружающей среды	Основные эффектны для окружающей среды, в том числе снижение затрат энергии, сырьевых материалов, увеличение выпуска продукции, производительности, эффективности использования энергии для данного метода и технического решения
Воздействие на различные компоненты окружающей среды	Взаимодействие различных методов и технических решений по защите окружающей среды. Сопоставление их эффектов для окружающей среды в целом
Эксплуатационные показатели	Сведения о потреблении сырья, энергии и эмиссиях для производств, использующих данный метод и техническое решение. Дополнительная информация, касающаяся режимов эксплуатации и результатов контроля
Область применения	Рассмотрение применимости на бойнях и в отрасли переработки побочных продуктов; на новых или действующих предприятиях. Анализируются и определяются виды установок, в которых могут быть использованы данные методы и технические решения, фиксируется возраст (срок эксплуатации), размер и производительность установки, вид продукции, уже используемые методы и технические решения

Продолжение таблицы 5.1

Вид информации	Содержание информации
Экономический эффект	Сведения о ценах, размерах инвестиций, расходах на эксплуатацию, возможном снижении удельных затрат сырья, энергии, сокращении выбросов и отходов
Движущая сила для внедрения НДТ	Ужесточение природоохранного законодательства РФ и региональных требований к охране окружающей среды. Информация о других причинах внедрения (рост производительности, повышение безопасности, улучшение качества продукции, снижение издержек, законодательство в области здравоохранения и безопасности труда и т.п.) наряду с защитой окружающей среды
Примеры установок и производств	Сведения об установке и производстве, где используется данный метод и техническое решение
Справочная литература	Литературные и другие источники, использованные при разработке данного раздела и содержащие детали данного метода и технического решения

В соответствии с предложенной методикой все технологии рассматриваются отдельно путем оценки их по критериям НДТ и сравнения с базовой (традиционной) технологий.

Затраты на реализацию технических решений, связанных с удалением или сокращением эмиссий в окружающую среду (загрязнений), следует оценивать с учетом типа технологического и природоохранного оборудования, эффективности метода и технических решений и индивидуальных особенностей применения технических решений (методов).

Ниже приведены процессы наилучших доступных технологий, внедрение которых целесообразно и актуально при убое скота, птицы и переработке побочных продуктов, которые повышают качество продукции, позволяют сократить эмиссии в окружающую среду, потребление сырья, воды, энергии и снизить образование отходов с учетом необходимой и достаточной экономической эффективности (приемлемости) производств.

5.1 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки крупного рогатого скота

Таблица 5.1.а Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки крупного рогатого скота

№ НДТ	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 1.1	Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты	Технология транспортирования, предубойный ветеринарный осмотр, приемки-сдачи и предубойной подготовки осуществляется в соответствии с документом «Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов»	2.1; 2.18.1.1

Продолжение таблицы 5.1.а

№ НДТ	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 1.2	Прием животных и их предубойное содержание	Прием и предубойное содержание КРС осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 52427, ГОСТ 16020 и Национальным стандартом РФ.	2.2; 2.3.1; 2.18.1.2
НДТ 1.3	Подача крупного рогато скота в предубойные загоны	Дрессированные животные, электрические и электронные погонялки с медленно растущей электрической мощностью, сужающийся в направлении бокса коридор или тунель.	2.3; 2.18.1.8
НДТ 1.4	Обездвиживание животных (электрическое, пневматическое)	Электрическое, пневматическое	2.3.2; 2.18.1.3
НДТ 1.5	Подъем туш крупного рогато скота на путь обескровливания	Путовую цепь и подъемное устройство	2.3.3
НДТ 1.6	Обескровливание и сбор крови	Вертикальное обескровливание, гигиенический сбор крови полыми ножами в емкости со стабилизирующим раствором; установки для сбора крови	2.3.4; 2.18.1.4
НДТ 1.7	Электростимуляция	Низковольтовая электростимуляция	2.3.5; 2.18.1.5
НДТ 1.8	Забеловка и съемка шкур	Поддувка сжатым воздухом, вручную или механизированным устройством; окончательная съемка шкуры – установки непрерывного или периодического типа, направление съемки шкуры – сверху-вниз.	2.3.6; 2.18.1.6
НДТ 1.9	Извлечение внутренних органов	Вручную-ножом	2.3.7; 2.18.2.16
НДТ 1.10	Разделение туш на полутуши, четвертины	Электрические пилы; Безопилочным методом	2.3.8; 2.18.1.7
НДТ 1.11	Зачистка туш**,** полутуш	Вручную, моечные машины	2.9.9
НДТ 1.12	Ветеринарно-санитарная экспертиз мяса и других продуктов убоя (голов, внутренних органов и туш)	В соответствии с действующими «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».	2.3.10
НДТ 1.13	Ветеринарное клеймение, товароведческая маркировка, взвешивание туш и передача туш и органов в холодильник	В соответствии с действующими документами: «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», «Инструкцией по товароведческой маркировки мяса» и «Правилами организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья»	2.3.11

Продолжение таблицы 5.1.а

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 1.14	Особенности халяльного и кашерного убоя животных и птицы	Технология убоя животных для мяса «халяль» Особенности кашерного убоя	2.20
НДТ 1.15	Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях	Убойный цех по переработке крупного рогатого скота. Модульные цеха для убоя КРС	2.19

5.2 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки свиней

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 2.1.	Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты	Транспортирование, предубойный ветеринарный осмотр, приемки-сдачи и предубойной подготовки осуществляется в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов»	2.1; 2.18.1. 1
НДТ 2.2	Прием и предубойное содержание свиней	Приемку осуществляют по количеству и качеству туш	2.4.1;
НДТ 2.3	Подача животных на переработку	Дрессированные животные, электрические и электронные погонялки с медленно растущей электрической мощностью, сужающийся в направлении бокса коридор или тунель, фиксирующий конвейер	2.4.2; 2.18.2. 1
НДТ 2.4	Обездвиживание свиней	Электрическим, механическим или химический способом	2.4.3; 2.18.2.2; 2.18.2.3; 2.18.2.4; 2.18.2.5; 2.18.2.6;
НДТ 2.5	Подъём туш свиней на путь обескровливания	Путовая цепь, подъемное устройство	2.4.4.
НДТ 2.6	Обескровливание и сбор крови на пищевые и технические цели	Вертикальное обескровливание; сбор крови- при помощи установки В2-ФВУ 125	2.4.5; 2.18.2. 8; 2.18.2. 9; 2.18.2. 10
НДТ 2.7	Переработка свиней со съёмом шкуры	Установки периодического и непрерыв-ного действия	2.4.6
НДТ 2.8	Переработка свиней в шкуре	Автоматизированные шпарильные чаны; шпарка в вертикальном положении. Скребмашины и опалочные печи перио-дического или непрерывного действия;	2.4.7; 2.18.2. 11; 2.18.2. 12; 2.18.2. 13; 2.18.2. 14;

Продолжение таблицы 5.2

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 2.9	Извлечение внутренних органов	Вручную или роботизированным устройством	2.4.8; 2.18.1.8 2.18.2.15; 2.18.2.17
НДТ 2.10	Разделение туш на полутуши	Безопилочным методом	2.4.9; 2.18.2. 15
НДТ 2.11	Ветеринарно-санитарная экспертиза голов, внутренних органов и туш, в том числе обязательная трихинеллоскопия	В соответствии с действующими Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов	2.4.10
НДТ 2.11	Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	В соответствии с «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», «Инструкцией по товароведческой маркировки мяса» и «Правилами организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья»	2.4.11.
НДТ 2.12	Использование роботов в линиях первичной переработки свиней	Програмное обеспечение вычисляет оптимальные траектории нанесения резов. Оптическая система робота сличает пришедшую тушу с моделью и осуществляет операции	2.18.2.16
НДТ 2.13	Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях	Модульные цеха для убоя свиней	2.19

5.3 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки мелкого рогатого скота

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 3.1	Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты	Транспортирование, предубойный ветеринарный осмотр, приемки-сдачи и предубойной подготовки осуществляется в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов»	2.1; 2.18.1.1
НДТ 3.2	Подача скота на переработку	Дрессированных животных; специальные коридоры, V-образные конвейеры	2.5.1; 2.18.3.1
НДТ 3.3	Подъём животных на путь обескровливания	Подъемное устройство	2.5.2;
НДТ 3.4	Оглушение мелкого рогатого скота	Автоматические установки	2.18.3.2
НДТ 3.5	Обескровливание и сбор крови мелкого рогатого скота	Вручную	2.5.3

Продолжение таблицы 5.3

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 3.6	Забеловка и съемка шкур	Поддувка сжатым воздухом, забеловка ножом или механизированным устройством. Окончательную съемку – от хвоста к шее	2.5.4; 2.18.3.3
НДТ 3.7	Удаление конечностей	Гидравлические ножницы	2.18.3.4
НДТ 3.8	Разделение грудины мелкого рогатого скота	Пневматический секатор	2.18.3.5
НДТ 3.9	Извлечение из туш внутренних органов	Вручную	2.5.5
НДТ 3.10	Зачистка туш	Вручную	2.5.6
НДТ 3.11	Ветеринарно-санитарная экспертиза внутренних органов и туш	В соответствии с действующими «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов»	2.5.7
НДТ 3.12	Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	В соответствии с «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», «Инструкцией по товароведческой маркировки мяса» и «Правилами организации работы по ветеринарному клеймению кожевенного, кожевенно-мехового и пушно-мехового сырья».	2.5.8
НДТ 3.13	Линия убоя мелкого рогатого скота	Автоматизированные линии	2.18.3.3
НДТ 3.14	Особенности халяльного и кашерного убоя животных и птицы	Технология убоя животных для мяса «халяль» Особенности кашерного убоя	2.20
НДТ 3.15	Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях	Модульные цеха для убоя МРС	2.19

5.4 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки птицы

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 4.1	Доставка птицы на предприятие	Модульная система доставки и приема птицы	2.7.1.
НДТ 4.2	Оглушение птицы газовой смесью	Оглушение газовой смесью регулируемого состава	2.7.2; 2.7.2.1; 2.18.4.1
НДТ 4.3	Оглушение птицы в водяной ванне	Диапазон частот от 50 до 1500 Гц переменным током синусоидальной формы	2.7.2.2

Продолжение таблицы 5.11

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 4.4	Обескровливание птицы	Аппарат для обескровливания: двухсторонний боковой надрез шеи или надрез горла – К15	2.7.3;
НДТ 4.5	Шпарка птицы погружением в воду	Система шпарки модульной конструкции с интенсивным перемешиванием и точным регулированием температуры ошпаривания, способствует энергосбережению в режиме противотока	2.7.4.1;
НДТ 4.6	Шпарка птицы без погружения в воду	Шпарка горячим увлажненным воздухом снижает расход воды и энергопотребление. Вода используется повторно.	2.7.4.2;
НДТ 4.7	Снятие оперения	Перосъемные аппараты с А-образной рамой обесперивания	2.7.5
НДТ 4.8	Потрошение	Вручную (от 500 до 1000) бройлеров в час. В полуавтоматическом режиме; автомотизированные линии обеспечивают высокий уровень гигиены.	2.7.6; 2.18.4.4
НДТ 4.9	Вырезание клоаки	Пистолет для удаления клоаки	2.18.4.2
НДТ 4.10	Отделение лапок и шеи у птицы	Секатор	2.18.4.5
НДТ 4.11	Охлаждение	Охладитель шнекового типа с противотоком. Двухкаскадная система охлаждения	2.7.7
НДТ 4.12	Ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка птицы	В соответствии с «Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса», «Инструкцией по товароведческой маркировки мяса»	2.7.8
НДТ 4.13	Особенности халяльного и кашерного убоя животных и птицы	Технология убоя птицы методом «Халяль» Особенности кашерного убоя	2.20

5.5 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки субпродуктов

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 5.1	Обработка мясокостных субпродуктов	Говяжьи головы-на линии или вручную; хвосты - вручную	2.9.1;
НДТ 5.2	Обработка мякотных субпродуктов	Моечные барабаны, душирующие устройства; зачистка - вручную	2.9.2;
НДТ 5.3	Обработка слизистых субпродуктов	Шпарильные чаны или центрифуги, моечные барабаны	2.9.3; 2.18.5.1
НДТ 5.4	Обработка шерстных субпродуктов	Линии Я2-ФД2-Ш (500 кг/ч); центрифуги, моечные барабаны, копытосъемные машины, опалочные печи, центробежные машины, скребмашины. Агрегат Я2-ФУГ для обработки свиных голов (100 голов в час)	2.9.4; 2.18.5.2

5.6 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки кишечного сырья

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 6.1	Обработка кишечного сырья крупного рогатого скота	На поточно-механизированных линиях (ФОК-К и К6-ФЛК), в отдельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений	2.10.1
НДТ 6.2	Обработка кишечного сырья свиней	На поточно-механизированных линиях (ФОК-С и В2-ФКП), в отдельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений	2.10.2; 2.18.6.1
НДТ 6.3	Обработка кишечного сырья овец и коз	На поточно-механизированных линиях (ФОК-Б), в отдельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений	2.10.3; 2.18.6.1
НДТ 6.4	Консервирование кишечного сырья	Сухой и мокрый посол	2.10.4; 2.18.6.2

5.7 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки эндокринно-ферментного и специального сырья

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 7	Переработка эндокринно-ферментного и специального сырья	Сбор – вручную. Замораживание, посол консервирование	2.11

5.8 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки крови

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 8.1	Переработка крови на пищевые цели	Стабилизация, дефибринирование, сепарирование, замораживание, концентрирование, сушка, ультрафильтрация, консервирование крови	2.8.1
НДТ 8.2	Переработка крови на технические цели	дефибринирование, сушка, консервирование, коагуляция крови	2.8.2

5.9 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки жира-сырца

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 9.1	Технология переработки жира-сырца	При подготовительных операциях высокая доля ручного труда. Измельчение – К6-ФПВ-160, К6-ФПВ-120.	2.14
НДТ 9.2	Извлечение жира из жира-сырца мокрым способом	Линии с машиной Я8-ФИБ; поточно-механизированные линии Р3-ФВТ -1	2.14.1
НДТ 9.3	Извлечение жира из жира-сырца сухим способом	Установки непрерывного действия, котлы К7-ФВА; шнековые прессы Е8-ФОБ	2.14.2

5.10 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки кожевенного и шубно-мехового сырья

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 10.1	Технологии обработки кожевенного и шубно-мехового сырья	Мокросоленое, сухой посол, тузлукование, сухосоление, кислотносолевой и пресно-сухой методы	2.12

5.11 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки кости

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 11.1	Непрерывно действующие установки для извлечения жира мокрым способом	Поточно-механизированная линия Я8-ФОБ М	2.13.1
НДТ 11.2	Вытопка костного жира мокрым способом в аппаратах периодического действия	Установка Я8-ФПВ; аппараты К7-ФВЗ-В	2.13.2
НДТ 11.3	Вытопка жира сухим способом	Линии Я8-ФЛК	2.13.3
НДТ 11.4	Импульсные способы извлечения жира из кости	Метод основан на динамическом ударно-импульсном разрушении жировых клеток	2.13.4

Продолжение таблицы 5.11

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 11.5	Электроимпульсный способ извлечения жира из кости	Линия обезжиривания кости с использование способа «Эльзак»	2.13.5

5.12 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки непищевых отходов, производство мясокостной муки и технического жир

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 12.1	Переработка непищевого сырья	При разрешении органов санитарной службы	2.15; 2.18.7
НДТ 12.2	Технологический процесс переработки непищевого сырья в кормовую продукцию	В аппаратах периодического действия: котлы КВМ-4,6 и ЖА-ФПА; сиовые измельчители К7-ФИ2-С, Ж9-ФИС, волчки-дробилки В2-ФДБ, измельчитель Г7-ФИР	2.15.1
НДТ 12.3	Переработка непищевых отходов в кормовую муку и технический жир	Линия с системой регенерации тепла, низкие выбросы летучих органическихсоединений, экономит энергоресурсы	2.18.7.2
НДТ 12.4	Переработка рого-копытного сырья	Линия переработки	2.15.2
НДТ 12.5	Обработка шквары, муки и жира	Электромагнитные сепараторы: СЭМ-500; ДЭС Я5-ФСВ; магнитные колонки БМКЗ-7. Дробильные установки В6-ФДА; дробильно-просеивающие установки Я8-ФДБ и УДП-750; просеивание кормовой муки – машина А1-ДСМ	2.15.3
НДТ 12.6	Обработка жиров	Отстаивание - (ОЖ-016, ОЖ-0,85 и ОЖ-1,6) фильтрование - (П1М 16-630/45У) и сепарирование – В2-ФЖЛ; шнековые центрифуги – ОГШ-321К-01; сепараторы	2.15.5
НДТ 12.7	Получение биодизельного топлива	Линия получения биодизельного топлива	2.15.5.
НДТ 12.8	Производство влажных (вареных) кормов	С использованием вакуумных котлов (КВМ-4,6; Ж4-ФПА) и поточно механизированных линий	2.15.7
НДТ 12.9	Переработка непищевых отходов в органическое удобрение	Технологии исключает инфецированность, снижает расходы по переработке ППЖП, исключает неприятное зловонье, ликвидирует транспортировку ППЖП на большие расстояния.	2.18.7.1

5.13 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для очистки сточных вод

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 13.1	Очистка сточных вод очистными сооружениями	В дополнение к общим локальным очистным сооружениям (ЛОС) для защиты канализационных сетей создаются ЛОС на отдельных выпусках	2.17.2
НДТ 13.2	Грубая механическая очистка сточных вод	В автоматических грабельных или шнековых решетках с прозорами от 5 до 10 мм.	2.17.2.2
НДТ 13.3	Тонкая механическая очистка	В автоматических барабанных решетках с прозорами 0,5-1,0 мм.	2.17.2.3
НДТ 13.4	Отстаивание - жироулавливание	В жироуловителях с автоматическим сбором и удалением жирошлама и осадка.	2.17.2.4
НДТ 13.5	Усреднение стоков	В усреднителе, представляющем собой заглубленый железобетонный резервуар	2.17.2.5
НДТ 13.6	Физико-химическая очистка стоков	ФХО стоков производится в напорном реагентном флотаторе	2.17.2.6
НДТ 13.7	Биологическая очистка стоков	Включает: селективную емкость, денитрификатор, аэротенк-нитрификатор, флотатор илоотделения, биологический аэробный реактор, иловую емкость и блок приготовления и дозирования биогенных элементов.	2.17.2.7
НДТ 13.9	Очистка сточных вод с использованием лингосульфоновых кислот (ЛСК)	Удаление грубой взвеси на решетках и в песколовках, усреднение стока, смешение жидкости с реагентами, флотация, нейтрализация очищаемой воды	2.17.3
НДТ 13.10	Очистка сточных вод с применением напорной фильтровальной установки	Механическая очистка, система фильтров из пенополиуретана.	2.17.4
НДТ 13.11	Очистка жиросодержащих сточных вод	Жироотстойник, аэроционая установка, коалесцирующий и сорбирующий фильтр	2.17.5
НДТ 13.12	Обработка извлеченных из жиросодержащих сточных вод веществ	Перетопка в котлах или вывоз в цех техфабрикатов	2.17.6
НДТ 13.13	Очистка навозо - и каныгосодержащих стоков. Очистка и дезинфекция инфицированных стоков санбойни	Навозоуловитель – горизонтальный отстойник	2.17.7

5.14 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для оснащения рабочих мест на предприятиях по убою скота и мойки оборудования

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 14.1	Оборудование для оснащения рабочих мест	Подъемные платформы и рабочие площадки с учетом эргономики. Оснащены стерилизаторами для инструментов	2.18.8.1
НДТ 14.2	Оборудование для обеспечения гигиены на предприятии	Установки для чистки обуви, дезинфекции рук, стерилизации инструмента	2.18.8.2

5.15 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для холодильной обработки мясного сырья

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 15.1	Холодильная обработка мясного сырья	В помещениях камерного или туннельного типа	2.16
НДТ 15.2	Одностадийный способ охлаждения	Температура охлаждения близка к криоскопической: скорость движения воздуха от 0,1 до 2,0 м/с, t -3—5^{0}С	2.16.1
НДТ 15.3	Двухстадийное охлаждение	На первом этапе t -4—5^{0}С, скорость движения воздуха 1-2 м/с; на втором этапе t -1—1,5^{0}С, скорость движения воздуха 0,1-2 м/с	2.16.2
НДТ 15.4	Воздушное охлаждение	Принудительная циркуляция воздуха до 2,5 м/с. Метод более экономичен, чем батарейный	2.16.4
НДТ 15.5	Хранение охлажденного мяса	Т 0—1^{0}С; относительная влажность воздуха -85-90%; скорость его движения-0,1-0,2 м/с	2.16.5
НДТ 15.6	Подмораживание мяса	-2-3^{0}С можно хранить 15-20 суток. При -30-35^{0}С и скорости движения воздуха 1-2 м/с-длительность подмораживания говядины 6-8 ч, свинины 6-10 ч.	2.16.6
НДТ 15.7	Замораживание мяса. Способы, условия и их оценка	Одно- и двухфазное замораживание	2.16.7

Продолжение таблицы 5.15

№	Технологические процессы	Метод	Пункт
НДТ 15.8	Оборудование для замораживания мяса	Туннели быстрого замораживания	2.16.8

Допустимые уровни вредных веществ в сточных водах от скотобоен, основанные на данных НДТ и экспертной оценке ТРГ, приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Уровни выбросов, связанные с НДТ, для уменьшения выбросов сточных вод от скотобоен и объектов по переработке вторичных продуктов

Параметр	ХПК (химическая потребность кислороде)	$БПК_5$ (биологическое потребление кислорода)	Взвешенные твердые частицы	Азот (общий)	Фосфор (общий)	Жиры (в сточных водах)
Достижимый уровень выбросов, (мг/л)	25 -125	10 - 40	5 - 60	15 - 40	2 - 5	2,6 - 15

В процессе отбора НДТ были определены уровни эмиссий, связанные с НДТ для очистки сточных вод и переработки субпродуктов.

Уровни выбросов, приведенные в табл. 5.2 считаются целесообразными для защиты водной среды, и являются показателями уровня выбросов, достигнутыми при применении НДТ. Они не обязательно отражают уровни, достигнутые в настоящее время в европейской промышленности, но основаны на экспертной оценке ТРГ.

5.16 Дополнительные НДТ для скотобоен и объектов переработки побочной продукции

В табл. 5.3 представлены НДТ, отличающиеся спецификой и идущие в дополнение к общим технологиям.

Таблица 5.3.а - Дополнительные НДТ для скотобоен и объектов переработки побочной продукции

Назначение	Описание НДТ
Дополнительные НДТ для всех скотобоен	1. Оборудование загонов для скота на мясокомбинатах защитными навесами, так как осадки увеличивают количество сточных вод. 2. Использование сухого скребка для чистки средств доставки скота перед мойкой из шланга под высоким давлением. Сведение к минимуму промывки туш в сочетании с чистыми методами убоя, избегая при этом промывку в тех случаях, где это допустимо. 3. Непрерывный сбор сухих и изолированных друг от друга субпродуктов по всей линии забоя в сочетании с оптимизацией процедур обескровливания, сбора крови, съемки шкуры, раздельным хранением и переработкой различных видов субпродуктов. 4. Полые ножи для обескровливания и сбора крови на пищевые цели должны быть соединены с трубопроводом для антикоагулянта и обеспечивать гигиенический сбор крови. 5. Обеспечение двойного слива из участка для обескровливания. 6. Сбор отходов с пола в сухом виде. 7. Удаление всех ненужных кранов с линии убоя. 8. Изоляция и сохранение стерильности ножей в сочетании со стерилизацией ножей паром низкого давления. 9. Применение кабин для очистки рук и фартуков, где вода выключена по умолчанию. Управление использованием сжатого воздуха и контроль над ним 10. Управление вентиляцией и ее контроль. 11. Использование центробежных вентиляторов (с обратным изгибом) в вентиляционных и холодильных системах. 12. Управление использованием горячей воды и контроль процессов. 13. Обрезка всех материалов шкуры/кожи, не предназначенных для дубления, сразу после удаления с животного, за исключением случаев, когда нет возможности для переработки обрезков

Продолжение таблицы 5.3.а

Дополнительные НДТ для убоя крупных животных	1. Прекращение кормления животных за 12 ч до убоя в сочетании с минимизацией времени пребывания животных на бойне, чтобы уменьшить количество получаемого навоза. Проведение поения «по требованию». 2. Мойка свиней с помощью сопла, управляемого таймером, для экономии воды. 3. Сухая очистка пола в загоне для предубойного содержания скота и его периодическая мойка водой. 4. Использование скребков для первичной очистки желоба для сбора крови. 5. Ошпаривание свиней паром (вертикальная шпарка). 6. Изоляция и укрытие шпарильных чанов для свиней, а также контроль уровня воды в этих резервуарах на тех скотобойнях, где еще экономически не выгодно применение ошпаривания паром. 7. Повторное использование холодной воды от свиных скребмашин и замена оросительных трубопроводов плоскими форсунками. 8. Повторное использование охлаждающей воды от печей для опалки свиней. 9. Использование тепла от выхлопных газов после опалки свиней для подогрева воды. 10. Мойка свиней после опалки с использованием насадки с плоской струей. 11. Замена оросительного трубопровода плоскими форсунками для обработки шкур на свиных скотобойнях. 12. Стерилизация пил для вскрытия грудины в шкафу с автоматизированными соплами с горячей водой. 13. Регулировка и минимизация количества воды, используемой для транспортировки субпродуктов. 14. Использование распылителей воды (охлаждение завесой жидкости) либо шоковой заморозки (туннели резкого охлаждения) для охлаждения туш животных. 15. Отказ от мытья мясных туш перед туннельным охладителем. Применение сухого опорожнения желудков. 16. Сбор содержимого тонкого кишечника в сухом виде, не зависимо от того, предназначено ли оно для дальнейшего использования или нет. 17. Регулировка и сведение к минимуму потребление воды во время промывки тонкого и толстого кишечника. 18. Регулировка и сведение к минимуму потребление воды во время ополаскивания языков и сердец. 19. Использование жироловок для удаления жира из воды. 20. Выделка парных шкур (в соответствии с действующим справочным документом по наилучшим доступным технологиям для дубления кож и шкур (ЕС, 2001). 21. Хранение шкур при температуре 10-15°С, если их обработка не предусмотрена в течение 8-12 ч. 22. Охлаждение шкур до температуры 2°С в случае, если срок хранения составляет 5-8 дней. 23. Консервирование шкур и шубно-мехового сырья посолом с использованием не токсичных антисептиков в случаях, когда предполагаемый срок их хранения превышает 8 дней.

Продолжение таблицы 5.3.а

Дополнительные НДТ для убоя птицы	1. Применение системы пылеулавливания при приеме птицы, разгрузке и в местах навешивания тушек. 2. Оглушение птиц в модулях с использованием инертных газов на современных установках. 3. Уменьшение потребления воды при убое птицы путем исключения оборудования для промывки туш с линии, кроме этапов после снятия оперения и потрошения. Ошпарка птиц паром. 4. Изоляция шпарильных чанов в помещениях в случаях, когда экономически невыгодно применять шпарку паром. 5. Использование сопла вместо оросительных трубопроводов для промывки птицы в процессе снятия оперения. 6. Повторное использование воды, например, от шпарильного чана и для транспортирования пера. 7. Использование рассеивателей для душа при мойке птицы в процессе потрошения. 8. Охлаждение птицы путем погружения или орошения; контроль, регулировка и сведение к минимуму потребления воды.
Дополнительные НДТ для объектов по переработке субпродуктов	1. Обработку субпродуктов на пищевые цели производить максимально быстро, так как при их не своевременной обработке появляется запах, снижается качество, возникают проблемы со сточными водами. 2. Хранение субпродуктов в холодильнике, что минимизирует проблемы с запахом и качеством, но это влечет за собой дополнительный расход энергии. 3. Использование герметичных средств хранения, обработки и загрузочного оборудования для субпродуктов. 4. Очистка газов через биофильтр низкой интенсивности или высокого объема в случаях, когда не предоставляется возможности избежать образования зловонных веществ в процессе обработки субпродуктов
Дополнительные НДТ для переработки непищевых отходов	1. Полная изоляция линии переработки непищевых отходов. 2. Разделка туш и частей туш животных до переработки. 3. Снижение содержания воды в крови путем паровой коагуляции до переработки. 4. Использование однокорпусного испарителя для удаления воды из жидких смесей для пропускной мощности сырья менее 50 тыс. т в год. 5. Использование многокорпусного испарителя для удаления воды из жидких смесей для пропускной мощности сырья 50 тыс. т в год

Продолжение таблицы 5.3.а

Дополнительные НДТ для производства мясокостной муки и технического жира	1. Использование свежего (с низким содержанием летучего азота) сырья. Использование тепла от пара, получаемого при сушке мясокостной муки в вакуумных котлах. 2. Очистка воздуха с неприятным запахом с рекуперацией тепла. 3. При очистке воздуха воздушным скруббером замена питьевой воды на конденсат. (Очищение воздуха с помощью жидкого конденсата вместо чистой питьевой воды) 4. Контроль химического состава кормовой муки (соотношений жир: влага: зола) 5. Предотвращение получения материала для переработки в упаковке ПВХ. 6. Использование либо шнека, либо транспортера для подачи частей туш или мясокостной муки на термообработку.
Дополнителные НДТ для переработки крови	1. Концентрация плазмы перед распылительной сушкой с помощью обратного осмоса и вакуумного испарения. 2. Удаление воды из крови перед распылительной сушкой методом паровой коагуляции.
Дополнительные НДТ для производства желатина	1. Изоляция оборудования для обезжиривания костей
Дополнительные НДТ для утилизации продуктов убоя	1. Ограждение зданий, используемых для доставки, хранения, обработки и переработки побочных продуктов животного происхождения. 2. Чистка и дезинфекция средств доставки и оборудования после каждой поставки или использования; перенос туш (нельзя их перетаскивать). 3. Разделка туш животных и их частей до сжигания. 4. Если нет подходящих очистных сооружений на предприятии, должно осуществляться изолированное хранение утилизированных продуктов, а их переработка на специализированных предприятиях. 5. Отведение воздуха от установки и камеры предварительного сгорания. 6. Внедрение систем автоматизированного управления и сигнализации в защитную блокировку для регулирования температур сгорания. 7. Проведение непрерывного сжигания. 8. Использование системы автоматического непрерывного удаления золы. 9. Ввод режима мониторинга выбросов с учетом возможности возникновения биологической опасности в золе. 10. Регулярная чистка и дезинфекция установок и оборудования. 11. Использование угольного фильтра для профилактики предотвращения распространения запаха, когда установка для сжигания не работает
Дополнительные НДТ для производства биогаза	1. Повторное использование тепла во время производства биогаза
Дополнительные НДТ для компостирования	1. Обеспечение достаточной пропускной способности дренажа для места утилизации, построенном из бетона

Очистка стоков импеллерной флотацией обеспечивает снижение взвешенных веществ в стоке до 180 мг/дм^3, жира – до 150 мг /дм^3.

Очистка сточных вод с флотацией составляет: по жиру - 86 - 88% (остаточное содержание жира 70 - 120 мг/л), по взвесям - 91 - 95%, расход электроэнергии при этом -1,1 кВт-ч/м^3 очищаемой воды.

Для очистки каныжного стока на действующих предприятиях используют каныгопрессы и каныгоотстойники.

НДТ при сжигании субпродуктов - достижение минимальных уровней выбросов, насколько это практически осуществимо, по сравнению с данными, представленными в табл. 5.4.

Таблица 5.4.а - Уровни выбросов, связанные со специализированным сжиганием вторичных продуктов в кипящем либо в циркулирующем псевдосжиженном слое или во вращающейся печи мусоросжигательных заводов

Выбросы в воздух	**Связанные с НДТ характеристики [1]**	
	нормативные значения	**мониторинг**
SO_2мг/м^3	<30 [2]	Постоянно
HCL. мг/м^3	<10 [2]	-«-
HF,мг/м^3	н.д.	
NO_x мг/м^3	<175[2]	Постоянно
CO, мг/м^3	<25[2]	Постоянно
Летучие органические соединения, мг/м^3	<10[2]	Периодически
Пыль, мг/м^3	<10[2]	Постоянно
Диоксины и фураны, нг/м^3	<0,1[3]	Периодически
Тяжелые металлы (Cd,Tl) (всего), мг/м^3	<0,05[4]	
Тяжелые металлы (Hg), мг/м^3	<0,05[4]	
Тяжелые металлы (Sb,As, Pb, Cr,Co,Cu, Mn, Ni,V) (всего), мг/м^3	<0,5[4]	
NH_3 мг/м^3	<10	
Время удержания температуры выше 850°C,с	3,5	
Кислород (минимум после последней инъекции),%	9	Постоянно
Давление, температура, водяной пар Объемный расход		Постоянно
Углерода в золе (всего), %	<1[5]	Периодически
Протеина в золе (в 100 г водного экстракта) – всего, мг	0,3-0,6	Периодически

[1] Фактические результаты работы по эксплуатации в сухих дымовых системах газоочистки с рукавными фильтрами и введенными реагентами.

[2] 95-процентный средний почасовой в течение 24 ч. Измерения проводились при температуре 273 К, давлении 101,3 кПа и содержании 11% O_2 в сухом газе.

[3] Измеренные значения за выборочный период (как минимум за 6 ч и максимум 8 ч) выражены в токсическом эквиваленте в соответствии с приложением 1 Директивы по сжиганию отходов.

[4] Измеренные значения за выборочный период (как минимум за 6 ч и максимум 8 ч).

[5] Общий органический углерод.

Примечание. Анализ белка не относится к специализированному сжиганию

Экологический и экономический эффект. О результативности использования некоторых из отобранных НДТ говорят данные, представленные в таблице 5.5.

Таблица 5.5.а - Экологический и экономический эффект от внедрения некоторых НДТ

Технологии	Эффективность использования
Использование системы экологического менеджмента (СЭМ)*	Преимущества внедрения СЭМ - это систематическое снижение производственных и эксплуатационных расходов, более рациональное использование сырья, энергии и прочих видов ресурсов, уменьшение издержек, связанных с эмиссией предприятия на окружающую среду.
Применение специального учета расхода воды *	На одном предприятии сравнение фактического потребления воды с рекомендованными значениями привело к снижению потребления на 13%. Следовательно, объем сточных вод, требующих очищения, также был снижен. Установка расходомеров, модификация трубопроводов приводит к снижению затрат на воду в 2 раза
Укрупнение предприятий по убою	Не приведет к снижению уровня потребления воды, но оптимизирует переработку вторичных ресурсов и решение экологических проблем, так как на крупных заводах это станет доступнее и дешевле.
Управление холодильными установками *	Дает возможность сэкономить до 20% энергии. Срок окупаемости вложений составляет около двух лет
Установление системы минимизации шума *	Изменение внутренних маршрутов движения и установка акустических экранов помогают снизить общий шум, излучаемый от бойни на 12-13 Дб
Применение фильтрации твердых частиц в сточных водах с использованием решетки *	Использование решетки размером 1 мм снижает $БПК_5$ сточных вод скотобоен на 17-49%
Применение анаэробной предварительной обработки с помощью нисходящего или восходящего потока реакторов *	Значительное удаление ХПК в сточных водах и производство биогаза. Биогаз, полученный из сточных вод, производит больше энергии по сравнению с количеством энергии, используемой во время очистки сточных вод. 1 кг ХПК производит 0,5 $м^3$ биогаза. Из 1 $м^3$ биогаза можно получить около 6,4 кВт энергии. Применение - ТЭЦ
Применение сухой зачистки транспортных средств до мытья *	Оснащение зоны приемки скота системой сбора навоза. После разгрузки водитель очищает автомобиль от навоза, ленточной конвейер транспортирует его в контейнер. Разгрузка свиней и сухое выскабливание отслеживаются видеокамерой, что вместе с инструкциями для водителей является гарантией выполнения и соблюдения процедуры. После сухой зачистки автомобиль моется водой. Достигнутые экологические выгоды: снижение потребления воды и уровня загрязнения сточных вод. Удаление труднорастворимых веществ, например, опилок. Использование технологии сухой зачистки транспортных средств только на одной крупной бойне снижает потребление воды до 110 л/т, при максимальным уровне 300 л/т на других бойнях
Повторное использование воды от скребмашин *для очистки свиных туш	Достигнутые экологические выгоды: снижение потребления воды и использования энергии. Применимо во всех свиноводческих бойнях. Вода нагревается до 55-60° С, ранее вода нагревалась до 80-90° С. Затраты на дополнительную воду экономятся путем использования рециркуляции воды
Уменьшение потребления воды при консервировании кожевенного и шубно-мехового сырья	При консервировании шкур тузлукованием необходимо тузлук использовать многократно. Проводить регенерацию рассола с периодическим подкреплением его до необходимой концентрации. Использование сухого посола сокращает расход воды до 15% от общего по мясожировому производству. В составе посолочных смесей помимо поваренной соли необходимо использовать не токсичные антисептики.
Замена оросительных трубопроводов плоскими форсунками *	Достигнутые экологические выгоды: снижение потребления воды. Использование воды может быть снижено с 16 до 6 л на одну голову свиньи (с 208 до 78 л на 1 т туши). Применимо во всех свиноводческих бойнях. Окупаемость почти немедленная

Продолжение таблицы 5.5.а

Использование кожухотрубных конденсаторов, снабженных системой оборотного использования воды	Повторное использование воды
Уменьшение потребления воды при убое птицы *	Процедура очистки может быть улучшена путем увеличения сухой очистки, например, путем удаления твердых материалов. Достигнутые экологические выгоды: снижение потребления воды и загрязнения сточных вод. Минимизация контактов тушек с водой уменьшает унос органических веществ, таких как жир, что в свою очередь снижает уровень БПК в сточных водах. Сокращение поглощения фекалий может также свести к минимуму уровень фосфора в сточных водах. Снижение потребления воды с 10-11 до 7-8 л на одну тушку может быть достигнуто путем оптимизации ручной и автоматизированной очистки
***** подготовленный в ЕС справочник НДТ по экологическому нормированию в сфере агропромышленного комплекса «Бойни и побочные продукты животного происхождения» (*«SlaughterhousesandAnimalsBy-productsIndustries»*).	

Таким образом, НДТ, связанные с деятельностью скотобоен, направлены на уменьшение потребления воды; снижение выбросов жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воду; уменьшение потребления энергии, связанного с охлаждением и нагревом воды. При переработке вторичных продуктов убоя акцент делается на проблеме минимизации отходов и запаха. Ключевой проблемой является также инфицированность побочного мясного сырья. При сжигании побочной продукции животного происхождения необходим контроль выбросов в воздух SO_2, HCl, HF, NO_X, CO, летучих органических соединений, пыли, диоксинов и фуранов, тяжелых металлов, NH_3.

НДТ могут быть не только экологичными, но экономически выгодными. Например, при использовании технологии сухого выскабливания, потребление воды для очистки транспортных средств доставки скота на бойню сокращается примерно в 3 раза.

5.17 Преимущества, которые могут быть достигнуты при внедрении НДТ

При внедрении приведенных выше НДТ могут быть достигнуты следующие преимущества новых технологий и оборудования для рассматриваемой отрасли:

- гуманное оглушения при убое животных (НДТ 5.1; 5.2; 5.3 ;5.4);
- повышение качества продукции (НДТ 5.1 -5.16);
- снижение негативного воздействия на окружающую среду (НДТ 5.5 -5.8; 5.10 - 5.14; 5.16);
- рациональное использование потребляемых природных ресурсов и сырья (НДТ 5.1 -5.13; 5.15; 5.16);
- сокращение удельных затрат тепловой энергии (НДТ 3) и электроэнергии на производство товарной продукции (НДТ 5.1 -5.16);
- сокращение выбросов загрязняющих веществ, в том числе пыли, в атмосферный воздух (НДТ -5.16);

- минимизация отходов продуктов животного происхождения (НДТ 5.5, 5.6, 5.7, 5.8,5.10, 5.11,5.12, 5.13, 5.16);

- снижение уровня шума в производстве и воздействия шума на окружающую среду и среду обитания человека (НДТ 5.16);

- использование не питьевой воды на скотобойнях, без ущерба для гигиены и безопасности пищевых продуктов (НДТ 5.12, 5.16);

- применение ресурсо - и энергосберегающих методов, сокращающих капитальные и эксплуатационные затраты на снижение эмиссий и переработку продуктов убоя (НДТ 5.1 -5.16).

5.18 Ограничения по применимости наилучших доступных технологий

НДТ с 1 по 16 могут быть внедрены и применены при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, а также получения побочных продуктов животноводства в следующих случаях:

- при модернизации отдельных технологических процессов, установок или всего предприятия в целом;

- при строительстве нового, или реконструкции действующего предприятия.

Раздел 6. Экономические аспекты реализации наилучших доступных технологий

В связи с ограниченным объемом информации очень сложно выполнить обоснованные и корректные расчеты и оценку стоимости внедрения наилучших доступных технологий при убое животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и при производстве побочных продуктов животноводства. Тем не менее, с учетом имеющихся сведений от российских производителей и производителей зарубежных стран можно отметить следующее.

Убой животных осуществляют предприятия разного типа: мясокомбинаты и мясохладобойни, убойные цехи и пункты. Затраты на создание нового производства зависят от проектной мощности предприятия, глубины переработки, применяемого оборудования, уровня автоматизации трудоемких процессов и других параметров.

На основании имеющейся информации проведена приблизительная оценка стоимости создания новых производств по технологиям, соответствующих критериям НДТ и показателям, приведенным в настоящем справочнике НДТ.

Ориентировочные затраты на создание нового производства, отвечающего критериям НДТ, в том числе в том числе экологическим и технологическим показателям, приведенным в настоящем справочнике, составляют:

- убойный цех мясокомбината производственной мощностью до 30 т мяса в смену – 30-40 млн. руб.;
- убойный цех мясокомбината производственной мощностью от 30 до 100 т мяса в смену – 220-300 млн. руб.;
- убойный цех мясокомбината производственной мощностью более 100 т мяса в смену – более 300 млн. руб.
- модульные убойные цеха малой производственной мощности (до 10-15 т в смену) – 1,5-4 млн. руб. (в зависимости от наличия холодильного оборудования);
- мясохладобойня средней производственной мощности – 200-300 млн. руб.

Применение средств автоматизации процесса убоя экономически целесообразно в основном на средних и крупных предприятиях. При этом следует учитывать затраты на эксплуатацию оборудования и оплату труда персонала убойного цеха предприятия. Стоимость строительства зданий в общей структуре затрат может достигать 60-80% для малых и средних предприятий в связи с низкой степенью автоматизации и снижается до 50% для крупных предприятий, применяющих автоматизированные линии убоя животных. Затраты на оборудование включают расходы на его транспортировку, монтаж и другие специальные работы. Транспортные и заготовительно-складские расходы составляют 4-5% и 1-2% соответственно от стоимости оборудования. Стоимость монтажа оборудования составляют 10-15% от его стоимости.

Затраты на эксплуатацию убойных мясохладобоен, убойных цехов и пунктов по производству мяса малой мощности сопоставимы с капитальными затратами на их создание и составляют 2-3,5 млн. руб. ежегодно. В связи с высокой долей потерь вторичного сырья следует принимать в расчет упущенную выгоду предприятия, не имеющего технической возможности сохранить вторичное сырье для дальнейшей переработки.

Производство побочных продуктов животноводства высокой глубины переработки экономически целесообразно осуществлять в основном на крупных мясокомбинатах. В зависимости от вида побочного сырья затраты на создание технологических участков переработки существенно различаются. Затраты на создание линии по обработке мясокостных субпродуктов на мясоперерабатывающих предприятиях мощностью 50-100 т составляют 1,5-3 млн. руб.; обработки мякотных субпродуктов 0,5-2 млн. руб. – поскольку в основном обработку ведут вручную. Для обработки слизистых субпродуктов требуются барабанные машины периодического или непрерывного действия стоимостью от 700 тыс. руб. различной производительности. Затраты на создание технологического участка обработки слизистых субпродуктов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену составят 5-6 млн. руб. Затраты на создание технологических участков по обработке шерстных субпродуктов существенно различаются в зависимости от наличия поточно-механизированных линий или агрегатов для обработки, а также наличия центрифуг. Затраты на создание линий по обработке кишечного сырья зависят от применения ручного или поточно-механизированного способа обработки. В связи с взаимосвязанным циклом технологической обработки на предприятиях применяются универсальные технологические линии по обработке кишечного сырья и субпродуктов, стоимость которых на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену составляет от 120 млн. руб.

Выработка пищевых животных жиров на мясокомбинатах требует высокой степени механизации технологических процессов и характеризуется высокой долей затрат на основное и вспомогательное технологическое оборудование. Ориентировочные затраты на создание нового производства в зависимости от выбранного способа вытопки жира «мокрым» или «сухим» способом на базе отечественного оборудования на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену находятся в пределах 150-200 млн. руб.

Ориентировочные затраты на создание производства по переработке крови на базе отечественного оборудования по сепарации мощностью до 5-8 т в смену составят 10-15 млн руб. Промышленное применение технологии ультрафильтрации на базе отечественного технологического оборудования в настоящее время экономически целесообразно при переработки небольших партий исходного сырья.

Ориентировочные затраты на создание производства кормовой продукции в значительной мере зависят от вида сырья и производственной мощности оборудования. Затраты на создание линий экструдирования непищевых отходов малой мощности составляют до 2 млн. руб. при производственной мощности до 5 т. кормовой продукции в смену. Экономически целесообразно создание крупных перерабатывающих предприятий по производству мясокостной муки на кормовые цели для сбора отходов мясохладобоен с определенной территории, что позволит частично решить проблему с биологическими отходами и снизит затраты на их утилизацию.

Более детальное и полное отражение экономических аспектов реализации наилучших доступных технологий при убое животных на мясокомбинатах, мясохлодобойнях и при производстве побочных продуктов животноводства в рамках настоящего справочник НДТ не представлялось возможным в связи с ограниченным

объемом или отсутствием необходимых сведений, поступивших от предприятий данной отрасли промышленности.

Раздел 7. Перспективные технологии на бойнях и промышленной переработке побочных продуктов

7.1 Перспективные технологии убоя и первичной переработки всех видов скота и птицы

Качество мяса - это результат влияния и взаимодействия таких основных факторов, как генетика, кормление, ветеринарное и зоогигиеническое обслуживания на ферме (всех стадиях выращивания), погрузке, транспортирования, выгрузке (разгрузке), предубойного осмотра, состояния помещений для предубойного слдержания, обращение на бойне, а также гарантию ветеринарно-санитарной безопасности после проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и других продуктов убоя.

С целью повышения качества мясного сырья в Российской Федерации представляет собой вполне определенные перспективы прогрессивные технологии убоя и первичной переработки скота и птицы, исключающие синдром стресса, оказывающие негативное влияние на качество и количество получаемого сырья, а также внедрение объективной национальной системы оценки качества мяса.

Для безболезненного оглушения животных перспективно использовать высокочастотные аппараты STUN-E512 с постоянной силой тока, производимые фирмой FREUND. Выбор параметров оглушения осуществляется в автоматическом режиме. Первоначально происходит измерение омического сопротивления животного, после чего с помощью предварительно установленных программ осуществляется адаптация и передача индивидуальных данных для различных видов животных, в соответствии с которыми производится электрооглушение. Программируемое электронное устройство управляет всеми параметрами оглушения (например, минимальное время оглушения, выбор оглушения через голову или сердце), легко настраивается и защищено паролем. Внешняя карта памяти хранит основные параметры электрического оглушения в соответствии с требованиями EU к акту убоя животных. Эти данные, с помощью программного обеспечения, могут передаваться на ПК или принтер. Все устройства оглушения EU имеют функцию записи с января 2013 года. Использование устройств исключает кровоизлияния и переломы костей при оглушении и соответствует Регламенту ЕС от 01.01.2013 г. по защите животных при убое

Для гуманного оглушения овец, ягнят и коз, а также с целью повышения качества мяса перспективно использовать электрощипцы STUN-TONG-EA, производимые компанией «FREUND». Электрощипцы являются стабильной конструкцией из высококачественной стали, имеют длинные захваты для оптимальной защиты от касания с шерстью, предотвращают защемление пальцев.

В Австралии проводятся исследования по автоматизации процесса обездвиживания животных с помощью микроволновой энергии, под действием которой, почти мгновенно, повышается температура их головного мозга, что приводит к потере подвижности.

Имеет перспективу для обескровливания и сбора крови сельскохозяйственных животных на пищевые цели использовать полые ножи (EBH) фирмы «FREUND». Нож соединен с трубопроводом для антикоагулянта, имеет легкозаменяемые лезвия с держателем, которые обеспечивают гигиенический сбор крови.

Для лучшего обескровливания сельскохозяйственных животных, ускорения наступление посмертного окоченения перспективно использовать электронное низковольтовое стимулирующее устройство STIM-E512. Электростимуляция предотвращает холодовое сокращение мышц (холодовой шок), сокращает время созревания мяса, способствует снижению потерь веса, улучшает цвет и запах, обеспечивает более длительный срок хранения. Устройство обеспечено пятью программами стимуляции для различных видов животных.

Перспективно внедрение автоматической системы электрического обездвиживания животных и электростимуляции туш в течение 45 с током низкого напряжения и определенной частоты, разработанной в Великобритании. Применение ее предотвращает кровоизлияние в мышечную ткань и повышает эффективность разделки туш.

Перспективно использование для забеловки шкуры пневматических ножей «Turbo II» фирмы Kentmaster Manufacturing Inc. (США). По сравнению с другими, он легче и позволяет проводить съемку шкуры быстрее и качественнее. Нож отличается пониженным уровнем вибрации. Производительность его - 8500 режущих вибраций в минуту. По данным фирмы, затраты на его эксплуатацию и техническое обслуживание ниже, чем традиционных устройств на 50%.

Перспективно использовать установки универсального типа для съемки шкуры с туш крупного рогатого скота в направлении от хвоста к шее и съемкой шкуры с головы, с наматыванием шкуры на барабан. Наибольшее распространение получили установки, имеющие рабочий орган в виде вращающегося барабана. Установки оснащены подъемно-опускными площадками с гидравлическим приводом, которые обслуживаются двумя рабочими, подсекающими соединительную ткань с помощью механизированного ручного инструмента во время съемки шкуры.

Во Франции при съемке шкура на установке фирмы Litwin S.A. наматывается на барабан, перемещаемый под действием двухступенчатого телескопического цилиндра между двумя вертикальными направляющими. Производительность ее - 70 голов в час. По данным фирмы машина имеет следующие преимущества: туша при съемке шкуры не загрязняется; нет необходимости забеловки шкуры в области головы, передних конечностей и грудной части. Участок съемки шкуры может быть оснащен системой разгрузки. Она также снабжена устройством для электростимуляции туш на этом участке.

В Швеции фирма MIT AB выпускает установку для съемки шкур в непрерывном потоке от хвоста к голове, при этом необходимо забеловывать не более 20% ее площади. Съемка шкуры сверху вниз обеспечивает более благоприятное санитарное состояние туш, минимальные прирези мяса и жира на шкуре. Установка может применяться в помещениях с низким потолком.

Для извлечения внутренних органов туш перспективно использование роботов, которые производят немецкая компания Banss, фирма Stork MPS (Нидерланды). Линии с автоматизированной нутровкой обеспечивают более низкий уровень контаминации

бактериями E. coli туш (E. coli используется как критерий контаминации бактериями кишечного тракта свиней).

Для транспортировки комплекта кишок (поддон) и субпродуктов (крюк) с места извлечения внутренних органов на пост ветврача перспективно использовать поддонно-крюковой транспортер.

Перспективно использование на предприятиях автоматизированных линий убоя животных и обработки туш. В ряде ведущих стран (Германия, США, Нидерланды, Польша, Австралия) созданы линии нового поколения для убоя скота и разделки туш, в которых сведено к минимуму использование ручного труда. В этих линиях, основанных на принципе гуманизации убоя скота, сокращена продолжительность между обездвиживанием и заколом, что позволяет повысить качество конечной продукции.

Для выполнения целого ряда операций на линиях первичной переработки свиней имеет перспективу использование роботов, которые производят немецкая компания Banss, фирма Stork MPS (Нидерланды), фирма JARVIS.

Для правильного оперативного принятия производственных решений, основанных на актуальной информации, полученной с помощью современной информационной системы, а также автоматизации убойного производства, является перспективным внедрение программного обеспечения, объединяющего в систему и управляющего оборудованием для убоя ISIT::Slaughter (ИСИТ::Бойня) на предприятиях, разработанную компанией «ИСИТ».

Система позволяет осуществлять контроль всех критических точек технологического процесса производства и хранении продукции. Реализация проекта по автоматизации убойного производства, дает возможность мясокомбинатам увеличить производительность труда, повысить скорость выполнения операций работниками, увеличить объёмы переработки продукции, усовершенствовать инвентаризацию, сократить время на проведения учёта, повысить безопасность, качество и конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Имеет перспективу использование метода оценки говядины, разработанного во ВНИИ мясной им. В.М. Горбатова (ГОСТ Р 55445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия»). Документ формирует требования к получению отечественной говядины высокого качества и принципы ценообразования. В документе предусмотрена сортировка говядины на классы в зависимости от мраморности, цвета мышечной ткани, толщины подкожного жира, что обеспечит объективную оценку говядины. Высококачественная говядина имеет более высокие показатели безопасности, пищевой и биологической ценности, дополнительные требования к цвету мяса и жира, показателям жесткости и мраморности мяса, к критериям, характеризующим степень созревания и переваримости мяса.

В этой связи в стандарте прописаны условия содержания и откорма крупного рогатого скота, в том числе ограничения к применению стимуляторов роста, антибиотиков, гормональных препаратов и других видов нетрадиционных кормовых средств, а также к использованию генной инженерии. Впервые дано определение «высокопродуктивного молодняка крупного рогатого скота», «высококачественной говядины», «мраморности мяса».

Перспективно внедрение на предприятиях отрасли комплексной системы оценки качества туш свиней по выходу мышечной ткани непосредственно на линии первичной

переработки, позволяющую дифференцировать туши по содержанию мышечной ткани с соответствующей оплатой (разработка ВНИИ мясной им. В.М. Горбатова). Выход мышечной ткани устанавливается по уравнению регрессии, составленному с учетом сложившейся на данном предприятии структуры перерабатываемых свиней и особенностей качества туш.

Внедрение объективной системы оценки качества свиных туш по выходу мышечной ткани обеспечит увеличение объемов производства свиней с высоким выходом мышечной ткани за счет совершенствования технологий выращивания и откорма свиней, а также сбалансированности кормовых рационов.

Перспективно для рационального хранения сырья осуществлять реализацию мяса в бескостных отрубах в упакованном виде, что снизит потери и увеличит срок хранения до 30 суток. Для этих целей ВНИИМПом разработана технология быстрого одностадийного охлаждения полутуш с последующей разделкой на сортовые и торговые отрубы. Для снижения потерь при разделке туш перспективно использовать оборудование, осуществляющее распиловку безопилочным методом. Предназначенные для реализации в охлажденном виде отрубы упаковывают под вакуумом, в эластичные усадочные пленки, хранят в холодильнике и транспортируют в стоечных поддонах.

Для разделки туш перспективно использование инновационного метода разделки мяса высокоэнергетической гидроструей, разработанного учеными МГУПП и ФГБНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Суть метода заключается в пропускании находящейся под высоким давлением (1000 - 4000 атм.) воды через узкое сопло диаметром около 0.5 мм. В процессе резания мясное сырье практически не нагревается, в итоге не происходит необратимых изменений, при этом получается чистый и ровный срез, мясо можно разделять на идеально ровные пласты минимальной толщины и произвольно заранее заданной формы.

Использование метода резки полностью исключает необходимость применения режущего инструмента и его перезаточки, в него легко интегрируются системы компьютерного управления процессами обработки. Высокая скорость резания, минимальное количество отходов, сравнительно малое потребление электроэнергии (типичная установка гидрорезки с максимальным рабочим давлением 4000 атм. и небольшим расходом воды до 2-3 л/мин потребляет до 10 кВт электроэнергии) обуславливают высокую экономичность метода. Простейшие системы очистки и повторного использования воды позволяют сделать цикл обработки полностью замкнутым с высоким уровнем экологической чистоты производства. Применение экологически чистых материалов (воды и азота) не загрязняющих внешнюю среду обитания, низкий уровень шума и практически полное отсутствие каких-либо выбросов способствует созданию эффективного современного производства, а введение в систему простейших устройств защиты полностью исключает возможный травматизм персонала.

Перспективно для разделки туш и полутуш свиней, а также для обвалки частей туш на мясоперерабатывающих предприятиях средней и малой мощности (до 30 т/см), использовать установку Я8-ФВО, разработанную специалистами ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова». Благодаря новой конструкции ползуна подъем четвертин на

трубчатый подвесной путь для дальнейшего перемещения и обработки, выполняется маршевым пневмоцилиндром.

Преимущества: сокращение продолжительности обвалки; повышение выхода бескостного мяса (~ на 1,5%), увеличение производительности труда (нормы выработки на ~300 кг выше, чем при горизонтальной обвалке); улучшение санитарно-гигиенического состояния мясного сырья; экономия охлаждаемых производственных площадей на 10-15%; возможность работы с парным, охлажденным и размороженным мясом.

Имеет перспективу использование быстрое, шоковое и ультрабыстрое охлаждение мясного сырья, позволяющие сократить потребление холода, повысить качество мяса и сократить потери. Использование шокового и ультрабыстрого охлаждения значительно сокращает усушку и длительность процесса по сравнению с быстрым способом охлаждения. В целях предупреждения наступления холодового сокращения, приводящее к ухудшению качества мяса, рекомендуется проводить шоковое охлаждение туш крупного рогатого скота в сочетании с электростимуляцией.

Имеет перспективу метод гидроаэрозольного охлаждения говяжьих и свиных полутуш, разработанный во ВНИИМПе. Он заключается в том, что полутуши, имеющие температуру в толще бедра 35 - 37°С и на поверхности 20 - 25 °С, орошаются через форсунки тонкодиспергированной водой при температуре 9°С; скорость подачи воды 1-2 м/с. Через 3 ч охлаждения температура в толще бедра и на поверхности становится, соответственно, 22-24 и 10-120С, после чего мясо доохлаждают в камерах при 0÷ -1°С в течение 10-13 ч. Общая продолжительность охлаждения не превышает 16 ч. При гидроаэрозольном охлаждении снижаются потери массы, однако, происходит увлажнение поверхности, что значительно сокращает срок хранения продукта, а также ухудшаются товарный вид и качество мяса. Для сохранения качества мясо и мясопродукты желательно упаковывать в полимерные материалы, что дает возможность применять контактное охлаждение.

Имеет перспективу замораживание мясного сырья в жидких не кипящих средах. В качестве жидких охлаждающих сред используют водные растворы хлорида натрия или кальция определенной концентрации, а также смесь воды с пропиленгликолем при температуре не выше -200С. Этот метод применяют для замораживания тушек птицы путем орошения или погружения. Для предохранения от воздействия растворов продукт герметично упаковывают в полимерные материалы, плотно прилегающие к поверхности. После замораживания растворы удаляют водой. Средняя продолжительность замораживания тушек птицы в растворе хлорида кальция при —26÷—30°С составляет 20—30 мин. Быстрый теплоотвод позволяет получить высокое качество продукта.

Перспективен способ замораживания мясного сырья путем опрыскивания жидким азотом. Продукты укладывают на ленту конвейера и сначала охлаждают холодным газообразным азотом, а затем опрыскивают жидким азотом. Продукты, имеющие начальную температуру 20 - 210С, замораживаются до -18°С в течение 1-5 мин в зависимости от размеров. На замораживание 1 кг продуктов расходуется 1-1,5 кг жидкого азота. Мясное сырье, замороженное в жидком азоте, имеет высокие качества, во время размораживания из него меньше вытекает мясного сока. Недостаток метода – высокая стоимость жидкого азота.

Перспективно замораживание мясного сырья в жидких кипящих средах. Основное требование при реализации этого способа замораживания - полная индифферентность хладагента и отсутствие каких бы то ни было реакций между ним и компонентами замораживаемых продуктов. В качестве хладагентов используют сжиженные азот, диоксид углерода, и фреон. С помощью данного способа осуществляют охлаждение тушек птицы и упакованных кусков мяса. Сжатый газ после компрессора холодильной установки подается в конденсатор, а из него в жидком виде, через специальный регулировочный клапан, поступает в морозильную камеру, где орошает продукт.

Имеет перспективу замораживание продуктов жидким фреоном, имеющим температуру -300С. Данный способ отличается быстротой замораживания продукта, простотой регулирования продолжительности замораживания, возможностью включить установку в линию обработки с нормальной температурой рабочего помещения и отсутствием потерь при замораживании. К его недостатку можно отнести низкую экономичность процесса.

Перспективным является хранение мяса в газовых средах с регулируемым составом. Так, срок хранения мяса в среде, содержащей 10% CO2, при температуре -1 ÷ 1,50С и относительной влажности 90-95 % увеличивается в 2 раза по сравнению с хранением в обычной атмосфере, а в смеси азота (70 %), диоксида углерода (25 %) и кислорода (5 %) срок хранения увеличивается в 2,5-3 раза. Положительно оценивается введение в состав газовой смеси оксида углерода, поскольку диоксид и оксид углерода оказывают не только угнетающее, но и губительное действие на микроорганизмы. Правильное соотношение компонентов регулируемых газовых сред также обеспечивает стабильность окраски и тормозит развитие окислительной порчи жира.

Для увеличения срока хранения охлажденной говядины перспективно проводить озонирование: первые 4 суток по 4 ч ежедневно, при концентрации озона 10-20 мг/м3, затем по 3 ч через каждые 2 суток при концентрации озона 4-6 мг/м3. Однако, при использовании озона следует иметь в виду возможность конденсации между белковыми компонентами клеточных мембран и продуктами распада мальозонида, а также окисления тиоловых групп ферментов, в результате которых образуются токсичные вещества.

С целью увеличения срока хранения охлажденного мяса перспективно использование ионизирующего излучения, под влиянием которого развитие микроорганизмов подавляется. Ионизирующее облучение увеличивает срок хранения охлажденного мяса до 2 месяцев при -1 ÷ -1,50С. Увеличение дозы облучения повышают бактерицидные свойства, однако, в продуктах появляется посторонний запах.

С целью сокращения усушки и продолжительности процесса охлаждения мяса перспективно использовать воздух, перенасыщенный влагой и циркулирующий с большой скоростью (около 30 м/с). Недостаток метода - высокая стоимость оборудования.

7.2 Перспективные технологии переработки вторичных продуктов на пищевые и медицинские цели

Перспективно внедрение современных технологических решений для вовлечения в хозяйственный оборот всех видов побочных продуктов убоя животных, разработанных учеными ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова». Разработана технология сбора и комплексного использования эндокринно-ферментного и специального сырья для выработки разнообразных лекарственных средств. Исследованиями in vivo на модели экспериментального алиментарного атеросклероза были выявлены гиполипидемические и антиатеросклеротические свойства тканей сердец и аорт крупного рогатого скота и свиней, обусловленные ускорением липидного обмена и увеличением отношения АпоВ/АпоА, что экспериментально доказывает перспективность и целесообразность использования исследуемых сырьевых источников в процессе создания функциональных продуктов питания для людей группы риска развития и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Представляет перспективу технология кормовых добавок из эндокринно-ферментного и специального мясного сырья «Динормин», разработанная ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова». Добавка «Динормин» представляет собой смесь лиофильно-высушенных водно-солевых экстрактов тканей иммунокомпетентных органов свиньи: тимуса, селезенки и мезентеральных лимфатических узлов половозрелых животных, полученных после забоя промышленным способом. Кормовая добавка "Динормин" применяется для превентивной терапии и лечения диареи, диспепсии и дизентерии, а также как иммунокоррегирующее средство у сельскохозяйственных животных.

Выявлено, что внутрижелудочное введение лечебно-профилактического средства «Динормин» нивелирует признаки заболевания (иммунодефицита), вызывает у животных активацию специфического иммунитета, на что указывает тот факт, что при общем (сохранившемся после моделирования) снижения количества иммунных клеток крови, происходит увеличение иммуноглобулинов М и G класса, снижение уровня интерферонов А и В. Важно отметить, что при небольшом содержании в крови лейкоцитов, в том числе лимфоцитов, уровень иммуноглобулинов в крови увеличивается, а интерферонов – уменьшается у животных, которым вводили средство «Динормин», что косвенно указывает на мобилизацию системного иммунитета.

Данные электрофоретического анализа свидетельствуют о содержании в средстве «Динормин» сигнальных молекул и пептидов, отвечающих за иммунную реакцию организма. Анализ воздействия данного экстракта на лабораторных животных с моделью иммунодефицита также указывает на проявление выраженного иммунопротекторного действия исследуемым средством «Динормин». При сниженных защитных функциях организма, а также на фоне постоянного присутствия различных патогенных факторов, исследуемое лечебно-профилактическое средство «Динормин» увеличивает выработку гуморальных факторов противоинфекционной защиты.

Кормовую добавку хранят в упакованном виде в сухом, защищенном от света помещении, при температуре не выше 10°С и относительной влажности воздуха не выше 75%. Срок годности кормовой добавки 6 месяцев со дня выработки. Использование кормовой "Динормин" обеспечивает снижение смертности поросят до 40%, увеличение продуктивности на 10 %, повышение качества свинины.

Перспективно использование коллагенсодержащего сырья (обрезки шкур) в производстве препаратов для лечения ран и ожогов (Комбутек-2, гемостатическая

губка, Метуракол, Дегиспон), говяжьего коллагенового волокнистого белка Белкозин-Про, съедобных коллагеновых пленок для мясных продуктов.

Представляет перспективу внедрение технологии хранения охлаждённых субпродуктов, упакованных под вакуумом или в условиях модифицированной газовой среды, повышающей технологические и санитарно-гигиенические требования к обработке, упаковке и хранению. Внедрение технология увеличит срок годности охлажденных говяжьих и свиных субпродуктов при температуре -1 ÷ 1°С до 7 суток, то есть в 2,3 раза; повысит конкурентоспособность предприятий, за счет более длительных сроков хранения; улучшит культуру торговли и создаст удобства для покупателей, за счет упаковки субпродуктов.

Перспективно внедрение в промышленную практику технологии обесцвечивания крови путем ферментативного гидролиза гемоглобина, что существенно увеличат резервы заменителей мясного белка.

С целью осветления крови перспективно использование метода, основанного на отделении гемоглобина от цельной крови и последующей обработке его химическими веществами. При этом гемоглобин расщепляют на гем и глобин. Белок глобин осаждают и отделяют от смеси, высушивают и добавляют в мясные продукты.

Перспективно осветлять кровь путем использования ферментов, электролиза, насыщения озоном, разделением гемоглобина ультрафильтрацией или на ионообменных колонках.

Перспективно внедрение безотходной энергосберегающей технологии продукта лечебно-профилактического назначения «Экстругем», вырабатываемого с использованием черного пищевого альбумина, разработанной ВНИИМПом. Особенность ее — совмещение различных технологических операций в одном аппарате, в котором осуществляется кратковременная термомеханическая обработка рецептурной смеси при достаточно высоких температуре и давлении. В результате получается готовый к употреблению стерильный продукт антианемического действия. Для этих целей разработан также продукт «Гемалат» в виде консервов для детского питания.

С использованием крови убойных животных ВНИИМПом созданы продукты питания лечебно-профилактического назначения (сухие завтраки «Надежда» и «Бодрость»), предназначенные для лечения и профилактики широкого спектра заболеваний (диабета, гипертонии, нарушений функций кишечника, ожирения, остеопороза и др.).

Имеет перспективу использование технологии кормового продукта специального назначения на основе пищевой крови и ее форменных элементов, разработанной специалистами ФГБНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Кормовой полуфабрикат предназначен для использования в составе заменителя цельного молока (ЗЦМ) для молодняка сельскохозяйственных животных. Производство его предусматривает комплексную переработку крови, кератинсодержащего сырья, бульона от варки кости, мясных продуктов и костного жира. Технология заключается в гидролизе кератинсодержащего сырья, дозировании компонентов, эмульгировании жира и сушке распылительным методом.

Переработка жира

Для переработки мездрового жира перспективен метод, предусматривающий

использование щелочных реагентов (едкого натра, кальцинированной и питьевой соды) для гидролиза белков, содержащихся в данном сырье, повышающий выход жира и улучшающий цвет, разработанный ВНИИМП им. В.М. Горбатова.

С целью сбора и дальнейшей переработки шляма имеет перспективу обработка кишечного сырья свиней и овец на автоматизированной линии L.S.O.600/3/4 и L.S.O.800-1000/3/4/5 (Италия).

С целью оптимизации хранения кишечного сырья в условиях положительных температур перспективна технология его консервирования посолочной смесью, содержащей 1 % сорбиновой кислоты к массе соли, разработанная специалистами ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова». Технология оказывает положительное действие на органолептические и прочностные свойства кишечного сырья, обеспечивает его микробиологическое благополучие и удлиняет сроки хранения кишок до 12 месяцев при температуре 25 °С. Экономическая эффективность обеспечивается за счет сохранения высокого качества кишечного фабриката, уменьшения количества соли, используемой для его консервирования, уменьшения энергетических затрат при хранении и составляет 8,35% от стоимости говяжьей черевы и 13,3 % - от стоимости свиной.

Консервирование шкур и шубно-мехового сырья

Для обработка кожевенного и шубно-мехового сырья в России представляет перспективу выделка парных шкур (в соответствии с действующим справочным документом по наилучшим доступным технологиям для дубления кож и шкур (ЕС, 2001). Внедрение технологии повышает сортность сырья за счет ликвидации пороков консервирования, хранения, отмоки, исключает использование хлорида натрия и токсичных антисептиков, загрязняющих окружающую среду сточными водами, сокращает потребность в рабочих и производственных площадях.

Одним из перспективных методов совершенствования технологических процессов является применение ферментных препаратов при обработке шкуросырья. Внедрение ферментных технологий позволяет улучшить состояние сточных вод и максимально использовать вторичные ресурсы основного производства. Применение ферментных препаратов при обработке шкуросырья с оптимумом действия в щелочной среде, позволяет объединить отмоку, обезжиривание, обезволашивание и золение. При этом сокращается длительность отмочнозольных процессов, а уменьшение разницы между pH отмоки и pH золения ведет к получению голья с более гладким лицевым слоем, предотвращает стяжку лицевой поверхности. Проведение отмочных процессов в сильно щелочной среде почти полностью исключает развитие бактерий, разрушающих сырье, устраняет недостатки, связанные с большой длительностью этого процесса.

Перспективно так же осуществлять консервирование шкур и шубно-мехового сырья сухим посолом с использованием не токсичных антисептиков и холода в случаях, когда предполагаемый срок их хранения превышает 8 дней.

7.3 Перспективные технологии переработки вторичных продуктов на технические цели

С целью упрощения технологического процесса и повышения выхода черного пищевого альбумина перспективен способ обработки свернувшейся технической крови в центробежной машине АВЖ-245, разработанный ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Благодаря перфорации барабана из него выходят достаточно мелкие частицы фибрина, которые направляются на диск распылительной сушилки. В результате повышается выход черного альбумина на 1,2-1,5% и снижается расход тепла на 1 кг испаренной влаги, так как концентрация сухих веществ в тонкоизмельченной крови выше, чем в дефибринированной. Техническая кровь используется в металлургии для производства ингибитора кислотной коррозии, а также пенообразователя ПО-6, применяемого при тушении горящих нефтепродуктов.

7.4 Перспективные технологии переработки отходов мясокомбинатов и птицекомбинатов

Перспективно внедрить технологию извлечения белка для кормовых добавок из отходов производства птицефабрик, разработанную компанией «Кера-Тех» (Кемерово). Кормовой белок и биопрепарат получают с использованием микроорганизмов из природного источника. В процессе такой переработки не происходит потери незаменимых аминокислот, а также образования токсичных продуктов горения как при температурной переработке. Биопрепарат помогает перевести перо в легкодоступное сырье для желудочно-кишечного тракта птицы, в результате чего возрастает усвояемость продукта до 95-98% и прирост птицы на 15-20%. Для внедрения технологии птицефабрикам не потребуется перевооружение производства.

Получение биодизельного топлива. Перспективно использование технологии биодизельного топлива на основе реакции трансэтерификации животных жиров, разработанную ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Для реализации процесса необходима предварительная подготовка жиромассы: плавление в тонком слое; разделение суспензии центрифугированием на твердый осадок (мясную шквару) и эмульсию; сепарирование эмульсии с получением обезвоженного жира. Получаемая при центрифугировании мясная шквара после высушивания может быть включена в количестве до 20 % в кормовую муку, используемую в рационах сельскохозяйственных животных.

Использование различных высокоактивных и малотоксичных реактивов в процессе конверсии жировых отходов и животных жиров в биодизельное топливо позволяет улучшить качественные показатели готового продукта.

Для получения кормовой костной муки высокой биологической ценности перспективно внедрение принципиально новой безотходной технологии, позволяющей кратковременно обрабатывать кости при умеренных температурах сухим способом, разработанной во ВНИИ мясной промышленности им В.М. Горбатова. Создана технологическая линия Я8-ФЛК для переработки костей, на которой процесс обезжиривания идет в две стадии: сначала в течение 11 мин. за счет кондуктивного нагрева до температуры 85…90°С с непрерывным отводом вытопленного жира и образовавшихся соковых паров, а затем путем фильтрационного центрифугирования в течение 3…4 мин. при температуре 70…80°С. Обезжиренные кости подвергают

непрерывной сушке в течение 30…35 мин., измельчению и просеиванию. Полученная кормовая костная мука содержит в среднем на 70% больше протеина, чем мука, произведенная по традиционной технологии.

Перспективно внедрение линии для производства технических жиров и кормовой муки из отходов мясокомбинатов, предложенной Холдингом INTERMIK совместно с компанией ANCO-EAGLIN**.** Линии оснащены устройством для удаления всплывшего жира, системами обезвоживания осадка, извлечения осевшего жира, и полной очистки сточных вод. Конструкция используется в замкнутой системе с «кулером», предотвращающим загрязнение воздуха и потери продукции, уменьшая неприятный запах.

Система регенерации тепла, использующая технологический пар установки по переработке отходов, обеспечивает получение горячей воды пригодной для питья. Конденсированная вода может быть повторно использована, что снижает потребления газа/нефти. Технология способствует уменьшению выбросов летучих органических соединений.

Обработка кератинсодержащего сырья

Перспективен метод щелочного гидролиза кератинсодержащего сырья с последующим направлением гидролизата на выработку заменителей цельного молока для кормления поросят и телят, разработанный ВНИИМПом. В рецептуре используется костный жир, сыворотка подсырная сгущенная, форменные элементы крови, бульон, полученный при обработке кости под давлением. Приготовленная смесь сырья обезвоживается в распылительной сушилке. Применение щелочного гидролизата кератинсодержащего сырья позволяет получать ценный кормовой продукт из содержимого преджелудков крупного рогатого скота.

Перспективен способ гидро-термохимической обработки кератинсодержащего сырья, разработанный во ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова. Кератинсодержащее сырье подвергают гидролизу щелочным реагентом под давлением 0,2…0,3 МПа в течение 5…6 ч. Полученный гидролизат нейтрализуют кислотой до 7 ед. pH. В результате такой обработки степень гидролиза кератина достигает 78…79%. Гидролизат содержит 20…25% сухих веществ, в том числе 15…16% протеина. Он характеризуется также наличием 15 микроэлементов и обладает высокой эмульгирующей способностью.

Перспективна экструзионная технология корма для животных из биологических отходов хладобоен и мясокомбинатов, разработанная во ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова. В результате использования технологии практически полностью отсутствуют отходы, выбросы и вредный запах, значительно уменьшаются расходы на переработку, высокая степень стерилизации делает отходы безопасными. При этом получается корм с улучшенными вкусовыми качествами, высокой питательной ценностью и степенью усвояемости.

Перспективно использование технологии FuelCal® по переработке не пищевых отходов мясо- и птицекомбинатов в органическое минеральное удобрение OrCal®, предлагаемую Холдингом INTERMIK совместно с компанией ANCO-EAGLIN. Внедрение технологии FuelCal® ограничивает опасность распространения болезней, значительно снижает расходы по переработке

пищевых продуктов животного происхождения (ППЖП), исключает эмиссии опасных соединений (окисей серы, диоксина или окисей азота) и неприятное зловонье, ликвидирует транспортировку ППЖП на большие расстояния. Применение технологии FuelCal® освобождает предприятия от оплаты за утилизацию и позволяет получать доходы от продажи удобрения OrCal®.

7.5 Перспективные технологии для очистки сточных вод

Для изъятия и возврата в производство ценных компонентов сырья, унесенных сточными водами, представляют собой определенную перспективу технологии, основанные на применении высокомолекулярных нетоксичных реагентов природного происхождения - лигносульфоновых кислот (ЛСК), разработанные фирмами «Альватех» (Норвегия) и «Амонодан» (Дания). Введение ЛСК позволяет извлекать из сточных вод содержащиеся в них белковые вещества с одновременным удалением жира, а полученные при обработке воды твердые отходы направить на производство кормовых продуктов.

Данный процесс основан на электростатическом взаимодействии ЛСК и белковых веществ. В результате подкисления среды минеральной кислотой белки и их производные приобретают положительный заряд. Поскольку ЛСК - полиэлектролит анионного типа, между разноименно заряженными частицами белка и макромолекулами ЛСК возникают силы электростатического притяжения, приводящие к их сближению и адсорбации макромолекул ЛСК, а поверхности белковых примесей. Это приводит к образованию крупных хлопьев и выделению их из раствора. Удаление жира происходит в результате ортокинетической коагуляции, то есть захвата частиц и капелек жира сеткой оседающих хлопьев. Эффект очистки сточных вод мясокомбинатов с использованием ЛСК, %: по взвешенным веществам – 90,6; жиру – 98,0; азоту – 80,1 и БПК5 –87,6.

7.6 Общие рекомендации по перспективным технологиям на бойнях и промышленной переработке побочных продуктов

Вывод о том, какую перспективную технологию убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочных продуктов животноводства следует выбрать для реализации в качестве наилучшей доступной технологии, необходимо основывать на следующих, не исчерпывающих критериях:

- внедрение объективной национальной системы оценки качества мяса;
- гуманное оглушение при убое животных;
- комплексная механизация и автоматизация производства, включая роботизацию;
- внедрение ресурсосберегающих технологий, предусматривающих полную обработку вторичного сырья;
- переход к безотходным и малоотходным технологиям, снижающим сырьевые, энергетические и трудовые затраты;
- возможности использования не питьевой воды на скотобойнях, без ущерба для гигиены и безопасности пищевых продуктов;

- сокращение удельных затрат тепловой энергии и электроэнергии на производство товарной продукции;

- сокращение выбросов загрязняющих веществ, в том числе пыли, в атмосферный воздух;

- снижение уровня шума в производстве и воздействия шума на окружающую среду и среду обитания человека;

- применение ресурсо - и энергосберегающих методов, сокращающих капитальные и эксплуатационные затраты на снижение эмиссий и переработку продуктов убоя;

- очистка сточных вод, переработка отходов мясокомбинатов и птицекомбинатов, способствующее экологическому равновесию окружающей среды.

Заключительные положения и рекомендации

Настоящий справочник НДТ подготовлен ТРГ 43. Наиболее активное участие в работе по сбору, обработке, анализу и систематизации информации, а также в написании текста справочника НДТ и его обсуждении приняли специалисты следующих организаций:

- АПХ «Мираторг» Самарская область, Красноярский район, ПГТ Новосимейкино;
- Группа «Черкизово», г. Москва;
- ООО «ГК Агро – Белогорье» г. Белгород;
- Агрохолдинг «БЭЗРК-«Белгранкорм», г. Белгород;
- ЗАО «Приосколье» Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Дубовое;
- Группа «ПРОДО г. Москва;
- ГК «Русагро» г. Москва;
- Агрохолдинг «Охотно» Брянская область, Брянский район;
- Мясокомбинат «Тамошь» Брянская область, г. Сельцо;
- Группа компаний «Талина» республика Мордовия, г. Саранск;

ООО «МПК «Атяшевский» республика Мордовия, г. Саранск;

- ООО «Восточный» Удмурская республика, завьяловский район, с. Италмас;
- ООО «Заречное» Воронежская обл. Рамонский район, п. Ступино;
- ООО «Албиф» липецкая область, Хлевенский район;
- Группа компаний «АгроПромкомплектация» г. Тверь;

При подготовке справочника НДТ были использованы материалы, полученные от российских производителей, осуществляющих убой и переработку сельскохозяйственных животных, в ходе обмена информацией, организованного Бюро НДТ в 2016 году. Кроме того, составители справочника НДТ учитывали результаты отечественных научно-исследовательских и диссертационных работ, маркетинговых исследований, а также российских и международных проектов, выполненных в Российской Федерации в 2011 - 2016 гг. и опубликованных на сайтах сети «Интернет».

В связи с тем, что обмен информацией был проведен в очень сжатые сроки и получение надежных и обоснованных сведений по ряду предприятий и производств Российской Федерации было затруднено или невозможно, при разработке настоящего справочника были использованы также зарубежные материалы, в частности, справочник подготовленный в ЕС по наилучшим доступным технологиям в области экологического нормирования в сфере агропромышленного комплекса «Бойни и побочные продукты животного происхождения» («Slaughterhouses and Animals By-products Industries»).

Выводы по НДТ для мясокомбинатов, мясохладобоен и объектов переработки побочной продукции сделаны ТРГ 43 на основании анализа деятельности крупных отечественных мясокомбинатов, а также изучения информации зарубежных предприятиях. Они не устанавливают предельные значения выбросов, но предлагают определить уровни выбросов, связанные с использованием НДТ.

Общее заключение, которое можно сделать в результате подготовки справочника НДТ, состоит в том, что ведущие отечественные предприятия активно осуществляют внедрение современных технологических процессов и оборудования, разрабатывают и реализуют программы повышения энергоэффективности и

экологической безопасности производства, ресурсосбережения. Тем не менее, цели, задачи и ожидаемые результаты перехода к технологическому нормированию на основе наилучших доступных технологий руководители предприятий понимают и оценивают по-разному.

Рекомендации составителей справочника НДТ основаны на следующем заключении:

1. Для продвижения и реализации идеи перехода к НДТ необходимо организовать масштабную информационно-просветительскую кампанию и систему подготовки кадров, в том числе повышение квалификации, получения дополнительного профессионального образования и т.п. Анализ и обсуждение сути перемен призвано подготовить к ним предприятия и разъяснить основные мотивы и стимулы экологической модернизации национальной экономики.

2. Определенные составителями справочника НДТ наилучшие доступные технологии и соответствующие технологические показатели могут и должны быть уточнены при участии представителей российских предприятий. С этой целью необходимо привлечь их внимание при поддержке профильных ассоциаций, центров стандартизации и метрологии, а также территориальных управлений Росприроднадзора по субъектам Российской Федерации, высших учебных заведений, консультационных компаний, проектных, научных и иных организаций.

3. Эффективным инструментом актуализации справочника НДТ могут и должны стать пилотные проекты, к участию в которых целесообразно привлечь ведущие предприятия, осуществляющие убой животных и переработку продукции животноводства.

Целенаправленная работа над следующими изданиями справочника НДТ может быть продолжена с учетом реализации следующих мероприятий:

- сбор и систематизация данных о фактических расходах (инвестиции, эксплуатационные расходы), связанных с технологией, рассматриваемой в качестве НДТ;
- сбор и систематизация информации о затратах на эффективную реализацию технологий очистки промышленных выбросов, утилизации или очистки сточных вод;
- сбор и систематизация информации о соотношении между типом процесса, оборудования и образующимися отходами, выбросами, сбросами сточных вод;
- сбор и анализ информации о результатах мониторинга промышленных выбросов и периодичности мониторинга;
- анализ и использование документов, стандартов об общих принципах мониторинга;
- сбор информации об энергопотреблении различных типов основного и вспомогательного оборудования при убое и переработке продукции животноводства;
- проведение исследований и систематизация данных о реализации мероприятий по снижению выбросов NO_x, CO, SO_2, CO_2, CH_4 и других загрязняющих веществ;
- изучение возможности использования (внедрения) перспективных технологий.

Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов мясокомбинатов, мясохладобоен, а также предприятий, перерабатывающих побочные продукты животноводства, является полный переход к

безотходным технологиям. Важными направлениями экологизации промышленного производства следует считать: совершенствование технологических процессов и внедрение нового оборудования, обеспечивающего меньший уровень выбросов отходов в окружающую среду; экологическую экспертизу промышленной продукции; широкое применение средств защиты окружающей среды.

Роботизированные и высокомеханизированные системы первичной переработки позволят реализовать гуманные технологии убоя и переработки животных с участием человека, как контролера работы машин, автоматов и роботов. Это касается всех технологических операций, начиная с убоя, процессов фиксации, отделения конечностей и рогов, обескровливания, извлечения внутренних органов, съемки шкур, разделения туш на полутуши и четвертины. Решение названных задач позволит повысить уровень механизации и автоматизации на перечисленных технологических операциях, примерно, на 60 %, сократит при этом потери сырьевых ресурсов на 5 %, снизит удельную энергоемкость и повысит экологический уровень производства в целом, что будет отвечать мировым тенденциям развития первичной переработки.

Для выведения мясной отрасли на качественно новый уровень «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020» года необходимо:

- строительство современных объектов и увеличение мощности предприятий по первичной переработке скота, что оптимизирует переработку вторичных ресурсов и решение экологических проблем, так как на крупных заводах это станет доступнее и дешевле;

- внедрение новых технологических процессов по организации убоя, комплексной переработке скота и продуктов убоя на основе инновационных ресурсосберегающих технологий с использованием роботов и энергоэффективного оборудования и доведение интегрированного показателя глубины переработки до 90 - 95 %;

- глубокая переработка и реализация мяса с предприятий преимущественно в разделанном и упакованном виде, а также использование современных способов холодильной обработки сократят потребление холода и увеличат срок хранения мясного сырья*;*

- обеспечение конкурентоспособности мяса за счет обязательного внедрения систем управления качеством и безопасностью на основе анализа рисков и прослеживаемости «от поля до прилавка» снизит убытки от выпуска некачественной продукции и повысит эффективность производства;

- увеличение сбора и переработки побочных сырьевых ресурсов (шкур, кишок, крови, кости, эндокринно-ферментного и специального сырья и др.) для выработки различных видов продукции;

- переработка отходов и снижение экологической нагрузки на окружающую среду в зоне работы предприятий;

- максимальное изъятие и возврат в производство ценных компонентов сырья из стоков боен за счет применения высокомолекулярных нетоксичных реагентов природного происхождения.

В комплекс мероприятий по сокращению до минимума количества вредных отходов и уменьшения их воздействия на окружающую среду, входят:

- разработка различных типов бессточных технологических систем и водопроводных циклов на основе очистки сточных вод;

- разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы;

- создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования;

- создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить технологические стадии, на которых происходит образование отходов.

Для снижения эмиссий в окружающую среду, уменьшения выбросов летучих органических соединений необходимо применять комплексные решения по переработке отходов мясокомбинатов для производства технических жиров, кормовой муки, органического удобрения, биодизельного топлива. Система регенерации тепла, использующая технологический пар установок по переработке отходов, должна использоваться для получения горячей воды пригодной для питья. Конденсированная вода должна быть повторно использована, что снижает потребления газа/нефти.

Процесс совершенствования и актуализации справочника НДТ должен отражать принцип последовательного улучшения – ключевой принцип современных систем менеджмента. Составители справочника НДТ надеются, что коллеги готовы разделить эту позицию и поддержать совершенствование документа и продвижение наилучших доступных технологий в указанном производстве.

Приложение А

1. Описание технологического процесса убоя и переработки крупного рогатого скота

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Животные	Подача животных на переработку	Подготовленные животные	Электропогонялки	Вода	Навоз, сточные воды, запах, шум
Животные	Обездвиживание	Обездвиженные животные	Электрооглушение, пневмооглушение	Энергия	-
Обездвиженные животные	Подъем животных на путь обескровливания	Обездвиженные животные	Элеватор	Энергия	-
Обездвиженные животные	Убой и обескровливание, сбор крови на пищевые и технические цели	Туши	Полые ножи, ванна для сбора технической крови, установки для сбора пищевой крови	Вода, энергия	Сточные воды, кровь
Туши	Забеловка и съемка шкур	Туши без шкуры , шкуры	Ножи для забеловки, установки для съемки шкур	Энергия	
Туша	Нутровка	Субпродукты, жир		Энергия, воды, газ	Кыныга, кровь, волос, сточные воды,
Туши	Разделение туш на полутуши	Полутуши	Ленточные и дисковые пилы, установки для разделения туш на полутуши	Энергия	Костная пыль

Продолжение таблицы А1

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Полутуши	Зачистка полутуш, мойка	Обработанные полутуши	Ножи, моечные машины	Вода, энергия	Непищевые отходы, сточные воды
Полутуши	Клеймение, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	Охлажденные или замороженные полутуши	Холодильное оборудование	Электроэнергия, фреон	Эмиссии тепла

2. Описание технологического процесса убоя и переработки свиней

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Животные	Подача животных на переработку	Подготовленные животные	Электропогонялки	Вода	Навоз, сточные воды, запах, шум
Животные	Обездвиживание	Обездвиженные животные	Электрооглушение, оглушение газовой смесью	Энергия, CO_2	-
Обездвиженные животные	Подъем животных на путь обескровливания	Обездвиженные животные	Элеватор	Энергия	-
Обездвиженные животные	Убой и обескровливание, сбор крови на пищевые и технические цели	Туши	Полые ножи, ванна для сбора технической крови, установки для сбора пищевой крови	Вода, энергия	Сточные воды, кровь
Туши	Забеловка и съемка шкур; шпарка, обезволашивание, опалка	Туши без шкуры, туши со снятым крупоном, туши в шкуре, шкуры, щетина	Ножи для забеловки, установки для съемки шкур; оборудование для шпарки, обезволашивания и опалки	Энергия, газ, вода	Щетина. сточные воды, выбросы газов, запах,NO, CO,SO_2
Туша	Нутровка	Субпродукты, жир		Энергия, воды, газ	Содержимое желудочно-кишечного тракта, кровь, сточные воды
Туши	Разделение туш на полутуши	Полутуши	Ленточные и дисковые пилы, установки для разделения туш на полутуши	Энергия	Костная пыль
Полутуши	Зачистка полутуш, мойка	Обработанные полутуши	Ножи, моечные машины	Вода, энергия	Непищевые отходы, сточные воды
Полутуши	Клеймение, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	Охлажденные или замороженные полутуши	Холодильное оборудование	Электроэнергия, фреон	Эмиссии тепла

3. Описание технологического процесса убоя и переработки мелкого рогатого скота

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Животные	Подача животных на переработку	Подготовленные животные	Электропогонялки		Навоз, запах, шум
Животные	Обездвиживание	Обездвиженные животные	Электрооглушение, пневмооглушение	Энергия	-
Обездвиженные животные	Подъем животных на путь обескровливания	Обездвиженные животные	Элеватор	Энергия	-
Обездвиженные животные	Убой и обескровливание, сбор крови на технические цели	Туши	Ножи, ванна для сбора технической крови,	Вода, энергия	Сточные воды, кровь
Туши	Забеловка и съемка шкур	Туши без шкуры , шкуры	Ножи для забеловки, установки для съемки шкур	Энергия	
Туша	Нутровка	Субпродукты, жир		Энергия, воды, газ	Каныга, кровь, волос, сточные воды
Туши	Зачистка туш, мойка	Обработанные туши	Ножи, оборудование для мойки туш	Вода, энергия	Непищевые отходы, сточные воды
Туши	Клеймение, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	Охлажденные или замороженные туши	Холодильное оборудование	Электроэнергия, фреон	Эмиссии тепла
Туши	Зачистка туш, мойка	Обработанные туши	Ножи, оборудование для мойки туш	Вода, энергия	Непищевые отходы, сточные воды
Туши	Клеймение, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	Охлажденные или замороженные туши	Холодильное оборудование	Электроэнергия, фреон	Эмиссии тепла

4. Описание технологического процесса убоя и переработки птицы

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Птица	Доставка птицы на предприятие	Птица	Контейнерная система перевозки	Энергия	-
Птица	Оглушение в водяной ванне или газовой смесью	Обездвиженная птица	Линии оглушения	Энергия, вода, газ CO_2	Сточные воды
Обездвиженная птица	Убой	Обезглавленная птица	Убойные аппараты	Вода, энергия	Сточные воды, кровь
Обезглавленная птица с опереньем	Шпарка погружением в воду или парогазовой смесью	Обработанная птица	Оборудование для шпарки	Энергия, вода	Тепловые эмиссии, сточные воды
Тушки птицы в оперении после обработки	Снятие оперения	Тушки птицы без оперения, снятое перо	Оборудование для снятия оперения	Энергия, воды	Сточные воды, эмиссии тепла
Тушки птицы без оперения	Потрошение	Потрошеные тушки птицы, потроха	Инструмент для ручного потрошения, оборудование для потрошения, линии потрошения	Вода, энергия	Непищевые отходы, сточные воды
Обработанные тушки птицы	Охлаждение	Охлажденные тушки птицы	Системы охлаждения	Электроэнергия, вода, фреон	Эмиссии тепла, сточные воды

5. Описание технологического процесса субпродуктов

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Головы, хвосты	Обработка мясокостных субпродуктов	Обработанные хвосты, языки, глазные яблоки рога, губы, кость и головное мясо, мозги, прирези шкуры	Линии для обработки голов, ножи, дисковые пилы,	Электроэнергия, вода	Сточные воды, костная пыль
Необработанные мякотные субпродукты	Обработка мякотных субпродуктов	сердце, легкие, трахеи, печень, диафрагмы, язык, селезенка, жир, вымя, почки, мясо пищевода, мясная обрезь	Моечные барабаны, холодильное оборудование	Энергия, вода	Сточные воды
Слизистые субпродукты	Обработка слизистых субпродуктов	Желудки, рубцы, сычуги, литошки, сетки, слизистые оболочки	Центрифуги, зонтичные столы, линии для обработки слизистых субпродуктов	Энергия, вода	Сточные воды, каныга
Шерстные субпродукты	Обработка шерстных субпродуктов	Уши, путовые суставы, ножки свиные, головы свиные, хвосты свиные, головы бараньи, губы говяжьи	Ножи, центрифуга для шпарки, опалочные печи, линии для обработки шерстных субпродуктов	Вода, энергия	Сточные воды, запах, тепловые эмиссии, выброс СО

Продолжение таблицы А5

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Кишечное сырье	Обработка и консервирование кишечного сырья	Кишечный фабрикат, шлям	Линии для обработки кишечного сырья	Энергия, вода, консерванты, фреон	Содержимое кишечника, сточные воды, тепловые эмиссии
Эндокринно-ферментное и специальное сырье	Переработка эндокринно-ферментного и специального сырья	гипофиз, поджелудочная и щитовидная железы, надпочечники, желтое тело, семенники, зобная железа, слизистая оболочка сычугов крупного и мелкого рогатого скота и свиных желудков, сычуги ягнят, козлят и молочников телят, эпифизы, яичники, пузырьковые железы баранов, кровь и эмбрионы, легкие, селезенка, мозг, желчь, желчные камни	Ножи, гипоэкстрактор, скороморозильные агрегаты	Энергия, вода, фреон, консерванты	сточные воды, тепловые эмиссии

Продолжение таблицы А5

Входной поток	Этап процесса (подпроцесс)	Выходной поток	Основное технологическое оборудование	Потребляемые ресурсы	Эмиссии
Кровь пищевая	Переработка крови на пищевые и лечебные цели	Кровь цельная, стабилизированная, дефибринированная, плазма, сыворотка, фибрин, форменные элементы, колбасные изделия, консервы, продукты питания лечебно-профилактического назначения, черный и светлый пищевой альбумин	Оборудование для дефибринирования, сепарирования, сушки, замораживания крови	Энергия, фреон	Эмиссии тепла
Кожевенное и шубно-меховое сырье	Обработка кожевенного и шубно-мехового сырья	Кожевенный и шубно-меховой фабрикат	Навалосгоночные и мездрильные машины, линии для консервирования кожевенного и шубно-мехового сырья, чаны для тузлуковония	Вода, энергия, консерванты	Непищевые отходы, навал, сточные воды
Костное сырье	Переработка кости	Пищевой жир, мясная масса, мясокостные полуфабрикаты, сухие пищевые бульоны, корма, клей и желатин	Линия для вытопки жира, оборудование для дообвалки кости, линии для производства бульонов, желатина, клея	Электроэнергия, фреон, вода	Эмиссии тепла, вода, сточные воды, запах
Жир-сырец	Переработка жира-сырца	Топленый жир, шквара,	Линия для вытопки жира	Электроэнергия, фреон, вода	Эмиссии тепла, вода, сточные воды, фуза
Непищевые отходы мясоперерабатывающих предприятий	Переработка непищевого сырья	Мясо-костная мука, технический жир	Линии по производству кормовой муки и технического жира	Электроэнергия, вода	Эмиссии тепла, вода, сточные воды, запах

Приложение Б

Нормы расхода воды, пара и электрической энергии на технологические цели и расхода воды на мойку оборудования

Мясожировое производство

1. Расход воды на 1 т мяса

Наименование	Един. изм.	Выработка мяса, мощность т/см			
		10	30	50	100
1	2	3	4	5	6
Технологические цели					
Горячая вода 65°С					
говядина	$м^3$/т	5,4	4,9	4,4	3,7
свинина	-"-	5,2	4,6	4,1	3,3
баранина	-"-	5,3	4,9	4,4	3,6
Холодная вода					
говядина	-"-	6,6	5,9	5,3	4,5
свинина	-"-	6,4	5,6	4,8	4,1
баранина	-"-	6,9	6,5	6,1	5,4
Мойка оборудования					
горячая вода 65°С	-"-	0,45	0,42	0,39	0,36
холодная вода	-"-	0,09	0,08	0,07	0,06

2. Расход пара на 1 т мяса

Наименование	Един. изм.	Выработка мяса, мощностью т/см			
		10	30	50	100
1	2	3	4	5	6
Технологические цели					
говядина	т/т	0,76	0,68	0,58	0,49
свинина	-"-	0,60	0,53	0,43	0,39
баранина	-"-	0,76	0,73	0,70	0,62

3. Расход электрической энергии на 1 т мяса

Наименование	Един.	Выработка мяса, мощность т/см

	изм.	10	30	50	100
1	2	3	4	5	6
Технологические цели					
говядина	кВтч/т	61,0	55,9	46,3	36,7
свинина	-"-	56,1	46,3	35,9	24,5
баранина	-"-	70,5	63,6	53,1	50,3

Мясоперерабатывающее производство

4. Расход воды на 1 т переработки мяса

Наименование	Един. изм.	Переработка мяса, мощность т/см			
		5-9	10-30	31-60	61-90
I	2	3	4	5	6
Технологические цели					
горячая вода 65°С	$м^3$/т	1,6	1,5	1,4	1,3
холодная вода	-"-	2,0	1,4	1,3	1,2
Мойка оборудования					
горячая вода 65°С	-"-	1,18	0,85	0,81	0,77
холодная вода	-"-	0,56	0,41	0,38	0,32

5. Расход пара на 1 т переработки мяса

Наименование	Един. изм.	Переработка мяса, мощность т/см			
		5-9	10-30	31-60	61-90
1	2	3	4	5	6
Технологические цели					
Пар	т/т	0,38	0,35	0,27	0,26

6. Расход электрической энергии на 1 т переработки мяса

Наименование	Един. изм.	Переработка мяса, мощность т/см			
		5-9	10-30	31-60	61-90
1	2	3	4	5	6
Технологические цели					
Электрическая энергия	кВтч/т	41,9	37,6	34,1	29,5

Приложение В
(обязательное)
Перечень маркерных веществ

Перечень маркерных веществ загрязняющих веществ для атмосферного воздуха

Наименование вещества	Брутто-формула	ПДК (мг/м^3)		Класс опасности
		Максимально разовая	Среднесуточная	
Азота оксиды (в пересчете на NO_2)	NO	0,4	0,06	3
Диоксид серы	SO_2	0,5	0,05	3
Оксид углерода	CO	5	3	4
Аммиак	NH_3	0,2	0,04	4

Перечень маркерных загрязняющих веществ для сточных вод

Показатель загрязненности	Единицы измерения	ПДК , не более	Класс опасности вещества по
Общий азот	мг/л	5,0	III
Железо	мг/л	0,3	III
Медь	мг/л	1,0	III
Хлориды	мг/л	350	IV

Примечания: *Приведена максимально разовая ПДК (ОБУВ).
**Приведена средне-суточная ПДК

Приложение Г
(обязательное)
Энергоэффективность

1. Основные технологические процессы, связанные с использованием энергии

Основные характеристики технологического процесса приведены в разделе 2.

При расчетах задаются мощностью проектируемого цеха убоя скота и разделки туш и выбирают способ переработки сырья. Предварительно составляют технологическую схему производства, подбирают необходимое оборудование, а затем производят расчеты сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов, оборудования, производственных площадей, рабочей силы, расхода пара, воды и электроэнергии.

Необходимое количество сырья рассчитывают в соответствии с заданием в тоннах живого веса (массы), исходя из среднего живого веса (массы скота). Выпуск готовой продукции (мясо в тушах, субпродукты, шкуры и пр.) рассчитывают по принятым нормам выходов. Расход вспомогательных материалов рассчитывают по расходным коэффициентам на данную единицу продукции по проектным или производственным нормам. Оборудование рассчитывают в зависимости от мощности цеха и принятого технологического процесса. Количество машин определяют по формулам для периодически или непрерывно действующего оборудования:

для непрерывно действующего оборудования

$$N = \frac{A}{QT},$$

для периодически действующего

$$N = \frac{A}{Q_1 K},$$

где N — количество машин;
A — количество сырья, кг в смену;
Q — часовая производительность оборудования, кг;
T — длительность смены, ч;
Q1 Q1 — единовременная загрузка машины, кг;
К — количество циклов в смену (К = T/t);
t — продолжительность цикла, ч;

Данные о производительности оборудования берут из каталогов или из паспортов оборудования.

Пропускная способность линии убоя скота и разделки туш зависит от скорости движения конвейерной цепи подвесного пути, которую определяют по формуле

$$v = \frac{AR}{60T},$$

где V — скорость движения конвейерной цепи, м/мин;
A — производительность цеха, голов в смену;
R — расстояние между рабочими пальцами конвейера, м (для крупного скота 1,8 м; для свиней и мелкого рогатого скота 0,9 м).

Длину конвейерной линии вычисляют по следующей формуле:

$$L = vt,$$

где L — длина конвейера, м;
t — продолжительность операции, мин.

Длину рабочего места у конвейера определяют по формуле

$$L_0 = t_o v * 1,2,$$

где L_0 — длина рабочего места, м;
t_0 — время, необходимое для выполнения производственной операции, мин;
1,2 — поправочный коэффициент, учитывающий практические условия.

Для бесконвейерной линии длина рабочего места при обработке туш крупного рогатого скота принята в среднем 2 м; свиней и мелкого рогатого скота — 1,5. Длина рабочего места зависит от характера выполняемой операции и времени, затрачиваемого на нее.

Длину конвейера забеловки рассчитывают в зависимости от количества рабочих по формуле

$$L = n_1L_1 + n_2L_2,$$

где L — длина конвейера, м;
n_1 — количество рабочих, работающих на полу;
L_1 — длина рабочего места на полу, м (1,5—3);
n_2 — количество рабочих, работающих на площадках;

L_2 — длина рабочего места на площадках, м (1—2).

Так же определяют длину конвейера для извлечения внутренностей, туалета и пр.

Длина подвесного пути бесконвейерной линии зависит от производительности линии, вида перерабатываемого скота и количества рабочих, занятых на этой линии. Число рабочих, занятых на обработке, можно определить по формуле

$$n = \frac{A}{H},$$

где n — количество рабочих на линии;
A — производительность линии, голов в смену;
H — средняя норма выработки на одного рабочего, голов в смену.

Рабочая длина подвесного пути бесконвейерной линии

$$L1 = nP,$$

где L1 — рабочая длина подвесного пути, м;
P — принятая средняя длина рабочего места бесконвейерного пути, м.

Производственные площади рассчитывают по укрупненным нормам. Расход пара, воды и электроэнергии определяют по удельным нормам на каждый вид продукции (Приложение Б).

Приложение Д
(обязательное)
Перечень НДТ

№ НДТ	Технология	Примечание (применение)
НДТ 1. Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки крупного рогатого скота		
НДТ 1.1	Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты	Общеприменимо
НДТ1.2	Прием животных и их предубойное содержание	Общеприменимо
НДТ 1.3	Подача крупного рогато скота в предубойные загоны	Общеприменимо
НДТ 1.4	Обездвиживание животных (электрическое, пневматическое)	Общеприменимо
НДТ 1.5	Подъём туш крупного рогатого скота на путь обескровливания	Общеприменимо
НДТ 1.6	Обескровливание и сбор крови	Общеприменимо
НДТ 1.7	Электростимуляция	Применимо на ряде предприятий
НДТ 1.8	Забеловка и съемка шкур	Общеприменимо
НДТ 1.9	Извлечение внутренних органов	Общеприменимо
НДТ 1.10	Разделение туш на полутуши и четвертины	Общеприменимо
НДТ 1.11	Зачистка туш и полутуш	Общеприменимо
НДТ 1.12	Ветеринарно-санитарная экспертиз мяса и других продуктов убоя (голов, внутренних органов и туш)	Общеприменимо
НДТ 1.13	Ветеринарное клеймение, товароведческая маркировка, взвешивание туш и передача туш и органов в холодильник	Общеприменимо
НДТ 1.14	Особенности халяльного и кашерного убоя животных и птицы	Применимо на ряде предприятий
НДТ 1.15	Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях	Применимо на ряде предприятий
НДТ 2 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки свиней		
НДТ 2.1.	Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты	Общеприменимо
НДТ 2.2	Прием и предубойное содержание свиней	Общеприменимо
НДТ 2.3	Подача животных на переработку	Общеприменимо
НДТ 2.4	Обездвиживание свиней	Общеприменимо
НДТ 2.5	Подъём туш свиней на путь обескровливания	Общеприменимо
НДТ 2.6	Обескровливание и сбор крови на пищевые и технические цели	Общеприменимо
НДТ 2.7	Переработка свиней со съёмом шкуры	Общеприменимо

Продолжение таблицы Д1

НДТ 2.8	Переработка свиней в шкуре	Общеприменимо
НДТ 2.9	Извлечение внутренних органов	Общеприменимо
НДТ 2.10	Разделение туш на полутуши	Общеприменимо
НДТ 2.11	Ветеринарно-санитарная экспертиза голов, внутренних органов и туш, в том числе обязательная трихинеллоскопия	Общеприменимо
НДТ 2.12	Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарное клеймение туш	Общеприменимо
НДТ 2.13	Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	Общеприменимо
НДТ 2.13	Использование роботов в линиях первичной переработки свиней	Применимо на ряде предприятий
НДТ 2.14	Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях	Применимо на ряде предприятий
НДТ 3 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки мелкого рогатого скота		
НДТ 3.1	Транспортирование убойных животных на мясокомбинаты	Общеприменимо
НДТ 3.2	Подача скота на переработку	Общеприменимо
НДТ 3.3	Подъём животных на путь обескровливания	Общеприменимо
НДТ 3.4	Оглушение мелкого рогатого скота	Общеприменимо
НДТ 3.5	Обескровливание и сбор крови мелкого рогатого скота	Общеприменимо
НДТ 3.6	Забеловка и съемка шкур	Общеприменимо
НДТ 3.7	Удаление конечностей	Общеприменимо
НДТ 3.8	Разделение грудины мелкого рогатого скота	Общеприменимо
НДТ 3.9	Извлечение из туш внутренних органов	Общеприменимо
НДТ 3.10	Зачистка туш	Общеприменимо
НДТ 3.11	Ветеринарно-санитарная экспертиза внутренних органов и туш	Общеприменимо
НДТ 3.12	Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка, взвешивание и передача туш и органов в холодильник	Общеприменимо
НДТ 3.13	Линия убоя мелкого рогатого скота	Общеприменимо

Продолжение таблицы Д1

НДТ 3.13	Особенности халяльного и кашерного убоя животных	Применимо на ряде предприятий
НДТ 3.13	Технологии убоя и первичной переработки скота на малых предприятиях	Применимо на ряде предприятий
НДТ 4 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для убоя и переработки птицы		
НДТ 4.1	Доставка птицы на предприятие	Общеприменимо
НДТ 4.2	Оглушение газовой смесью	Применимо на ряде предприятий
НДТ 4.3	Оглушение птицы в водяной ванне	Применимо на ряде предприятий
НДТ 4.4	Обескровливание птицы	Общеприменимо
НДТ 4.5	Шпарка погружением в воду	Общеприменимо
НДТ 4.6	Шпарка без погружения	Применимо на ряде предприятий
НДТ 4.7	Снятие оперения	Общеприменимо
НДТ 4.8	Потрошение	Общеприменимо
НДТ 4.9	Вырезание клоаки	Общеприменимо
НДТ 4.10	Отделение лапок и шеи у птицы	Общеприменимо
НДТ 4.11	Охлаждение	Общеприменимо
НДТ 4.12	Ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка птицы	Общеприменимо
НДТ 4.12	Особенности халяльного и кашерного убоя птицы	Применимо на ряде предприятий
НДТ 5 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки субпродуктов		
НДТ 5.1	Обработка мясокостных субпродуктов	Общеприменимо
НДТ 5.2	Обработка мякотных субпродуктов	Общеприменимо
НДТ 5.3	Обработка слизистых субпродуктов	Общеприменимо
НДТ 5.4	Обработка шерстных субпродуктов	Общеприменимо
НДТ 6 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки кишечного сырья		
НДТ 6.1	Обработка кишечного сырья крупного рогатого скота	Общеприменимо
НДТ 6.2	Обработка кишечного сырья свиней	Общеприменимо
НДТ 6.3	Обработка кишечного сырья овец и коз	Общеприменимо

Продолжение таблицы Д1

НДТ 6.4	Консервирование кишечного сырья	Общеприменимо
НДТ 7	Переработка эндокринно-ферментного и специального сырья	Применимо на ряде предприятий
НДТ 8 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки крови		
НДТ 8.1	Переработка крови на пищевые цели	Применимо на ряде предприятий
НДТ 8.2	Переработка крови на технические цели	Общеприменимо
НДТ 9 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки жира-сырца		
НДТ 9.1	Технология переработки жира-сырца	Общеприменимо
НДТ 9.2	Извлечение жира из жира-сырца мокрым способом	Общеприменимо
НДТ 9.3	Извлечение жира из жира-сырца сухим способом	Применимо на ряде предприятий
НДТ 10 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для обработки кожевенного и шубно-мехового сырья		
НДТ 10.1	Технологии обработки кожевенного и шубно-мехового сырья	Общеприменимо
НДТ 11 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки кости		
НДТ 11.1	Непрерывно действующие установки для извлечения жира мокрым способом	Применимо на ряде предприятий
НДТ 11.2	Вытопка костного жира мокрым способом в аппаратах периодического действия.	Применимо на ряде предприятий
НДТ 11.3	Вытопка жира сухим способом	Применимо на ряде предприятий
НДТ 11.4	Импульсные способы извлечения жира из кости	Применимо на ряде предприятий
НДТ 11.5	Электроимпульсный способ извлечения жира из кости.	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для переработки непищевых отходов, производство мясокостной муки и технического жир		
НДТ 12.1	Переработка непищевого сырья	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.2	Технологический процесс переработки непищевого сырья в кормовую продукцию	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.3	Переработка непищевых отходов в кормовую муку и технический жир	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.4	Переработка рого-копытного сырья	Применимо на ряде предприятий

Продолжение таблицы Д1

НДТ 12.5	Обработка шквары, муки и жира	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.6	Обработка жиров	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.7	Получение биодизельного топлива	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.8	Производство влажных (вареных) кормов	Применимо на ряде предприятий
НДТ 12.9	Переработка непищевых отходов в органическое удобрение	Применимо на ряде предприятий
НДТ 13 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для очистки сточных вод		
НДТ 13.1	Очистка сточных вод очистными сооружениями	Общеприменимо
НДТ 13.2	Грубая механическая очистка сточных вод	Общеприменимо
НДТ 13.3	Тонкая механическая очистка	Общеприменимо
НДТ 13.4	Отстаивание – жироулавливание	Общеприменимо
НДТ 13.5	Усреднение стоков	Применимо на ряде предприятий
НДТ 13.6	Физико-химическая очистка стоков	Применимо на ряде предприятий
НДТ 13.7	Биологическая очистка стоков	Применимо на ряде предприятий
НДТ 13.9	Очистка сточных вод с использованием лингосульфоновых кислот (ЛСК)	Общеприменимо
НДТ 13.10	Очистка сточных вод с применением напорной фильтровальной установки	Общеприменимо
НДТ 13.11	Очистка жиросодержащих сточных вод	Применимо на ряде предприятий
НДТ 13.12	Обработка извлеченных из жиросодержащих сточных вод веществ	Применимо на ряде предприятий
НДТ 13.13	Очистка навозо - и каныгосодержащих стоков. Очистка и дезинфекция инфицированных стоков санбойни	Применимо на ряде предприятий
НДТ 14 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для оснащения рабочих мест на предприятиях по убою скота и мойки оборудования		
НДТ 14.1	Оборудование для оснащения рабочих мест	Применимо на ряде предприятий
НДТ 14.2	Оборудование для обеспечения гигиены на предприятии	Применимо на ряде предприятий
НДТ 15 Технологические и технические решения, применяемые в качестве НДТ для холодильной обработки мясного сырья		
НДТ 15.1	Холодильная обработка мясного сырья	Общеприменимо

Продолжение таблицы Д1

НДТ 15.2	Одностадийный способ охлаждения	Применимо на ряде предприятий
НДТ 15.3	Двухстадийное охлаждение	Общеприменимо
НДТ 15.4	Воздушное охлаждение	Общеприменимо
НДТ 15.5	Хранение охлажденного мяса.	Общеприменимо
НДТ 15.6	Подмораживание мяса.	Общеприменимо
НДТ 15.7	Замораживание мяса. Способы, условия и их оценка	Общеприменимо
НДТ 15.8	Оборудование для замораживания мяса	Общеприменимо

Приложение Е
Перечень нормативных документов, позволяющих сократить эмиссии в окружающую среду, потребление сырья, воды, энергии и снизить образование отходов

№ п/п	Наименование нормативного документа
1	ГОСТ Р 54202-2010 Ресурсосбережение. Газообразные топлива. Наилучшие доступные технологии сжигания
2	ГОСТ Р 55827-2013 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Руководство по экологически ориентированному управлению отходами
3	ГОСТ Р 55096-2012 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Обработка отходов в целях получения вторичных материальных ресурсов
4	ГОСТ Р 55831-2013 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методы термической обработки отходов
5	ГОСТ Р 55829-2013 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Ликвидация отходов, содержащих стойкие органические загрязнители
6	ИТС 10-2015 Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений городских округов
7	ИТС 8-2015 Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях

Библиография

1. Аржанцев С.А., Небурчилова Н.Ф. Рынок мяса и мясных продуктов в январе-декабре 2011 г. // Рынок мяса и мясных продуктов - № 1 – 2012 г. - С. 3-18.

2. Белоусова Н.И., Панков Н.Ф., Мануйлова Т.А. Способы снижения техногенного влияния мясожирового производства на окружающую природную среду / Н. И., Н. Ф., Т. А. // Все о мясе. - №3. – 2007 г. - С.43-46.

3. Большаков О.В. Научное и инженерное обеспечение мясной промышленности. М.:- Пищепромиздат. - 1998. - 367 с.

4. Гарзанов А.А., Алешин В.А., Барабаш В.П. и др. Современные локальные очистные сооружения для предприятий средней и малой мощности // «Мясная индустрия» - № 8. - 2009 г. - С. 65-68.

5. Гарзанов А.Л., Дорофеева О.А. Опыт очистки стоков мясоперерабатывающих предприятий // «Мясная индустрия» - № 1. – 2010 г. - С. 68-71.

6. Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М. Опыт создания очистных сооружений для птицефабрик // «Мясная индустрия» - № 1. – 2013г. - С. 50.

7. Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П. Современные очистные сооружения крупного мясоперерабатывающего предприятия // «Актуальные агросистемы» - № 7. – 2015 г. - С. 6-7.

8. Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П. Очистка сточных вод современного предприятия // «Мясная индустрия» - № 9. - 2015 г. - С. 48-49.

9. Горбунова Н.А. Проблемы и перспективы развития технической базы мясной отрасли // Мясной ряд - № 1 (23) – 2006 г. - С. 42-45.

10. ГОСТ Р 54097-2010 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные тех¬нологии. Методология идентификации [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54097-2010(дата обращения 30.03.2016).

11. ГОСТ Р 52427-2005.«Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения».

12. ГОСТ 16020-70. «Скот для убоя. Термины и определения».

13. ГОСТ Р 54315-2011. «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия».

14. ГОСТ Р 55445-2013. «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия».

15. ГОСТ 31476—2012. «Свиньи для убоя свинина в тушах и полутушах. Технические условия».

16. ГОСТ Р 54097-2010 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные тех¬нологии. Методология идентификации [Электронный ресурс]. URL:http://gostrf.com/normadata/1/4293800/4293800599.pdfГОСТ_Р_54097-2010 (дата обращения 21.10.2015).

17. Директива ЕС от 15 января 2008 г. № 2008/1/ЕС «О комплексном предотвращении и контроле загрязнений» (кодифицированная версия) [Электронный ресурс]. URL: http://docs.pravo.ru/document/view/25520201/(дата обращения 25.03.2016).

18. Директива Совета Европейского союза 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предотвращении и контроле загрязнений» [Электронный ресурс]. URL: http://law.edu.ru/norm/norm.asp?normID=1375085(дата об¬ращения 15.10.2015).

19. Донской С.Е. Об использовании механизмов наилучших доступных технологий как элемента экологической политики [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/news/15395/(дата обращения 07.04.2016).

20. Закон РФ от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии".

21. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Ч. 1. Оборудование для убоя и первичной обработки / - М.: Колос. – 2001. - 552 с.

22. Ковалев Ю.И. Перспективы развития свиноводства в России в условиях ВТО // Мясные технологии. Специализированный журнал - № 10 (118), октябрь 2012.

23. Козырев И.В., Федулова Л.В. Повышение прибыли предприятия за счет сбора эндокринно-ферментного и специального сырья // Мясные технологии - №3 - 2016 г. - С. 6-10.

24. Козырев И.В., Миттельштейн Т.М. Межгосударственный стандарт на кровь и продукты ее переработки// Мясные технологии - №3. - 2016 г. - С . 26-28.

25. Концепция реализации перехода на принципы НДТ и внедрения современных технологий в промышленном секторе Российской Федера¬ции (проект) [Электронный ресурс]. URL: http://www.gost.ru/wps/wcm/connect/(дата обращения 31.03.2016).

26. Королева О.Н., Жигилей А.М., Кряжев О.И., Сергиенко Т.В., Сокорнова Е.Б. Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы. - СПб, 2011. - 123 с.

27. Курочкин А.А., Лященко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ - М.: Колос. – 2001. - С. 216-230.

28. Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Горбунова Н.А. Перспективные направления повышения эффективности переработки побочного сырья мясной промышленности// «Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Материалы Международной научно-практической конференции 17-18 июня 2015 г., г. Волгоград. – 2015. – С. 209-212.

29. Лисицын А.Б. Пути повышения эффективности первичной переработки скота // Мясные технологии - №9 – 2011 г. - С. 23-28.

30. Лисицын А.Б, Небурчилова Н.Ф., Горбунова Н.А. Состояние и перспективы развития мясной отрасли России // Все о мясе - № 4 – 2010 г. - С. 18-23.

31. Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В., Чернова А.С. Использование субпродуктов в медицинских целях // Теория и практика переработки мяса - № 2. – 2015 г.- С. 6-9.

32. Лисицын А.Б., Татулов Ю.В., Костенко Ю.Г. и др. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / - М.: ВНИИМП. – 2007. - 385 с.

33. Лисицын А.Б. Переработка побочного сырья мясной промышленности и охрана окружающей среды. Справочник, М.: ВНИИМП, 2000. - 405 с.

34. Максимов Д.А., Суворов О.А. Современное оборудование для удаления щетины // Мясная индустрия - № 5 – 2012 г. - С. 25-28.

35. Мезенцева О.В., Волосатова М.А. Внедрение НДТ в странах Европейского и Таможенного союзов // Контроль качества продукции. - 2014. - № 6. - С. 12-21.

36. Наилучшие доступные технологии - современный инструмент повышения энергоэффективности и снижения негативного воздействия энергопредприятий на

окружающую среду / М.И. Сопоров, В.В. Нечаев, В.Я. Путилов, В. А. Сердюков, А.В. Конев [Электронный ресурс]. URL: http://www.energosovet.ru/stat765.html (дата обращения 06.04.2016).

37. Наилучшие доступные технологии и перспективы повышения энергетической и экологической эффективности экономики [Электронный ре¬сурс].URL: https://www.hse.ru/data/2011/10/24/1268858712/.pdf (дата обращения 26.03.2016).

38. Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В., Чернова А.С. Проблема глубокой переработки продуктов убоя скота // «Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Материалы Международной научно-практической конференции 17-18 июня 2015 г., г. Волгоград. – 2015. – С. 224-227.

39. Нормы технологического проектирования предприятий мясной промышленности ВНТП 540/697 Москва, 1991г.

40. Обзор мясной отрасли [Электронный ресурс]. URL: http://www.fao.org/3/a-i3533r.pdf(дата обращения 05.06.2016).

41. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/15177(дата обращения 09.11.2015).

42. Пищевая промышленность России: состояние и перспективы развития. Том 2 / Под общей редакцией Сизенко Е.И. и Лисицына А.Б. - М.: ВНИИМП, 2011. - 500 с.

43. ГОСТ Р 56828.14—2016 Наилучшие доступные технологии. Структура информационно-технического справочника.

44. ГОСТ Р 56828.15—2016 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения.

45. ГОСТ Р 56828.13—2016 Наилучшие доступные технологии. Формат описания технологий

49. Постановление Правительства России от 28 сентября 2015 г. № 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/420305438 (дата обра¬щения 04.04.2016).

50. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным тех¬нологиям» [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/420242688(дата обращения 02.10.2015).

51. Приказ Минпромторга России от 31 марта 2015 г. № 665 «Об утверждении Методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/420295635(дата обращения 05.04.2016).

52. Приказ Минпромторга России от 7 мая 2014 г. № 861 «Об образовании Межведомственного совета по переходу на принципы наилучших доступных технологий и внедрению современных технологий» [Электрон-ный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/456000837 (дата обраще-ния 31.03.2016).

53. Распоряжение Правительства России от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий» [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/media/files/41d4cc19757c1099b2b3.pdf (дата обращения 06.04.2016).

54. Распоряжение Правительства России от 31 октября 2014 г. № 2178-р «О поэтапном графике создания в 2015-2017 гг. справочников наилучших доступных технологий» [Электронный ресурс]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70685648/ (дата обращения 27.03.2016).

55. Распоряжение Председателя Правительства России от 28 августа 2014 г. № 1651-р [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/media/files/uUAyuldIAtw.pdf (дата обращения 30.03.2016).

56. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2014 2674-р «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий» [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/420242884 (дата обращения 06.04.2016).

57. Ребезов М.Б., Мирошникова Е.П., Максимюк Н.Н. и др. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. - 2011. – 107 с.

58. Скобелев Д.О., Мезенцева О.В. НДТ - элемент контроля и предот¬вращения негативного воздействия на окружающую среду // Контроль качества продукции. - 2014. - № 6. - С. 7-12.

59. Справочный документ по НДТ: Бойни и субпродукты, 2005/ ФГБНУ «Росинформагротех»; пер. с англ. Ю.В. Лункиной. - пос. Правдинский, 2015. - 26 с., 2 ил., 2 табл. - Инв. № 14711. - Пер. из справочника: BREF Slaughterhouses and Animal By-products Industries, European Commission, May 2005. - Pp. ii-xiv.

60. Справочный документ по НДТ: Бойни и субпродукты», 2005/ ФГБНУ «Росинформагротех»; пер. с англ. Ю.В. Лункиной. - пос. Правдинский, 2015. - 20 с., 2 табл. - Инв. № 14706. - Пер. из справочника: BREF Slaughterhouses and Animal By-products Industries, European Commission, May 2005. - Pp. 151, 373-382.

61. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 года N 559-р. [Электронный ресурс]. URL:http://docs.cntd.ru/document/902343994 (дата обращения 05.07.2016).

62. Технологические инструкции по переработке скота на предприятиях мясной промышленности. ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии - 2013 г.

63. Труды международного семинара ЕЭК ООН по малоотходной технологии. - №11. - С.33-42.

64. Файвишевский М.Л. О рациональном использовании ресурсов вторичного мясного сырья // Мясные технологии - №5.- 2016 г. - С.42-45.

65. Файвишевский М.Л. Переработка непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий // СПб: ГИОРД: 2000 г. - 256 с.

66. Файвишевский М.Л. Переработка и использование побочных сырьевых ресурсов мясной промышленности и охраны окружающей среды. Справочник. М.: ВНИИ мясной промышленности, 2000 г. – 405 с.

67. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/ (дата обращения 04.04.2016).

68. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://rg.ru/2015/07/03/standart-dok.html(дата обраще¬ния 29.03.2016).

69. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/(дата обращения 05.11.2015).

70. Федеральный закон "О водоснабжении и водоотведении" от 07.12.2011 N 416-ФЗ (действующая редакция, 2016).

71. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", статья 28.

72. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Коноваленко Л.Ю., Неменущая Л.А. Технологические процессы и оборудование, применяемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочного сырья: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 166 с.

73. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н., Коноваленко Л.Ю. Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве: науч. аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. - 160 с.

74. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование антропогенных воздействий и оценка природоемкости территорий: учеб.пособ. - М.: РУДН, 2008.- 282 с.

75. Шихов С.С, Пляшешник П.И., Глебочев С.Н. Оглушение сельскохозяйственных животных и птицы: инновации и модернизация// Мясные технологии - №3. - 2016 г. - С.12-17.

76. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. EUROPEAN COMMISSION. - July, 2003. - 341 p.

77. Kick off meeting for the review of the reference document on best avail¬able techniques for the intensive rearing of poultry and pigs / European Commission. Directorate-General JRC. Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Sustainable Production and Consumption Unit European IPPC Bureau. - Seville, 23 October 2009. - 22 p.

78. Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Бойни и объекты переработки побочной продукции животного происхождения. - EuropeanCommission, May 2005. - 438 p.