

Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух
**ПРАВИЛА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Атмасфера
Выкіды забруджвальных рэчываў у атмасфернае паветра
**ПРАВІЛЫ РАЗЛІКУ ВЫКІДАЎ ПРЫ ВЫРАБЕ
МЕТАЛАПАКРЫЦЦЯЎ ГАЛЬВАНІЧНЫМ СПАСАБАМ**

Издание официальное



Минприроды

Минск

Ключевые слова: металлопокрытие, гальванический способ, гальваническая ванна, удельные нормативы выделений, загрязняющие вещества, выбросы загрязняющих веществ, максимальный выброс, валовой выброс

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН специализированной инспекцией государственного контроля за охраной атмосферного воздуха, озонового слоя и климата Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

ВНЕСЕН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Минприроды Республики Беларусь от 21 сентября 2007 г. № 5-Т

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой раздела 6.2 "Временной методики по определению выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями отрасли", (Министерство радиопромышленности СССР, М., 1990) и раздела 3.6 "Сборника методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами", Л, Гидрометеоиздат, 1986)

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Минприроды Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Термины и определения.....	3
4 Правила расчета выбросов загрязняющих веществ.....	3
4.1 Правила расчета валовых выбросов.....	3
4.2 Правила расчета максимальных выбросов.....	9
Приложение А (справочное).....	12
Приложение Б (справочное).....	18
Приложение В (справочное).....	46
Библиография.....	52

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух
**ПРАВИЛА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Атмасфера
Выкіды забруджвальных рэчываў у атмасфернае паветра
**ПРАВІЛЫ РАЗЛІКУ ВЫКІДАЎ ПРЫ ВЫРАБЕ
МЕТАЛАПАКРЫЦЦЯЎ ГАЛЬВАНІЧНЫМ СПАСАБАМ**

Environmental protection and nature management. Atmosphere
Emissions of harmful substances into the atmospheric air
Rules of emissions calculation at metal surface
production by galvanic treatment

Дата введения 2007-12-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает порядок определения максимальных и валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве металлопокрытий гальваническим способом расчетным методом на основе удельных показателей выделений загрязняющих веществ в единицу времени на единицу технологического оборудования.

Положения настоящего технического кодекса распространяются на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве металлопокрытий гальваническим способом в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Требования настоящего технического кодекса применяют при расчете величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые используются при:

- инвентаризации и нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- государственном, ведомственном, производственном контроле за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экологической экспертизы;
- исчислении и уплате налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение, модернизацию, изменение профиля производства, ликвидацию объектов и комплексов;
- ведении первичного учета о воздействии на атмосферный воздух;
- ведении отчетности о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

- иных мероприятиях по охране атмосферного воздуха, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

Производство металлопокрытий гальваническим способом состоит из двух основных этапов:

- механическая и химическая подготовка поверхностей деталей перед нанесением покрытий;
- нанесение покрытий химическим и электрохимическим способами.

При производстве металлопокрытий гальваническим способом в зависимости от технологических процессов нормированию подлежат загрязняющие вещества, указанные в таблице А.1 (приложение А).

Наименование и коды загрязняющих веществ даны в соответствии с [1].

Примеры расчета выбросов приведены в приложении В к настоящему техническому кодексу.

Величины удельных выделений загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных видов технологических процессов производства металлопокрытий гальваническим способом соответствуют положениям [2] – [11].

В случаях, когда на проектируемом производстве (объекте, комплексе) применяются технологии и (или) материалы, сведения по которым в настоящем техническом кодексе отсутствуют, для оценки выбросов допускается использовать значения удельных выделений загрязняющих веществ, полученных при помощи инструментальных методов на действующем производстве (объекте, комплексе) с аналогичными технологиями и (или) материалами.

Требования настоящего технического кодекса обязательны для применения всеми юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от процессов нанесения металлопокрытий гальваническим способом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе используются ссылки на следующие нормативно правовые акты в области технического нормирования и стандартизации.

ГОСТ 17.2.1.01-76 Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу

ГОСТ 9.303-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.305-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения, транспортировки в части воздействия климатических факторов внешней среды

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие технического нормативного правового акта (ТНПА) по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом, следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины установленные в ГОСТ 17.2.1.01, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 валовой выброс загрязняющих веществ: Количество загрязняющего вещества, поступающего в атмосферный воздух за рассматриваемый период (месяц, квартал, год), тонн в период; далее в кодексе при расчете валовых выбросов используется размеренность тонн в год и для расчета выбросов за рассматриваемый период в формулы необходимо подставлять значения параметров за данный период.

3.2 источник выделения загрязняющего вещества; источник выделения: Объект, в котором происходит образование и из которого осуществляется выделение загрязняющих веществ (технологическая установка, гальваническая ванна, технологический процесс нанесения покрытий химическим или электрохимическим способом, перемещение деталей и другие).

3.3 максимальный выброс загрязняющего вещества, г/с: Максимальное количество загрязняющих веществ поступающих в атмосферный воздух от источника выделения в единицу времени, грамм в секунду.

3.4 удельные показатели выделения загрязняющих веществ: Усредненные показатели выделения загрязняющих веществ, которые определены на основании инструментальных замеров, материальных балансов, аналитических расчетов.

3.5 стационарный источник выброса; источник выброса: Любой (точечный, площадной и т.д.) источник с организованным или неорганизованным выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух, дислоцируемый или функционирующий постоянно или временно в границах участка территории (местности) объекта, предприятия, юридического или физического лица, принадлежащего ему или закрепленного за ним в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

4 Правила расчета выбросов загрязняющих веществ

4.1 Правила расчета валовых выбросов

4.1.1 Валовой выброс j -того загрязняющего вещества от гальванического производства M_j^{te} , т/год рассчитывается по формуле:

$$M_j^{te} = \sum_{i=1}^P (D_j^i + B_j^i) \quad (1)$$

где P – количество источников выброса на гальваническом производстве;

D_j^i – валовой выброс j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, определяемый в соответствии с 4.1.2;

B_j^i – валовой выброс j -того загрязняющего вещества при нанесении покрытий химическим и (или) электрохимическим способом, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, определяемый в соответствии с 4.1.3.

4.1.2 Валовой выброс j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий D_j^i , т/год, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, рассчитывается по формуле:

$$D_j^i = \left(1 - \frac{\eta_i}{100}\right) \cdot \sum_{z=1}^n D_{jz}^{te} \quad (2)$$

где D_{jz}^{te} – валовое выделение j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий различными растворами на отдельном источнике выделения определяется в соответствии с 4.1.4, при

электрохимическом обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий на отдельном источнике выделения определяется в соответствии с 4.1.6;

η_i – степень очистки газовой смеси i -того источника выброса, которая обеспечивается при использовании газоочистных и пылеулавливающих установок, %;

n – количество отдельных источников выделения (гальванических ванн), объединенных в один источник выброса.

4.1.3 Валовой выброс j -того загрязняющего вещества при нанесении покрытий химическим и (или) электрохимическим способом B_j^i , т/год, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, рассчитывается по формуле:

$$B_j^i = \left(1 - \frac{\eta_i}{100}\right) \cdot \sum_{z=1}^n B_{jz}^{te} \quad (3)$$

где B_{jz}^{te} – валовое выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн на отдельном источнике выделения при нанесении покрытий определяется в соответствии с 4.1.8;

η_i , n – то же, что и в формуле (2).

4.1.4 Валовое выделение j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий D_{jz}^{te} , т/год, на отдельном источнике выделения, рассчитывается по формуле:

$$D_{jz}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^{\tau} \cdot F^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_1^{\tau} \cdot K_2^{\tau} \cdot K_3^{\tau} \quad (4)$$

где m – количество гальванических ванн, с поверхности которых одновременно выделяется j -тое загрязняющее вещество на отдельном источнике выделения в течение года;

q_j^{τ} – удельное количество j -того загрязняющего вещества, выделяющегося с поверхности ванны в процессе обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий, мг/(с·м²) (миллиграмм в секунду на метр квадратный), определяется по таблице А.4 (приложения А);

F^{τ} – площадь зеркала ванны \square , м²;

T^{τ} – продолжительность процесса обезжиривания поверхностей деталей в ванне \square на отдельном источнике выделения в течение года, ч;

K_1^{τ} – коэффициент учёта увеличения поверхности испарения, обусловленного разрывом пузырьков газов (Н₂ и О₂) на поверхности зеркала жидкости в ванне, определяемый в соответствии с 4.1.5;

K_2^{τ} – коэффициент, зависящий от площади испарения, определяемый по таблице А.2 (приложение А);

K_3^{τ} – коэффициент, зависящий от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения и температуры воздуха в помещении, определяемый по таблице А.3 (приложение А).

4.1.5 Коэффициент K_1^{τ} представлен в виде зависимости от фактического процента заполнения объема ванны раствором и рассчитывается по формуле:

$$K_1^{\tau} = x \cdot 0,0143 \quad (5)$$

где x – фактический процент заполнения объема ванны раствором, %;

4.1.6 Валовое выделение гидроксида натрия (NaOH, код 0150) при электрохимическом обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий D_{jz}^{te} , т/год, на отдельном источнике выделения, рассчитывается по формуле:

$$D_{jz}^{te} = 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_{NaOH}^{\tau} \cdot A^{\tau} \cdot c_a^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_4^{\tau} \cdot K_5^{\tau} \cdot K_6^{\tau} \quad (6)$$

где m – количество гальванических ванн, с поверхности которых одновременно выделяется гидроксид натрия (NaOH, код 0150) на отдельном источнике выделения в течение года;

q_{NaOH}^{τ} – удельное количество гидроксида натрия (NaOH, код 0150), выделяющегося с поверхности ванны в процессе электрохимического обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий, $\text{дм}^3/\text{А}\times\text{ч}$ (дециметр кубический на ампер-час), определяется по таблице А.6 (приложения А);

A^{τ} – ток обезжиривания в гальванической ванне τ , указанный в групповом технологическом процессе и устанавливаемый по амперметру, А. Ток обезжиривания может быть рассчитан, как произведение плотности тока обезжиривания в гальванической ванне τ (ρ_A , $\text{А}/\text{дм}^2$) на площадь поверхности деталей на подвеске или в барабане (F^{τ} , дм^2). Плотность тока обезжиривания в гальванической ванне τ лимитируется ГОСТ 9.305 и составляет от 2 до 10 $\text{А}/\text{дм}^2$ обезжириваемой площади деталей, находящихся в ванне;

c_a^{τ} – концентрация щелочи в гальванической ванне τ при процессе электрохимического обезжиривания, $\text{г}/\text{дм}^3$;

T^{τ} – продолжительность процесса обезжиривания поверхностей деталей в ванне τ на отдельном источнике выделения в течение года, ч;

K_4^{τ} – коэффициент загрузки ванны обрабатываемыми деталями, определяемый в соответствии с 4.1.7;

K_5^{τ} – коэффициент пересчета концентрации щелочи, находящейся в ванне, на гидроксид натрия, для Na_3PO_4 равный 0,975, для Na_2CO_3 равный 0,754, для Na_2SiO_3 равный 0,655, для Na_2SO_4 равный 0,563;

K_6^{τ} – коэффициент, зависящий от наличия перемешивания ванны электрохимического обезжиривания, и в случае перемешивания сжатым воздухом равен 1,5, погружными струйными устройствами равен 1,1.

4.1.7 Коэффициент загрузки ванны обрабатываемыми деталями рассчитывается по формуле:

$$K_4^{\tau} = \frac{f_d}{F_d} \quad (7)$$

где f_d – фактическая площадь поверхности деталей (подвесок), обрабатываемых за один час или фактически находящаяся в гальванической ванне площадь детали (подвески), даже если её покрытие не завершается в течение одного расчётного часа, $\text{м}^2/\text{ч}$;

F_d – максимальная площадь поверхности деталей, обрабатываемых за один час (производительность ванны по паспорту), $\text{м}^2/\text{ч}$.

4.1.8 Валовое выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн B_{jz}^{re} , т/год, при нанесении покрытий на отдельном источнике выделения рассчитывается по одному из двух вариантов:

а) согласно 4.1.9 при нанесении покрытий химическим способом, а также в случае, если нанесение покрытия осуществляется электрохимическим способом растворами, имеющими многокомпонентный состав и указанными в таблицах Б.2-Б.4 (приложение Б);

б) согласно 4.1.11, в случае нанесения тонкослойного покрытия электрохимическим способом за время менее часа, согласно 4.1.12, в случае нанесения толстослойного покрытия электрохимическим способом за время более часа. При этом нанесение покрытия осуществляется раствором, в составе которого преобладает соль металла (процессы хромирования, цинкования, никелирования, меднения, кадмирования, оловянирования).

4.1.9 Валовое выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала

раствора одной или нескольких ванн B_{jz}^{ie} , т/год, при нанесении покрытий химическим или электрохимическим (с учетом соблюдения условия а 4.1.8) способом на отдельном источнике выделения, рассчитывается по формуле:

$$B_{jz}^{ie} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m F^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_1^{\tau} \cdot K_4^{\tau} \cdot K_7^{\tau} \cdot K_8^{\tau} \cdot K_9^{\tau} \cdot (K_{10}^{\tau} \cdot q_{aj}^{\tau} + q_{gj}^{\tau}) \quad (8)$$

где m – количество гальванических ванн, в которых происходит нанесение покрытий на отдельном источнике выделения в течение года;

F^{τ} – площадь зеркала ванны \square , м²;

T^{τ} – продолжительность процесса нанесения покрытий в ванне \square на отдельном источнике выделения в течение года, ч;

K_1^{τ} – коэффициент учёта увеличения поверхности испарения, обусловленного разрывом пузырьков газов (Н₂ и О₂) на поверхности зеркала жидкости в ванне, определяемый в соответствии с 4.1.5;

K_4^{τ} – коэффициент загрузки ванны обрабатываемыми деталями, определяемый в соответствии с 4.1.7;

K_7^{τ} – коэффициент укрытия ванны. При наличии в составе раствора поверхностно-активных веществ равен 0,5; при отсутствии в составе раствора поверхностно-активных веществ равен 1,0;

K_8^{τ} – коэффициент, учитывающий тип ванны. Применяется в случае нанесения покрытий в колокольных и барабанных ваннах. При нанесении покрытий на мелкие детали насыпью в погруженных (перекидных) ваннах равен 1,5, при нанесении покрытий в ваннах, требующих заливки электролита после каждой партии деталей равен 1,8;

K_9^{τ} – коэффициент, учитывающий автоматизацию процесса нанесения покрытий. При автоматическом технологическом процессе (автоматические и полуавтоматические линии нанесения покрытий) равен 0,8, при ручном технологическом процессе (каждая операция при нанесении покрытий производится оператором) равен 1,0;

K_{10}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, определяемый в соответствии с 4.1.10;

q_{aj}^{τ} – удельное выделение аэрозоля j -того загрязняющего вещества с поверхности \square -той гальванической ванны, мг/(с·м²), определяется таблицам Б.1-Б.4 (приложение Б). При отсутствии в таблицах Б.1-Б.4 (приложение Б) данных по используемым в технологических процессах составам растворов, расчеты выбросов загрязняющих веществ производятся по данным, приведенным в таблице Б.5 (приложение Б).

q_{gj}^{τ} – удельное выделение газовой фазы j -того загрязняющего вещества с поверхности \square -той гальванической ванны, мг/(с·м²), определяется таблицам Б.1-Б.4 (приложение Б). При отсутствии в таблицах Б.1-Б.4 (приложение Б) данных по используемым в технологических процессах составам растворов, расчеты выбросов загрязняющих веществ производятся по данным, приведенным в таблице Б.5 (приложение Б).

4.1.10 Коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, на который суммарно влияют устройство отсоса воздуха и присоединённый к нему воздуховод.

$$K_{10}^{\tau} = K_d \cdot K_v \quad (9)$$

где K_d – коэффициент, отражающий влияние устройства отсоса воздуха, равный: ...0,97...для зонта;

...0,90...для панели равномерного всасывания;
 ...0,87...для вытяжного шкафа при отсутствии встроенных фильтров;
 ...0,80...для однобортового отсоса без поддува;
 ...0,60...для однобортового отсоса с поддувом;
 ...0,50...для двухбортового отсоса без поддува;
 ...0,40...для двухбортового отсоса с поддувом;

K_v – коэффициент, отражающий влияние воздуховода, рассчитываемый по формуле:

$$K_v = \frac{0,65}{l^{2/3} + 1,8} \quad (10)$$

где l – длина воздуховода, м.

4.1.11 Валовое выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн B_{jz}^{te} , т/год, при нанесении тонкослойных покрытий за время менее часа электрохимическим способом раствором, в составе которого преобладает соль металла, рассчитывается по формуле:

$$B_{jz}^{te} = 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^{\tau} \cdot f_d^{\tau} \cdot d^{\tau} \cdot c_s^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_6^{\tau} \cdot K_{10}^{\tau} \cdot K_{11}^{\tau} \cdot K_{12}^{\tau} \quad (11)$$

где m – количество гальванических ванн, в которых происходит нанесение покрытий на отдельном источнике выделения в течение года;

q_j^{τ} – удельное выделение аэрозоля j -того загрязняющего вещества с поверхности τ -той гальванической ванны, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мкм})$, определяемое по таблице Б.6 (приложение Б);

f_d^{τ} – фактическая площадь поверхности деталей, обрабатываемых за один час в гальванической ванне τ , $\text{м}^2/\text{ч}$;

d^{τ} – толщина наносимого покрытия, мкм , определяемая в соответствии с ГОСТ 9.303 для условий эксплуатации детали с покрытием по ГОСТ 15150;

c_s^{τ} – концентрация соли металла в гальванической ванне τ при процессе нанесения покрытий, $\text{г}/\text{дм}^3$;

T^{τ} – продолжительность нанесения покрытий в ванне τ на отдельном источнике выделения в течение года, ч;

K_6^{τ} – коэффициент, зависящий от наличия перемешивания гальванической ванны τ , и в случае перемешивания сжатым воздухом равен 1,5, погружными струйными устройствами равен 1,1;

K_{10}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, определяемый в соответствии с 4.1.10;

K_{11}^{τ} – коэффициент пересчета концентрации соли металла, находящейся в ванне, на выделяемое j -тое загрязняющее вещество, определяемый по таблице А.7 (приложение А).

K_{12}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей при применении на поверхности электролита плавающих полимерных поплавков, равный 0,85.

4.1.12 Валовое выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн B_{jz}^{te} , т/год, при нанесении толстослойных покрытий за время более часа электрохимическим способом раствором, в составе которого преобладает соль металла, рассчитывается по формуле:

$$B_{jz}^{te} = 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^{\tau} \cdot f^{\tau} \cdot v_d^{\tau} \cdot c_s^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_6^{\tau} \cdot K_{10}^{\tau} \cdot K_{11}^{\tau} \cdot K_{12}^{\tau} \quad (12)$$

где m – количество гальванических ванн, в которых происходит нанесение покрытий на отдельном источнике выделения в течение года;

q_j^τ – удельное выделение аэрозоля j -того загрязняющего вещества с поверхности τ -той гальванической ванны, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мкм})$, определяемое по таблице Б.6 (приложение Б);

f^τ – площадь поверхности деталей, находящаяся в гальванической ванне τ и покрываемая в расчётный час, м^2 ;

v_d^τ – скорость формирования покрытия, мкм/ч ;

c_s^τ – концентрация соли металла в гальванической ванне τ при процессе нанесения покрытий, г/дм^3 ;

T^τ – продолжительность нанесения покрытий в ванне τ на отдельном источнике выделения в течение года, ч;

K_6^τ – коэффициент, зависящий от наличия перемешивания гальванической ванны τ , и в случае перемешивания сжатым воздухом равен 1,5, погружными струйными устройствами равен 1,1;

K_{10}^τ – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, определяемый в соответствии с 4.1.10;

K_{11}^τ – коэффициент пересчета концентрации соли металла, находящейся в ванне, на выделяемое j -тое загрязняющее вещество, определяемый по таблице А.7 (приложение А);

K_{12}^τ – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей при применении на поверхности электролита плавающих полимерных поплавков, равный 0,85.

4.2 Правила расчета максимальных выбросов

4.2.1 Максимальный выброс j -того загрязняющего вещества от гальванического производства G_j , г/с рассчитывается по формуле:

$$G_j = \sum_{i=1}^p (S_j^i + H_j^i) \quad (13)$$

где P – количество источников выброса на гальваническом производстве;

S_j^i – максимальный выброс j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, определяемый в соответствии с 4.2.2;

H_j^i – максимальный выброс j -того загрязняющего вещества при нанесении покрытий химическим и (или) электрохимическим способом, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, определяемый в соответствии с 4.2.3.

4.2.2 Максимальный выброс j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий S_j^i , г/с, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, рассчитывается по формуле:

$$S_j^i = \left(1 - \frac{\eta_i}{100}\right) \cdot \sum_{z=1}^n S_{jz} \quad (14)$$

где S_{jz} – максимальное выделение j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий различными растворами на отдельном источнике выделения определяется в соответствии с 4.2.4,

при электрохимическом обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий на отдельном источнике выделения определяется в соответствии с 4.2.5;

η_i , n – то же, что и в формуле (2).

4.2.3 Максимальный выброс j -того загрязняющего вещества при нанесении покрытий химическим и (или) электрохимическим способом H_j^i , г/с, поступающего в атмосферный воздух от i -того источника выброса, рассчитывается по формуле:

$$H_j^i = \left(1 - \frac{\eta_i}{100}\right) \cdot \sum_{z=1}^n H_{jz} \quad (15)$$

где H_{jz} – максимальное выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн на отдельном источнике выделения при нанесении покрытий химическим способом определяется в соответствии с 4.2.6, при нанесении покрытий электрохимическим способом определяется в соответствии с 4.2.7;

η_i , n – то же, что и в формуле (2).

4.2.4 Максимальное выделение j -того загрязняющего вещества при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий S_{jz} , г/с, на отдельном источнике выделения, рассчитывается по формуле:

$$S_{jz} = 10^{-3} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^\tau \cdot F^\tau \cdot 1,43 \cdot K_2^\tau \cdot K_3^\tau \quad (16)$$

где m , q_j^τ , F^τ , K_2^τ – то же, что и в формуле (4);

K_3^τ – коэффициент, определяемый по таблице А.3 (приложение А) при минимальной температуре воздуха в помещении гальванического участка (цеха) и максимальной скорости воздушного потока над поверхностью испарения.

4.2.5 Максимальное выделение гидроксида натрия (NaOH, код 0150) при электрохимическом обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий S_{jz} , г/с, на отдельном источнике выделения, рассчитывается по формуле:

$$S_{jz} = \frac{1}{3600} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_{NaOH}^\tau \cdot A^\tau \cdot c_a^\tau \cdot K_5^\tau \cdot K_6^\tau \quad (17)$$

где m , q_{NaOH}^τ , A^τ , c_a^τ , K_5^τ , K_6^τ – то же, что и в формуле (6).

4.2.6 Максимальное выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн H_{jz} , г/с, при нанесении покрытий на отдельном источнике выделения рассчитывается по одному из двух вариантов:

а) согласно 4.2.7 при нанесении покрытий химическим способом, а также в случае, если нанесение покрытия осуществляется электрохимическим способом растворами, имеющими многокомпонентный состав и указанными в таблицах Б.2-Б.4 (приложение Б);

б) согласно 4.2.8, в случае нанесения тонкослойного покрытия электрохимическим способом за время менее часа, согласно 4.2.9, в случае нанесения толстослойного покрытия электрохимическим способом за время более часа. При этом нанесение покрытия осуществляется раствором, в составе которого преобладает соль металла (процессы хромирования, цинкования, никелирования, меднения, кадмирования, оловянирования).

4.2.7 Максимальное выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн H_{jz} , г/с, при нанесении покрытий химическим или электрохимическим (с учетом соблюдения условия а 4.2.6) способом на отдельном источнике выделения, рассчитывается по формуле:

$$H_{jz} = 10^{-3} \cdot \sum_{\tau=1}^m F^\tau \cdot 1,43 \cdot K_8^\tau \cdot (K_{10}^\tau \cdot q_{aj}^\tau + q_{gj}^\tau) \quad (18)$$

где m , F^τ , K_8^τ , K_{10}^τ , q_{aj}^τ , q_{gj}^τ – то же, что и в формуле (8).

4.2.8 Максимальное выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн H_{jz} , г/с, при нанесении тонкослойных покрытий за время менее часа электрохимическим способом раствором, в составе которого преобладает соль металла, рассчитывается по формуле:

$$H_{jz} = \frac{1}{3600} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^\tau \cdot f_d^\tau \cdot d^\tau \cdot c_s^\tau \cdot K_6^\tau \cdot K_{10}^\tau \cdot K_{11}^\tau \cdot K_{12}^\tau \quad (19)$$

где m , q_j^τ , f_d^τ , d^τ , c_s^τ , K_6^τ , K_{10}^τ , K_{11}^τ , K_{12}^τ – то же, что и в формуле (11).

4.2.9 Максимальное выделение j -того загрязняющего вещества с поверхности зеркала раствора одной или нескольких ванн H_{jz} , г/с, при нанесении толстослойных покрытий за время более часа электрохимическим способом раствором, в составе которого преобладает соль металла, рассчитывается по формуле:

$$H_{jz} = \frac{1}{3600} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^\tau \cdot f^\tau \cdot v_d^\tau \cdot c_s^\tau \cdot K_6^\tau \cdot K_{10}^\tau \cdot K_{11}^\tau \cdot K_{12}^\tau \quad (20)$$

где m , q_j^τ , f^τ , v_d^τ , c_s^τ , K_6^τ , K_{10}^τ , K_{11}^τ , K_{12}^τ – то же, что и в формуле (12).

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 – Коды и наименование загрязняющих веществ

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Величина ПДК, мкг/м ³		ОБУВ мкг/м ³	Класс опасности
		м.р	с.с		
1	2	3	4	5	6
0121	Железа сульфат (в пересчете на железо)	70,0	30,0	-	3
0125	диКалий карбонат (калий карбонат, поташ)	100,0	50,0	-	4
0126	Калия хлорид	30,0	10,0	-	4
0132	Кадмия сульфат (в пересчете на кадмий)	3,0	1,0	-	1
0140	Медь (II) сульфат (медь серноокислая) (в пересчете на медь)	3,0	1,0	-	2
0146	Медь (II) оксид (в пересчете на медь)	20,0	8,0	-	2
0150	Натрий гидроксид (натр едкий, сода каустическая)			10,0	
0151	диНатрий станнат (оловяноокислый натрий гидрат) (в пересчете на олово)	50,0	20,0	-	3
0152	Натрия хлорид (поваренная соль)	-	-	150,0	
0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	-	-	40,0	
0156	Натрия нитрит	-	-	5,0	
0158	диНатрий сульфат (диНатрий серноокислый, натрий сульфат)	300,0	100,0	-	3
0159	диНатрий сульфит (натрий сульфит)	300,0	100,0	-	3
0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	2,0	0,8	-	1
0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	2,0	1,0	-	1
0168	Олово оксид (олово (II) оксид) (в пересчете на олово)	40,0	20,0	-	3
0170	Олова сульфат (в пересчете на олово)	40,0	20,0	-	3
0171	Олово дихлорид (олова хлорид) (в пересчете на олово)	500,0	150,0	-	3
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1,0	0,3	-	1
0202	Гексакис(циано-С)феррат(3-)-трикалия (ОС-6-11) (красная кровяная соль, феррицианид калия)	60,0	40,0	-	4
0203	Хром (VI)	2,0	1,5	-	1
0206	Цинк динитрат (цинк нитрат) (в пересчете на цинк)	300,0	120,0	-	3
0207	Цинка оксид (в пересчете на цинк)	250,0	150,0	-	3
0212	Калий пиррофосфат (дифосфат калия)	-	-	70,0	
0231	Бария растворимые соли (ацетат, нитрат, хлорид) (в пересчете на барий)	40,0	16,0	-	2
0250	Калия йодид (в пересчете на йод)	-	-	30,0	
0251	Винной кислоты калий-натриевая соль (сегнетова соль)	-	-	300,0	
0255	диКалий бис[μ-перокси-0:0]-тетрагидроксидиборат (калий пероксоборат)	-	-	40,0	
0271	диНатрий сульфид (натрий сульфид)	-	-	10,0	
0289	Цинк фосфат (однозамещенный) (в пересчете на цинк)	-	-	5,0	
0301	Азот (IV) оксид	250,0	100,0	-	2
0302	Азотная кислота	400,0	300,0	-	2
0303	Аммиак	200,0	-	-	4
0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	200,0	50,0	-	3
0316	Гидрохлорид (водород хлорид, соляная кислота)	200,0	100,0	-	2

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

0317	Гидроцианид (муравьиной кислоты нитрил, циановодород, синильная кислота)	30,0	10,0	-	2
0322	Кислота серная	300,0	100,0	-	2
0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор) (гидрофторид, кремний тетрафторид)	20,0	5,0	-	2
0343	Фториды неорганические хорошо растворимые - (натрия фторид, натрия гексафторид)	30,0	10,0	-	2
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат)	200,0	120,0	-	2
0348	Ортофосфорная кислота	-	-	20,0	-
0351	диАммоний сульфат	200,0	150,0	-	3
0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	200,0	150,0	-	3
0371	Борофтористоводородная кислота	-	-	10,0	-
0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	-	25000,0	4
0550	Углеводороды непредельные (алкены)			3000,0	4
0551	Углеводороды алициклические (нафтены)	-	-	1400	4
0602	Бензол	100,0	40,0	-	2
0621	Толуол (метилбензол)	600,0	300,0	-	3
0655	Углеводороды ароматические – производные бензола	-	-	100,0	2
0882	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	500,0	250,0	-	2
0894	1,1,2-Трифтор-1,2,2-трихлорэтан (фреон-113)	-	-	8000	2
0902	Трихлорэтилен	4000,0	1000,0	-	3
0931	(Хлорметил) оксиран (1-хлор-2,3-эпоксипропан, эпихлоргидрин)	200,0	100,0	-	2
1061	Этанол (этиловый спирт)	5000,0	200,0	-	4
1215	Дибутилфталат (фталевой кислоты дибутиловый эфир)	-	-	100,0	-
1401	Пропан-2-он (ацетон)	350,0	150,0	-	4
1549	Кислота сульфаминовая	-	-	30,0	-
1555	Кислота уксусная	200,0	60,0		3
1575	Винные кислоты	-	-	300,0	
1580	2-Гидрокси-1,2,3-пропантри-карбоновая кислота (лимонная кислота)	100,0	-	-	3
1583	L-2-Гидроксипропановая кислота (молочная кислота)	-	-	100,0	-
1591	Этандиовая кислота (щевелевая кислота)	-	-	15,0	-
1724	Тиокарбамид (тиомочевина)	-	-	10,0	-
1805	Анилин (аминобензол, фениламин)	50,0	30,0	-	2
1854	Полиэтиленполиамин	-	-	10,0	-
2701	Аммофос (смесь моно и диаммоний фосфата с примесью сульфата аммония)	2000,0	800,0	-	4
2853	1,2,3-Пропантриол (глицерин)	-	-	100,0	-
3103	тетраНатрий дифосфат (натрий дифосфат, натрий пиррофосфат)	-	-	100,0	-
3132	триНатрий фосфат (натрий ортофосфат)	-	-	100,0	-
3155	Натрий нитрат	-	-	50,0	-
3161	Натрий дигидрофосфат (натрий дигидроортофосфат)	-	-	100,0	-
3164	Магний сульфат гептагидрат (магний сульфат семиводный)	-	-	40,0	-

Таблица А.2 – Значения коэффициента K_2^τ , зависящего от площади испарения

Площадь зеркала ванны, м ²	Коэффициент K_2^τ
0,05	2,886
0,10	2,560
0,15	2,346
0,20	2,173
0,25	2,000
0,30	1,853
0,35	1,720
0,40	1,600
0,45	1,520
0,50	1,453

Площадь зеркала ванны, м ²	Коэффициент K_2^τ
0,55	1,386
0,60	1,333
0,65	1,272
0,70	1,225
0,75	1,178
0,80	1,133
0,85	1,093
0,90	1,061
0,95	1,034
1,00 и более	1,0

Таблица А.3 – Значения коэффициента K_3^τ , зависящего от скорости воздушного потока над поверхностью испарения и температуры воздуха в ПОмещении

Скорость воздушного потока над поверхностью испарения, м/с	Значение коэффициента K_3^τ в зависимости от температуры воздуха в помещении, °С					
	10	15	20	25	30	35
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,1	3,6	2,6	2,4	2,0	1,8	4,6
0,2	4,6	3,8	3,5	3,0	2,4	2,3
0,3	5,5	4,5	4,3	3,5	2,9	2,7
0,4	6,2	5,1	4,9	4,0	3,3	2,9
0,5	6,6	5,7	5,4	4,1	3,6	3,2
1,0	10,0	8,7	7,7	6,5	5,6	4,6

ТКП 17.08-05-2007

Таблица А.4 – Удельное количество загрязняющих веществ, выделяющихся с поверхности гальванических ванн в процессе обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Величина удельного выделения, мг/(с·м ²)
	Наименование	Количество, г/дм ³				
1	2	3	4	5	6	7
Обезжиривание ¹	Органические и нефтяные растворители				В соответствии с Таблицей А.5 Приложения А	190,2
	Трихлорэтилен			0902	Трихлорэтилен	75,34
	Тетрахлорэтилен			0882	Тетрахлорэтилен	28,4
Удаление жировых загрязнений с поверхности деталей ²	Нефрас, кроме С4-155/200				В соответствии с Таблицей А.5 Приложения А	239,9
	Керосин					157,7
	Уайт-спирит (Нефрас С4-155/200)					71,36
	Спирт этиловый			1061	Спирт этиловый	31,68
	Тетрахлорэтилен			0882	Тетрахлорэтилен	28,4
	Трихлорэтилен			0902	Трихлорэтилен	75,34
Обезжиривание	Отработанный раствор травления		18-25	0203	Хром (VI)	0,38
				0322	Кислота серная	0,19
Химическое обезжиривание	Раствор щелочи			0150	Натрия гидроксид	0,28
Обезжиривание в нагретых растворах моющих средств	Средство моющее МЛ-51 или средство моющее МЛ-52	30-50	65-85	0155	диНатрий карбонат	1,60
Обезжиривание деталей из алюминия и его сплавов	Состав: Тринатрий фосфат Сода кальцинированная Сульфанол НП-3	30-50 30-50 0,3-0,5	70-80	3132	триНатрий фосфат	4,00
				0155	диНатрий карбонат	4,00
Обезжиривание деталей из меди и ее сплавов	Состав: Сода кальцинированная Тринатрий фосфат Синтанол ДС-10	15-20 20-30 3-5	60-80	0155	диНатрий карбонат	2,00
				3132	триНатрий фосфат	2,10
	Состав: Сода кальцинированная Тринатрий фосфат Жидкое стекло	20-30 30-50 3-5	70-90	0155	диНатрий карбонат	2,10
				3132	триНатрий фосфат	4,00

Окончание таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7
Обезжиривание деталей из стали и ее сплавов	Средство моющее ТМС-31	50-80	70-80	0155	диНатрий карбонат	1,60
	Средство моющее "Лабомид"	20-30	70-80	0155	диНатрий карбонат	0,80
	Состав:		50-70	0150	Натрия гидроксид	2,50
	Натрия гидроксид	20-40		3132	триНатрий фосфат	1,00
	Тринатрий фосфат	5-15				
	Жидкое стекло	20-30				
	Обезжириватель Дв-301	1-6,5				
	Состав:		60-70	0150	Натрия гидроксид	1,00
	Натрия гидроксид	7-10		0155	диНатрий карбонат	2,00
	Сода кальцинированная	15-20		3132	триНатрий фосфат	2,10
Тринатрий фосфат	20-30					
Синтанол ДС-10	3-5					

¹ Данная технологическая операция применяется для аваторемонтных предприятий, относящихся к машиностроительной отрасли, ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса при обезжиривании, химическом травлении изделий, снятии старых покрытий, полировании, нанесении покрытий на изделия.

² Данная технологическая операция применяется для приборостроительных предприятий всех отраслей промышленности (в том числе и радиоэлектронной) при подготовке деталей перед нанесением покрытий, нанесении покрытий на изделия, изготовлении штампов с применением гальванопластики и пластмасс, металлизации пластмасс (кроме производства печатных плат).

Таблица А.5 – Наименование органических и нефтяных растворителей и загрязняющие вещества, выделяющиеся при их использовании в процессах обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий

Наименование	Номер подгруппы, содержание ароматических углеводородов, %	Группа растворителя, код загрязняющих веществ, % содержания
Нефрас	0...менее 0,1	А...ароматические, 0655 50 %, 0401 до 30 %, 0551 до 20 %, 0550 все остальное
	1...от 0,1 до 0,5	С...смешанные, 0655 до 50 % в соответствии с номером подгруппы, 0401 до 16 %, 0551 до 26 %, 0550 все остальное
	2...от 0,5 до 2,5	Н...нафтеновые, 0551 50 %, 0655 в соответствии с номером подгруппы, 0401 до 22 %, 0550 все остальное
	3...от 2,5 до 5,0	
	4...от 5 до 25	И... изопарафиновые, П... парафиновые, 0401 50 %, 0655 в соответствии с номером подгруппы, 0550 все остальное
5...от 25 до 50		
При отсутствии сертификата (паспорта) для целей нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух выбираются максимальные значения всех компонентов, например, для бензина-растворителя для лакокрасочной промышленности (уайт-спирит) (нефрас С4-155/200): 0655 25 %, 0401 16 %, 0551 26 %, 0550 33 %		
Керосин	В зависимости от химического состава и способа переработки нефти 0401 от 20 до 60 %, 0551 от 20 до 50 %, 0655 от 5 до 25 %, 0550 до 2 %. При отсутствии сертификата (паспорта) 0401 45 %, 0551 30 %, 0655 23 %, 0550 2 %	

Таблица А.6 – Удельное количество гидроксида натрия (NaOH, код 0150), выделяющегося с поверхности гальванических ванн в процессе электрохимического обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий

Температура растворов электрохимического обезжиривания, °С	Величина удельного выделения, дм ³ /(А·ч)
до 30	0,0006
40	0,0007
50	0,0008
55	0,0009
60	0,0011
65	0,0012
70	0,0014
75	0,0015
80	0,0017

Таблица А.7 – Коэффициент пересчета концентрации соли металла, находящейся в ванне, на выделяемое загрязняющее вещество

Наименование технологической операции	Наименование соли металла	Коэффициент пересчета концентрации соли металла	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества
1	2	3	4	5
Хромирование	Ангидрид хромовый	0,520	0203	Хром (VI)
		0,128	0316	Гидрохлорид
Цинкование	Цинк хлористый	0,536	0316	Гидрохлорид
		0,397	0317	Циановодород
	Цинка оксид	0,493	0150	Натрий гидрооксид
		0,332	0317	Циановодород
Никелирование	Никель серноокислый	0,603	0308	Ортоборная кислота (борная кислота)
		0,035	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)
	Никель двуххлористый	0,558	0316	Гидрохлорид
		0,031	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)
Меднение	Медь (II) серноокислая	0,698	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)
		0,339	0317	Циановодород
	Медь цианистая	0,496	0146	Медь (II) оксид (в пересчете на медь)
		0,301	0317	Циановодород
Кадмирование	Кадмий серноокислый	0,811	0132	Кадмий сульфат (в пересчете на кадмий)
		0,281	0317	Циановодород
Оловянирование	Олово двуххлористое 2-водное	0,840	0171	Олово дихлорид (в пересчете на олово)
		0,435	0322	Серная кислота

Приложение Б
(справочное)

Таблица Б.1 – Величины удельных выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных видов технологических процессов на участках подготовки деталей перед нанесением металлопокрытий

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Величина удельного выделения, мг/(с·м ²)	
	Наименование	Количество, г/дм ³				аэрозоль	газовая фаза
1	2	3	4	5	6	7	8
Активация деталей из меди и ее сплавов	Кислота серная	50-100	15-25	0322	Серная кислота	0,50	-
Активация деталей из коррозионно-стойких сталей	Кислота соляная	150-200	15-25	0316	Гидрохлорид	6,50	17,44
	Состав: Кислота фтористоводородная	50-100		0342	Фтористый водород	-	4,97
	Кислота соляная	50-100		0316	Гидрохлорид	3,00	8,52
Активация деталей из сталей и сплавов	Кислота соляная	50-100	15-25	0316	Гидрохлорид	3,00	8,49
	Кислота серная	50-100		0322	Серная кислота	0,50	-
Активация деталей из титана и его сплавов	Состав: Никель хлористый Кислота соляная Аммоний фтористый	200-220 140-150 20-40	20-25	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,15	-
				0316	Гидрохлорид	4,00	14,48
Активация деталей из цинкового сплава	Натрий серноокислый	20-30		0271	диНатрий сульфид (натрий сульфид)	0,10	-
	Состав: Кислота серная Натрий серноокислый	20-30		0322	Серная кислота	0,10	-
		10-20					
Нейтрализация	Кислота лимонная	50-100	15-30	1580	Лимонная кислота	2,00	-
	Кислота винная	50-100	15-30	1575	Винные кислоты	2,00	-
Нейтрализация после полирования электрохимического	Сода кальцинированная	50-100	15-25	0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	5,00	-

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Обработка деталей из алюминия и его сплавов специальная	Состав: Цинка оксид Натрия гидроксид Калий-натрий виннокислый Железо хлорное Натрий азотнокислый	70-100 500-550 8-10 1-2 1-2	15-30	0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	1,00	-	
				0150	Натрия гидроксид	55,00	-	
	Состав: Цинк борфтористый 6-водный Никель (II) борфтористый 6-водный Аммоний тетрафторборат	30-60 120-250 30-60	18-25	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,15	-	
				0342	Фтористый водород	-	1,26	
				0303	Аммиак	-	1,20	
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,25	-	
	Состав: Никель двухлористый 6-водный Кислота фтористоводородная Кислота борная	450-600 9-10 28-40	15-30	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,25	-	
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,25	-	
	Обработка деталей из титана и его сплавов гидридная	Кислота соляная		20-25 или 50-55	0316	Гидрохлорид	8,00	42,95
		Состав: Кислота серная Натрий хлористый	700-1100 30-40	80-85	0322	Серная кислота	7,00	-
Осветление деталей из алюминия и его сплавов	Кислота азотная	300-400	15-25	0302	Азотная кислота	2,40	-	
	Состав: Кислота азотная (плотность 1,41 г/см ³) Кислота фтористоводородная (плотность 1,15 г/см ³)	1	15-25	0302	Азотная кислота	3,00	-	
		118 мл		0301	Азот (IV) оксид	-	16,22	
				0342	Фтористый водород	-	3,37	
	Состав: Ангидрид хромовый Кислота серная	90-110 8-12	15-25	0203	Хром (VI)	1,00	-	
Осветление деталей из алюминия и его сплавов перед нанесением анодно-окисных покрытий Осветление деталей из меди и ее сплавов	Кислота азотная	300-400	15-25	0302	Азотная кислота	2,40	-	
				0301	Азот (IV) оксид	-	11,37	
	Ангидрид хромовый Кислота серная	30-40 30-40	15-25	0203	Хром (VI)	0,25	-	
				0322	Серная кислота	0,20	-	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Осветление деталей из стали и сплавов; снятие травильного шлама с деталей из меди и сплавов	Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	1	15-25	0316	Гидрохлорид	8,00	42,95
Осветление деталей из титана и его сплавов	Состав: Кислота фтористоводородная Кислота азотная	20 200	20-25	0302	Азотная кислота	1,15	-
				0301	Азот (IV) оксид	-	9,53
Пассивирование деталей из стали и сплавов	Состав: Натрий азотнокислый Сода кальцинированная	50-150 2-3	15-25	0156	Натрий нитрит	7,50	-
				0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	0,50	-
	Состав: Натрий азотнокислый Сода кальцинированная	100-150 8-12	65-75	0156	Натрий нитрит	7,80	-
				0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	0,30	-
Полирование деталей из нержавеющей стали и цветных металлов химическое	Состав: Кислота серная Кислота соляная Кислота азотная Натрий хлористый Краситель кислотный черный Вода	625-630 70-80 60-65 10-12 3-5 500-550	70-75	0322	Серная кислота	3,00	-
				0316	Гидрохлорид	2,00	6,73
				0302	Азотная кислота	0,20	-
				0301	Азот (IV) оксид	-	1,20
	Состав: Кислота ортофосфорная Кислота азотная	1500-1600 60-80	65-75	0348	Ортофосфорная кислота	8,00	-
				0302	Азотная кислота	0,20	-
				0301	Азот (IV) оксид	-	1,20
	Состав: Кислота ортофосфорная Калий азотнокислый	1300-1400 450-500	15-25	0348	Ортофосфорная кислота	8,00	-
				3147	Калий нитрат	3,00	-
	Полирование деталей из стали и цветных металлов электрохимическое	Состав: Кислота ортофосфорная Кислота серная Ангидрид хромовый	800-1200 184-368 108-162	70-80	0348	Ортофосфорная кислота	7,00
0322					Серная кислота	0,70	-
Состав: Кислота ортофосфорная Бутанол		1800-1300 80-100	70-80	0348	Ортофосфорная кислота	7,00	-
				1042	Бутиловый спирт	-	0,78
Разрыхление окалины на деталях из коррозионно-стойких сталей	Состав: Натрия гидроксид Натрий азотнокислый	400-600 100-200	135-145 15-25	0150	Натрия гидроксид	55,00	-
				3155	Натрий нитрат	0,90	-

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Снятие травильного шлама с деталей из коррозионно-стойких сталей	Состав: Кислота азотная Кислота фтористоводородная	350-450 4-5	15-25	0302	Кислота азотная	2,40	-
				0301	Азот (IV) оксид	-	15,36
Снятие травильного шлама с деталей из стали и сплавов	Состав: Ангидрид хромовый Кислота серная Натрий хлористый	80-90 30-40 2-4	15-25	0203	Хром (VI)	0,80	-
				0322	Серная кислота	0,20	-
Травление деталей из алюминия и его сплавов	Состав: Натрия гидрооксид Сульфанол НП-3	50-100 0,4-0,8	60-80	0150	Натрия гидрооксид	7,50	-
				Состав: Натрия гидрооксид Сода кальцинированная Тринатрийфосфат Вещество вспомогательное ОП-7 или ОП-10	20-30 25-100 25-35 0,5-1,0	50-70	0150
	0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	7,50				-
	Состав: Кислота ортофосфорная Калий кремнефтористый Кислота серная	80-100 4-6 240-280	15-25				0348
				70-80	0322	Серная кислота	1,00
Травление деталей из алюминия и его сплавов перед нанесением анодно-окисных покрытий	Состав: Натрия гидрооксид Натрий азотнокислый Тринатрийфосфат Сульфанол НП-3 Медь азотнокислая Декстрин Натрий глюконовокислый	160-260 160-260 50-80 0,5-1,0 0,5-1,0 5-10 40-60	70-80	0150	Натрия гидрооксид	2,00	-
				3155	Натрий нитрат	1,20	-
				0156	Натрий нитрит	1,00	-
				3132	Натрий ортофосфат	1,00	-
				Травление деталей из коррозионно-стойких сталей	Состав: Кислота азотная Натрий фтористый Натрий хлористый	200-240 20-25 20-25	15-25
0301	Азот (IV) оксид	-	7,56				
Состав: Кислота соляная Уротропин технический	220-250 40-50	15-25	0316				
			Травление деталей из меди и сплавов	Состав: Кислота серная Кислота азотная Кислота соляная	750-850 50-70 1-5	15-25	0322
0302	Кислота азотная	0,30					-
0301	Азот (IV) оксид	-					4,59

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Травление деталей из меди и сплавов	Состав: Кислота азотная (плотность 1,41 г/см ³)	1	15-25	0302	Кислота азотная	3,00	-	
	Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	1		0301	Азот (IV) оксид	-	19,29	
	Натрий хлористый	5-10		0322	Серная кислота	0,50	-	
	Состав: Кислота уксусная	260-265	15-25	1555	Уксусная кислота	1,50	4,49	
	Кислота ортофосфорная	830-850		0348	Ортофосфорная кислота	7,00	-	
	Водорода перекись	90-110	15-25	3155	Натрий нитрат	4,00	-	
	Состав: Натрий азотнокислый	600-800		0348	Ортофосфорная кислота	8,00	-	
	Кислота ортофосфорная	1400-1700						
	Травление деталей из стали и сплавов	Состав: Кислота серная	100-200	50-70	0322	Серная кислота	0,50	-
Кислота соляная		15-100	0316		Гидрохлорид	2,50	9,32	
Ингибитор И-1-Е		0,1-0,3	15-25	0316	Гидрохлорид	8,00	42,95	
Состав: Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)		1		20-40	0316	Гидрохлорид	2,50	7,71
Уротропин		40-50			15-25	0316	Гидрохлорид	8,00
Состав: Кислота соляная		50-80	15-25	0316		Гидрохлорид	8,00	42,95
Натрий хлористый		160-200		15-25		0348	Ортофосфорная кислота	6,00
Цинк хлористый		5-10	0322		Серная кислота	0,70	-	
Состав: Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)		1	50-70	0322	Серная кислота	0,35	-	
Уротропин		10-20		0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	0,2	-	
Калий йодистый		1-2	20-25	0342	Фтористый водород	-	11,84	
Состав: Кислота ортофосфорная (плотность 1,7 г/см ³)	1							
Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	250							
Состав: Кислота серная	80-100							
Натрий хлористый	80-100							
Уротропин	8-10							
Синтанол ДС-10	5-10							
Травление деталей из титана и его сплавов	Состав: Кислота фтористоводородная	200	20-25	0342	Фтористый водород	-	11,84	
	Кислота азотная	20						

Таблица Б.2 – Величины удельных выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных

видов технологических процессов нанесения металлопокрытий

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Величина удельного выделения, мг/(с·м ²)	
	Наименование	Количество, г/дм ³				Аэрозоль	Газовая фаза
1	2	3	4	5	6	7	8
Анодирование деталей из алюминия и его сплавов	Кислота серная	180-200	15-25	0322	Серная кислота	0,70	-
	Состав: Кислота серная Кислота щавелевая	150-200 20-25	15-25	0322	Серная кислота	0,70	-
	Ангидрид хромовый	70-100	30-40	0203	Хром (VI)	1,00	-
	Состав: Кислота серная Кислота щавелевая Кислота борная Глицерин Кислота уксусная	300-350 25-35 2-3 10-12 0,05-0,1	12-18	0322	Серная кислота	1,30	-
Золочение деталей из меди и ее сплавов и сплавов типа 49НД, 29НК	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Калий цианистый (свободный)	4-6 10-15	15-25 или 45-65	3147	Калий нитрат	0,2	-
	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Кислота лимонная Калий лимоннокислый трехзамещенный	8-10 30-40 30-40	35-45	0317	Циановодород	0,71	0,15
	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Кислота лимонная	14,5-15 100-105	55-65	1580	Циановодород	0,50	0,15
	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Кислота лимонная	14,5-15 100-105	55-65	0317	Лимонная кислота	1,5	-
	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Калий цианистый Калия гидроксид Натрия боргидрид	2-8 7-13 6-12 3,5-17	55-90	0317	Циановодород	0,50	0,15
	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Калий цианистый Калия гидроксид Натрия боргидрид	2-8 7-13 6-12 3,5-17	55-90	0255	Лимонная кислота	2,00	-
Золочение деталей из меди и ее сплавов (химическое)	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Калий цианистый Калия гидроксид Натрия боргидрид	2-8 7-13 6-12 3,5-17	55-90	0317	Циановодород	0,42	-
	Состав: Калия дициано(I)аурат (в пересчете на калий) Калий цианистый Калия гидроксид Натрия боргидрид	2-8 7-13 6-12 3,5-17	55-90	0255	Калий пероксоборат	1,00	-
Кадмирование	Состав: Кадмий серноокислый Аммоний серноокислый Диспергатор НФ Уротропин Препарат ОС-20	40-60 240-260 50-100 15-20 0,7-1,2	15-25	0132	Кадмий сульфат (в пересчете на кадмий)	0,20	-
	Состав: Кадмий серноокислый Аммоний серноокислый Диспергатор НФ Уротропин Препарат ОС-20	40-60 240-260 50-100 15-20 0,7-1,2	15-25	0303	Аммиак	-	0,38
	Состав: Кадмий серноокислый Аммоний серноокислый Диспергатор НФ Уротропин Препарат ОС-20	40-60 240-260 50-100 15-20 0,7-1,2	15-25	0351	диАммоний сульфат	0,60	-

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Кадмирование	Состав: Кадмий серноокислый Кислота серная Натрий серноокислый Синтанол ДС-10 Клей мездровый	30-50	15-25	0132	Кадмий сульфат (в пересчете на кадмий)	0,20	-
		40-60		0322	Серная кислота	0,20	-
		40-60		0158	Натрий сульфат	0,20	-
	Состав: Кадмий серноокислый Аммоний серноокислый Кислота борная Блескообразователь ДХТИ-203-А Блескообразователь ДХТИ-203-Б	40-60	15-30	0351	диАммоний сульфат	0,50	-
		150-200		0132	Кадмий сульфат (в пересчете на кадмий)	0,20	-
		20-30		0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,10	-
	Состав: Кадмия оксид Натрий цианистый Натрия гидроксид Натрий серноокислый Никель серноокислый Концентраты литейные сульфитно-спиртовой барды	35-45	15-25	0317	Циановодород	1,25	0,40
		90-130		0158	Натрий сульфат	0,20	-
		20-30		0150	Натрия гидроксид	2,00	-
		40-50					
	1-2	8-12					
	Латунирование деталей из стали	Состав: Медь цианистая Цинк цианистый Натрий цианистый	15-25	15-30	0317	Циановодород	0,50
7-15							
	Состав: Медь (II) серноокислая Цинк серноокислый Калий пирофосфорнокислый Калий фосфорнокислый однозамещенный	8-12	15-30	0212	Калий пирофосфат (дифосфат калия)	2,50	-
Меднение	Состав: Медь цианистая Натрий цианистый (свободный) Натрия гидроксид	20-30	15-25	0317	Циановодород	1,50	0,50
		5-15					
		5-10					
	Состав: Медь цианистая Натрий цианистый (свободный) Натрия гидроксид Калий-натрий виннокислый	50-70	45-55	0317	Циановодород	1,50	0,50
5-15	0251	Винной кислоты калий-натриевая соль		0,50	-		
	10-15						
	35-50						

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Меднение	Состав: Медь (II) сернокислая (в пересчете на медь) Калий железосинеродистый Калия гидроксид Калий-натрий виннокислый	15-30 180-250 7-25 90-100	50-60	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	0,50	-
				0202	Красная кровяная соль, феррицианид калия)	7,00	-
				0251	Винной кислоты калий-натриевая соль	1,00	-
	Состав: Медь (II) сернокислая (в пересчете на медь) Калий пиррофосфорнокислый Кислота лимонная	80-95 280-380 15-25	30-50	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	0,50	-
				0212	Калий пиррофосфат (дифосфат калия)	3,30	-
	Состав: Медь (II) сернокислая (в пересчете на медь) Кислота серная	120-240 50-100	15-30	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	0,75	-
				0322	Серная кислота	0,30	-
	Состав: Медь кремнефтористая Кислота кремнефтористая (свободная)	250-300 10-15	15-24	0344	Фториды неорганические плохо растворимые	1,50	-
				0342	Фтористый водород	-	1,68
	Меднение деталей из латуни и бронзы перед золочением	Состав: Медь цианистая Натрий цианистый (свободный) Натрия гидроксид Калий-натрий виннокислый	50-70 5,0-15 10-15 50-70	45-55	0146	Медь (II) оксид (в пересчете на медь)	1,50
0251					Винной кислоты калий-натриевая соль	0,15	-
0317					Циановодород	1,00	0,30
Меднение деталей из цинкового сплава	Состав: Медь сернокислая Натрий пиррофосфорнокислый Натрий фосфорнокислый двузамещенный	30-50 120-180 60-100	45-55	3103	Натрий пиррофосфат	2,50	-
				3161	Натрий дигидрофосфат	1,70	-
				0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	0,10	-
Нанесение анодно-окисных покрытий на детали из титановых сплавов	Кислота щавелевая	50-60	15-25	1591	Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	0,30	-
	Кислота серная	180-200		0322	Серная кислота	0,70	-
Нанесение анодно-окисных покрытий на детали из алюминия и его сплавов	Состав: Калий титанил-щавелевокислый Кислота лимонная Кислота борная Кислота щавелевая	40-45 1-2 8-10 5-7	30-40	1591	Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	0,30	-

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Нанесение анодно-окисных покрытий на детали из алюминия и его сплавов	Состав: Ангидрид хромовый Кислота борная	30-35 1-2	42-48	0203	Хром (VI)	0,50	-
Нанесение окисных фосфатных и окисных фторидных покрытий на детали из алюминия и его сплавов	Состав: Кислота ортофосфорная Ангидрид хромовый Кислота фтористоводородная (40-процентная)	40-50 5-7 3-5	20-30	0348	Ортофосфорная кислота	8,00	-
	Состав: Аммоний фтористый кислый Ангидрид хромовый Калий железосинеродистый	1,5 4-6 0,5-1,0	15-35	0203	Хром (VI)	0,05	-
Нанесение покрытия из сплава олово-висмут на детали из стали	Состав: Олово (II) серноокисное Кислота серная Висмута (III) хлорокись Натрий хлористый Синтанол ДС-10 или ДТ-7	40-60 95-140 0,5-1,5 0,3-0,8 3-5	15-25	0170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	0,23	-
				0322	Серная кислота	0,40	-
	Состав: Олово (II) серноокисное Кислота серная Висмут (III) серноокислый 4,4-метиленбис (0-анизидин) Препарат ОС-20	40-60 95-140 1-3 1,5-5,0 5-15	15-25	0170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	0,23	-
				0322	Серная кислота	0,35	-
	Состав: Олово (II) серноокисное Кислота серная Висмута (III) хлорокись Ацетилацетон Формалин Синтанол ДС-10	40-60 100-160 0,5-1,0 3-4 5-6 3-5	15-25	0170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	0,23	-
				0322	Серная кислота	0,50	-
	Состав: Олово (II) серноокисное Кислота серная Висмут (III) серноокислый Формалин Синтанол ДС-10 или ДТ-7 Блескообразователь Лимеда Sn-2	35-45 120-180 0,5-2,0 3-5 5-15 5-10	15-25	0170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	0,23	-
				0322	Серная кислота	0,50	-

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Нанесение покрытия из сплава олово-свинец на детали из стали, меди и ее сплавов	Состав: Олово (II) борфтористое (в пересчете на олово) Свинец борфтористый (в пересчете на свинец) Кислота борфтористоводородная (свободная) Кислота борная Пектин сухой ферментативный Гидрохинон	35-60	15-25	0168	Олово оксид (в пересчете на олово)	0,23	-
		24-40		0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,20	-
		40-100		0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
		25-40		0371	Борофтористоводородная кислота	0,07	-
	Состав: Олово (II) борфтористое (в пересчете на олово) Свинец борфтористый (в пересчете на свинец) Кислота борфтористоводородная (свободная) Добавка ДС-натрий (10 % масс.-раствор) Синтанол ДС-10 (10 % масс.-раствор)	26-30	15-25	0168	Олово оксид (в пересчете на олово)	0,15	-
		18-25		0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,10	-
		80-90		0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
		5		0371	Борофтористоводородная кислота	0,07	-
Нанесение покрытия из сплава палладий-никель на детали из меди и ее сплавов	Состав: Палладия (II) хлорид (в пересчете на палладий) Никель хлористый (в пересчете на никель) Аммоний хлористый Аммоний сульфаминоватокислый Аммиак водный	7,0-10	25-35	0303	Аммиак	-	0,40
		25-30		0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,001	-
		50-100		0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	0,30	-
		60-130					
	до рН 8,3-8,7	20-30	0303	Аммиак	-	0,20	
	18-20		0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	0,10	-	
	20-25		0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,001	-	
	20-25						
до рН 8,8-9,3							

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Нанесение покрытия сплавом серебро-сурьма на детали из стали, меди и ее сплавов	Состав: Серебро азотнокислое или калия дициано(I)аргентат (в пересчете на калий) Калий цианистый (свободный) Калий углекислый Калий антимолил-виннокислый (в пересчете на сурьму) Калий-натрий виннокислый Калия гидроксид	25-40 50-70 20-30 4,0-5,5 50-60 5-10	15-25	0317	Циановодород	2,5	-
				0251	Винной кислоты калий-натриевая соль	1,5	-
Нанесение покрытия сплавом серебро-сурьма на детали из стали, меди и ее сплавов	Состав: Калия дициано(I)аргентат (в пересчете на калий) Калий роданистый Калий углекислый Сурьмы (III) оксид Калий-натрий виннокислый	35-50 200-250 20-30 20-30 50-60	15-25	0317	Циановодород	3,70	0,50
				0251	Винной кислоты калий-натриевая соль	1,5	-
	Состав: Серебро азотнокислое или калия дициано-(I)-аргентат (в пересчете на калий) Калий цианистый (свободный) Селен технический Диспергатор НФ (в пересчете на сухой остаток) Сурьма треххлористая (в пересчете на сурьму)	18-22 60-70 0,001-0,005 0,08-0,125 0,5-1,0	15-25	0317	Циановодород	1,65	3,0
				0126	Калий хлорид (калий хлористый)	0,5	-
Наполнение анодной пленки	Калий двуххромовокислый или Натрий двуххромовокислый	80-100	80-90	0203	Хром (VI)	0,0013	-
Наполнение окисной пленки в хромпике	Калий двуххромовокислый	40-50	90-100	0203	Хром (VI)	0,80·10 ⁻³	-
Нейтрализация после анодирования алюминия	Натрий углекислый 10-водный	5-10	15-25	0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	0,10	-
Никелирование деталей из коррозионно-стойких сплавов (предварительное)	Состав: Никель двуххлористый Кислота соляная	200-250 50-100	15-25	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,05	-
				0316	Гидрохлорид	3,00	8,13

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Никелирование деталей из алюминия и его сплавов	Состав: Никель серноокислый Натрий серноокислый Кислота борная Натрий хлористый Калий надсерноокислый Натрий фтористый	180-230 40-60 23-28 1-3 1-3 1-3	40-50	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,03	-
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,30	-
				0343	Натрия фторид	0,05	-
	Состав: Никель (II) сульфаминовокислый Никель хлористый Кислота борная Вещество жидкое моющее "Прогресс"	400-450 2-5 25-35 0,5-0,8	15-25	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,3	-
				1549	Кислота сульфаминовая	0,1	-
	Состав: Никель серноокислый Магний серноокислый Натрий серноокислый Кислота борная Натрий хлористый	140-200 30-50 50-70 25-30 5-10		0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-
		3164		Магний сульфат гептагидрат	0,15	-	
		0158		Натрий сульфат	0,20	-	
		0308		Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-	
Состав: Никель серноокислый Натрий фосфорноватистоокислый Натрий уксуснокислый Натрий фтористый Тиомочевина Кислота уксусная	20-25 15-18 10-12 0,8-1,0 0,002-0,003 6,2-6,5	85-90	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-	
			0158	Натрий сульфат	0,25	-	
			1555	Кислота уксусная	0,4	-	
Никелирование деталей из стали, меди и ее сплавов (химическое)	Состав: Никель серноокислый Натрий фосфорноватистоокислый Натрий уксуснокислый Тиомочевина	20-25 15-18 10-12 0,002-0,003	90-95	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-
				3132	триНатрий фосфат (натрий ортофосфат)	0,40	-
	Состав: Никель серноокислый Натрий фосфорноватистоокислый Натрий уксуснокислый Кислота борная Аммоний хлористый Тиомочевина	30 20 15 8 6 0,003	90-95	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-
				3132	триНатрий фосфат (натрий ортофосфат)	0,40	-
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,30	-

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Никелирование деталей из стали, меди и ее сплавов (химическое)	Состав: Никель сернокислый Натрий фосфорноватисто-кислый Кислота молочная (40 % масс.) Тиомочевина Аммиак водный Кислота борная	20-25 15-20 35-40 0,001 11-12 10-15	80-90	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-		
		Состав: Никель сернокислый Кислота аминуксусная Натрий уксуснокислый Натрий фосфорноватисто-кислый Медь (II) сернокислая а - Цистеин		23-35 25-40 3-7 20-30 0,1-0,3 0,001-0,002	80-90	3132	триНатрий фосфат (натрий ортофосфат)	0,40	-
				1583		L-2-Гидроксипропановая кислота (молочная кислота)	0,30	-	
	Никелирование деталей из стали, сплавов типа 47НД, 29НК, меди и ее сплавов	Состав: Никель сернокислый Магний сернокислый Натрий сернокислый Кислота борная Натрий хлористый	140-200 30-50 50-70 25-30 5-10	15-25	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-	
					3164	Магний сульфат гептагидрат	0,15	-	
					0158	Натрий сульфат	0,20	-	
					0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-	
		Состав: Никель сернокислый Кислота борная Натрий хлористый Водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 % масс.) Формалин технический	250-300 30-40 10-20 0,08-0,12 0,05-0,1	35-45	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-	
0308					Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-		
0152					Натрий хлорид (поваренная соль)	0,2	-		
Состав: Никель сернокислый Натрий хлористый Натрий фтористый Кислота борная Нафталин-1,5-ди-сульфо-кислоты динатриевая соль Формалин технический Сульфанол		250-300 10-15 5-6 25-30 2-4 1-2 0,01-0,015	35-45	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-		
	0308			Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-			
	0152			Натрий хлорид (поваренная соль)	0,3	-			
	0343			Натрия фторид	0,1	-			

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Никелирование деталей из стали, сплавов типа 47НД, 29НК, меди и ее сплавов	Состав: Никель серноокислый Натрий хлористый Натрий фтористый Кислота борная Водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 % масс.) Формалин технический	250-300	50-55	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-
		10-15		0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
		1-2		0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	0,25	-
		30-40		0343	Натрия фторид	0,05	-
	Состав: Никель сульфаминовокислый Никель двухлористый Кислота борная Натриевая соль додецилсульфо-кислоты Сахарин	300-400	45-55	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,25	-
		12-15		1549	Кислота сульфаминовая		
		30-35		0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
	Состав: Никель серноокислый Железо (II) серноокислое Кислота сульфосалициловая Аммоний хлористый Водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 % масс.) Натриевая соль додецилсульфо-кислоты	125	40-50	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-
		25		0121	Железо сульфат (в пересчете на железо)	0,15	-
		15-25		0303	Аммиак	-	0,20
		10					
	Никелирование деталей из титана и его сплавов	Состав: Никель серноокислый Магний серноокислый Натрий серноокислый Кислота борная Натрий хлористый	140-200	15-25	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15
30-50			3164		Магний сульфат гептагидрат	0,15	-
50-70			0158		Натрий сульфат	0,20	-
25-30			0308		Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
Состав: Никель серноокислый Натрий фосфорноватистоокислый Натрий уксуснокислый Тиомочевина Кислота уксусная Натрий фтористый		20	85-90	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-
		15		1555	Кислота уксусная	0,5	-
		10		3103	Натрий пиррофосфат	2,50	-
		0,003					
Обработка в растворе спиртокани - фольного флюса	Состав: Канифоль Спирт этиловый технический	200-400	15-25	1061	Этанол (этиловый спирт)	10,00	25,00
		600-800					

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Обработка препаратом ТМФ	Тиомочевина Аммоний хлористый Формалин	18-18,5 19-19,5 0,20-0,25	15-25	0303	Аммиак	-	0,22
				1724	Тиокарбамид (тиомочевина)	0,08	-
Окрашивание алюминия после анодирования неорганическими красителями	Состав: Медь (II) сернокислая 5-водная Кислота серная	17-25 3,8-5,5	15-25	0140	Медь (II) сульфат (медь сернокислая) (в пересчете на медь)	0,10	-
Окрашивание алюминия после анодирования органическими красителями	Краситель глубоководный светопрозрачный для алюминия	8-10	50-60	1805	Анилин (аминобензол, фениламин)	-	0,20
Оксидирование	Состав: Натрий сернистый Натрий сернистокислый	25-30 15-20	15-25	0271	диНатрий сульфид (натрий сульфид)	0,20	-
				0159	диНатрий сульфит (натрий сульфит)	0,12	-
Оксидирование деталей из стали	Состав: Натрия гидрооксид Натрий азотистокислый Натрий азотнокислый	600-700 200-250 50-70	135-145	0150	Натрий гидрооксид	55,00	-
				3155	Натрий нитрат	0,30	-
				0156	Натрий нитрит	1,40	-
	Состав: Натрия гидрооксид Тринарийфосфат Натрий азотнокислый	600-700 20-60 120-160	130-140	0150	Натрий гидрооксид	55,00	-
				3132	триНатрий фосфат (натрий ортофосфат)	4,00	-
	Состав: Натрий серноватистокислый Аммоний хлористый Кислота азотная Кислота ортофосфорная	75-85 75-85 1-3 4-6	15-30	0159	диНатрий сульфит (натрий сульфит)	0,25	-
0359				Аммоний хлорид (нашатырь)	0,25	-	
Оксидирование деталей из меди и ее сплавов	Состав: Калий надсернокислый Натрия гидрооксид Натрия гидрооксид	15-30 50-100 125-200	55-65	0150	Натрий гидрооксид	7,50	-
				0150	Натрий гидрооксид	10,00	-
Оксидирование деталей из магния и его сплавов	Состав: Калий двуххромовокислый Кислота азотная Аммоний хлористый	40-55 65-85 0,75-1,25	60-70	0203	Хром (VI)	$0,75 \cdot 10^{-3}$	-
				0302	Кислота азотная	0,45	-
				0301	Азот (IV) оксид	-	1,20

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Оксидирование деталей из магния и его сплавов	Состав: Калий двуххромовоокислый Квасцы алюминиевокалиевые Кислота уксусная	30-50 8-12 5-12	15-30	0203	Хром (VI)	0,75·10 ⁻³	-
	Состав: Калий двуххромовоокислый Магний серноокислый Аммоний серноокислый	70-100 40-50 40-50	15-30	0203	Хром (VI)	0,012	-
				3164	Магний сульфат гептагидрат	0,50	-
				0351	диАммоний сульфат	0,50	-
	Состав: Аммоний фтористый Натрий двуххромовоокислый Кислота ортофосфорная	300-400 60-80 100-120	70-80	0343	Натрия фторид	10,00	-
				0203	Хром (VI)	0,80·10 ⁻³	-
				0348	Ортофосфорная кислота	1,70	-
	Аммоний фтористый	300-400	15-35	0303	Аммиак	-	1,76
				0342	Фтористый водород	-	11,67
		Калий фтористый 2-водный	50-60	15-35	0343	Натрия фторид	3,00
Оловянирование деталей из стали, меди и ее сплавов	Состав: Натрий оловянноокислый Натрия гидроксид Натрий уксуснокислый 3-водный Водорода перекись	20-90 7-15 10-20 1-2	70-80	0151	диНатрий станнат	0,23	-
				3164	Магний сульфат гептагидрат	0,15	-
	Состав: Олово двуххлористое 2-водное Натрий фтористый Кислота серная Препарат ОС-20	30-50 30-70 0,5-4	15-25	0171	Олово дихлорид (в пересчете на олово)	0,18	-
				0342	Фтористый водород	-	1,68
	Состав: Олово (II) серноокисное Кислота серная Синтанол ДС-10 или ДТ-7	40-60 95-110 1,5-3	15-25	0170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	0,23	-
				0322	Серная кислота	0,30	-
	Состав: Олово двуххлористое 2-водное Калий пиррофосфорнокислый Гидразин солянокислый Смачиватель 133 или СВ-104 "П" или Вещество жидкое моющее "Прогресс" Клей мездровый или желатин	130-160 500-570 14-40 1-2	15-25	0171	Олово дихлорид (в пересчете на олово)	0,25	-
				0212	Калий пиррофосфат (дифосфат калия)	7,00	-

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Оловянирование деталей из стали, меди и ее сплавов	Состав: Олово сернокислое Кислота серная Синтанол ДС-10 Формалин Ацетилацетон	40-60 100-160 3-5 5-6 3-4	15-25	0170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	0,23	-
				0322	Серная кислота	0,40	-
Оплавление покрытия олово-свинец	Состав: Глицерин Диэтиламин солянокислый	950 50	240-260	2853	1,2,3-Пропантриол (глицерин)	-	1,66
Палладирование деталей из меди и ее сплавов, серебра, никеля и сплавов типа 47НД, 29НК	Состав: Палладия (II) хлорид или Палладия трансдихлордиамин (в пересчете на палладий) Аммоний хлористый Аммиак водный Ангидрид малеиновый	15-25 15-20 2-5 0,05-0,15	15-25	0303	Аммиак	-	0,22
				0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	0,10	-
Палладирование деталей из меди и ее сплавов, серебра, никеля и сплавов типа 47НД, 29НК	Состав: Палладия (II) хлорид (в пересчете на палладий) Натрий фосфорнокислый двухзамещенный Аммоний фосфорнокислый двухзамещенный Кислота бензойная	15-20 50-60 1,5-3	65-75	3161	Натрий дигидрофосфат	1,50	-
				2701	Аммофос	0,80	-
	Состав: Палладия (II) хлорид (в пересчете на палладий) Аммоний хлористый Натрий азотистокислый Кислота сульфаминовая	10-15 40-50 50-80 80-100	28-32	1549	Сульфаминовая кислота	1,00	-
				0156	Натрий нитрит	0,40	-
				0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	0,20	-
Палладирование деталей из меди и ее сплавов (химическое)	Состав: Палладия (II) хлорид (в пересчете на палладий) Трилон Б Этилендиамин (70-процентный) Натрия гипофосфит	8-10 23-25 37-40 27-30	79-83	3161	Натрий дигидрофосфат	0,50	-
				0303	Аммиак	-	0,20
Пассивирование деталей из коррозионно-стойких сталей, меди и ее сплавов, алюминия и его сплавов	Состав: Ангидрид хромовый Кислота серная Кислота азотная	145-155 1,2-1,6 280-500	80-90	0203	Хром (VI)	1,50	-
			45-55	0302	Азотная кислота	2,40	-
				0301	Азот (IV) оксид	-	15,36

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Пассивирование деталей из коррозионно-стойких сталей, меди и ее сплавов, алюминия и его сплавов	Состав: Ангидрид хромовый Кислота серная	80-100 5-10	15-25	0203	Хром (VI)	1,00	-
	Состав: Натрий двуххромовоокислый Кислота серная	90-100 20-25	15-25	0203	Хром (VI)	0,0014	-
	Состав: Ангидрид хромовый Калий железосинеродистый Кислота борная Калий кремнефтористый	5-8 3-4 3-4 3-4	20-30	0203	Хром (VI)	0,05	-
				0255	Калий пероксоборат	2,00	-
	Состав: Ангидрид хромовый Композиция Ликонда 71 Ацетонитрил	2-7 2-4 1-10	16-20	0203	Хром (VI)	0,05	-
Пассивирование после серебрения	Состав: Калия гидроксид Натрий углекислый	40-80 80-150	15-25	0125	диКалий карбонат (калий карбонат, поташ)	5,00	-
				0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	8,00	-
Родирование деталей из серебра, никеля, меди и ее сплавов	Состав: Родий треххлористый (в пересчете на родий) Кислота серная	4-8 40-60	15-30	0322	Серная кислота	0,20	-
	Состав: Родий треххлористый (в пересчете на родий) Аммоний углекислый	5-7 50-100	70-80	0303	Аммиак	-	0,22
Серебрение деталей из стали и ее сплавов, меди	Состав: Серебро азотнокислое или калия дициано (1)-аргентат (в пересчете на калий) Калий углекислый Калий цианистый	25-30 20-30 10-70	15-25	0317	Циановодород	0,65	-
	Состав: Калия дициано (I)-аргентат (в пересчете на калий) Калий углекислый Калий роданистый	35-50 20-30 200-250	15-25	0317	Циановодород	3,80	0,50
	Состав: Серебро йодистое (в пересчете на серебро) Калий йодистый Трилон Б Желатин полиграфический	8-12 400-450 10-20 0,02-0,03	15-25	0250	Калий йодид (в пересчете на йод)	10,00	-
0249				Калий йодат (калий йодновато-кислый)	0,50	1,50	

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Серебрение деталей из стали и ее сплавов, меди	Состав: Серебро азотнокислое или калия дициано(1)-аргентат (в пересчете на калий) Калий цианистый Селен технический Этамон ДС Диспергатор НФ, марка Б (в пересчете на сухое вещество)	35-40 130-160 0,03-0,05 0,4 0,08-0,125	15-25	0317	Циановодород	2,55	0,50
	Состав: Серебро азотнокислое (в пересчете на серебро) Калий углекислый Калий цианистый Эльдин	25-35 20-30 50-100 1-4	15-22	0317	Циановодород	0,95	0,10
Серебрение химическое деталей из меди и ее сплавов	Состав: Калия дициано (I)-аргентат (в пересчете на калий) Калий цианистый Гидразина борат	4-8 6-12 1-2	40-50	0317	Циановодород	1,45	0,30
	Состав: Серебро азотнокислое (в пересчете на серебро) Калий железосинеродистый Калий углекислый	10-15 25-30 10-20	45-55	0125	диКалий карбонат (калий карбонат, поташ)	2,00	-
Фосфатирование	Состав: Барий азотнокислый Цинк азотнокислый Цинк фосфорнокислый однозамещенный	30-40 10-20 8-12	80-90	0231	Барий нитрат	0,25	-
	Состав: Препарат "Мажеф" Цинк азотнокислый 6-водный Натрий фтористый	20-22 80-100 3-4	15-25	0348	Ортофосфорная кислота	0,05	-
				0206	Цинк динитрат (в пересчете на цинк)	0,52	-
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	35-45	90-95	0348	Ортофосфорная кислота	0,06	-	
Фосфатирование стальных деталей и деталей с нанесенными цинковыми и кадмиевыми покрытиями	Состав: Цинк азотнокислый 6-водный Цинк фосфорнокислый однозамещенный Кислота ортофосфорная	42-56 28-36 9,5-13,5	85-95	0206	Цинк динитрат (в пересчете на цинк)	1,50	-
				0289	Цинк фосфат (в пересчете на цинк)	0,30	-

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ТКП 17.08-05-2007

Фосфатирование стальных деталей и деталей с нанесенными цинковыми и кадмиевыми покрытиями	Состав: Цинк азотнокислый 6-водный	80-100	15-30	0206	Цинк динитрат (в пересчете на цинк)	1,52	-	
	Цинк фосфорнокислый однозамещенный Натрий азотнокислый	60-70 0,2-1,0		0289	Цинк фосфат (в пересчете на цинк)	0,40	-	
	Состав: Барий азотнокислый	30-40	80-90	0231	Барий нитрат	1,50	-	
	Цинк азотнокислый 6-водный Цинк фосфорнокислый однозамещенный	10-20 8-12		0206	Цинк динитрат (в пересчете на цинк)	0,30	-	
Хроматирование	Состав: Натрий двуххромовокислый Кислота серная	100-150 8-10	15-30	0203	Хром (VI)	0,0018	-	
	Состав: Натрий двуххромовокислый Натрий сернокислый Кислота азотная	25-35 10-15 4-7	15-30	0203	Хром (VI)	0,30·10 ⁻³	-	
	Состав: Соль Ликонда 2А-Т Соль Ликонда 1Б Кислота серная	60-70 0,1-0,3 1,3-2,2	18-30	0203	Хром (VI)	0,25	--	
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50		
	Состав: Композиция Ликонда 21 Композиция Ликонда 25 Кислота серная Калий хромовокислый Калия гидроксид	40-50 70-78 1,5-1,8 30-50 30-50	18-30 15-25	0203	Хром (VI)	5,20	-	
				0322	Серная кислота	0,50	-	
				0255	Калий пероксоборат	4,00	-	
	Цинкование деталей из стали, меди и ее сплавов	Состав: Цинка оксид Натрия гидроксид Полиэтилен полиамины технические Тиомочевина	10-20 130-150 1-3 0,8-1,0	18-25	0150	Натрий гидроксид	7,50	-
		Состав: Цинка оксид Аммоний хлористый Уротропин Аммоний уксуснокислый Диспергатор НФ	35-40 200-220 20-25 80-100 6-8	18-35	0303	Аммиак	-	1,76
					0316	Гидрохлорид	0,80	12,78
1555					Уксусная кислота	-	2,44	

Окончание таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Цинкование деталей из стали, меди и ее сплавов	Состав: Цинк хлористый Аммоний хлористый Блескообразователь Ликонда Zn SR-A Блескообразователь Ликонда Zn SR-B	80-100 180-220 30-70 3-5	до 30	0316 0303	Гидрохлорид Аммиак	0,80 -	17,81 1,29
	Состав: Цинк хлористый Калий хлористый или Аммоний хлористый Кислота борная Блескообразователь Лимеда ОЦ-1 Блескообразователь Лимеда ОЦ-2	60-120 150-200 120-200 15-30 20-30 2-3	15-30	0316 0303 0308	Гидрохлорид Аммиак Ортоборная кислота (борная кислота)	0,80 - 0,50	17,81 1,29 -
	Состав V: Цинка оксид Натрий цианистый Натрия гидроксид Натрий сернистый Глицерин	12-15 22-40 40-70 0,5-5,0 0,5-1,0	15-30	0317 0150	Циановодород Натрий гидроксид	0,75 5,00	0,25 -
	Состав: Цинка оксид Калий цианистый Калия гидроксид Калий титановокислый, мета-4 водный (в пересчете на титан) Глицерин Калий сернистый 7-водный	18-20 60-80 75-100 0,4-1,0 0,5-5,0 0,7-7,0	15-30	0317 0125	Циановодород диКалий карбонат (калий карбонат, поташ)	1,80 6,50	0,50 -

Таблица Б.3 – Величины удельных выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных видов технологических процессов на участках изготовления штампов с применением гальваноластики и пластмасс

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Величина удельного выделения, мг/(с·м ²)	
	Наименование	Количество, г/дм ³				аэрозоль	газовая фаза
Активация	Кислота соляная	550-600	20-25	0316	Гидрохлорид	8,00	42,95
Изолирование пуансона герметиком (нанесение и вулканизация)	Компаунд КЛТ-30	-	20-25		Бензин	-	226,60 г/кг
				1555	Уксусная кислота	-	0,58 г/кг
Нанесение сплава никель-кобальт	Никель сульфаминовокислый Кобальт сульфаминовокислый Никель двухлористый Кислота борная Натрий лаурил-сульфат	330-340 15-20 2-4 30-40 0,7-1,0	40-55	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,25	-
				1549	Кислота сульфаминовая	0,3	-
				0135	Кобальт сульфат (в пересчете на кобальт)	0,01	-
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
Никелирование химическое	Никель сернокислый Натрий фосфорноватистокислый Натрий уксуснокислый Тиомочевина	20-25 15-18 10-12 0,002-0,003	90-95	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-
Никелирование электрохимическое	Никель сульфаминовокислый Никель двухлористый Кислота борная Натрий лаурил-сульфат	340-360 3-5 30-50 0,1-1,0	40-55	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,25	-
				1549	Кислота сульфаминовая	0,3	-
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
Пассивирование	Калий двуххромовокислый	120-130	20-25	0203	Хром (VI)	0,0017	-
Изготовление гальванопластмассовой вставки	Смола эпоксидная ЭД-20, весовых частей Полиэтиленполиамин марки А, весовых частей Порошок железный ПЖМ, весовых частей	100 15 250-350	20-25	0931	Эпихлоргидрин	-	0,96 г/кг
				0621	Толуол (метилбензол)	-	1,20 г/кг
				1854	Полиэтиленполиамин	-	3,60 г/кг
Склеивание (нанесение и отверждение)	Смола эпоксидная ЭД-20, весовых частей Дибутилфталат, весовых частей Полиэтиленполиамин марки А, весовых частей Цемент глиноземистый, марка 400, весовых частей	100 11 16 400-100	18-25	0931	Эпихлоргидрин	-	0,94 г/кг
				0621	Толуол (метилбензол)	-	1,18 г/кг
				1215	Дибутилфталат	-	25,80 г/кг
				1854	Полиэтиленполиамин	-	3,76 г/кг

Таблица Б.4 – Величины удельных выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных видов технологических процессов на участках металлизации пластмасс

Наименование технологической операции 1	Материалы		Температура, °С 4	Код загрязняющего вещества 5	Наименование загрязняющего вещества 6	Величина удельного выделения, мг/(с·м ²)	
	Наименование 2	Количество, г/дм ³ 3				аэрозоль 7	газовая фаза 8
Активация	Состав: Палладий хлористый Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	0,25-0,50 10-20	18-25	0316	Гидрохлорид	0,30	0,84
	Состав: Палладий хлористый Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³) Спирт этиловый	1-2 18 150-200	18-25	0316	Гидрохлорид	0,50	1,51
				1061	Этанол (этиловый спирт)	1,50	4,00
	Состав: Палладий хлористый Олово двухлористое Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³) Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	0,5 40 50 40	18-25	0316	Гидрохлорид	1,50	4,18
	Состав: Палладий хлористый Олово двухлористое Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³) Калий хлористый Натрий хлористый	0,2-1,2 40-70 140-180 150-200 116-120	18-25	0316	Гидрохлорид	2,50	10,19
0126				Калий хлорид (калий хлористый)	3,00	-	
0152				Натрий хлорид (поваренная соль)	2,50	-	
Обработка в растворе ускорителя (206)	Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	80-120	18-25	0316	Гидрохлорид	3,00	10,22
Сенсибилизация	Состав: Олово двухлористое Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	20-25 45-60	18-25	0316	Гидрохлорид	2,50	5,88
	Состав: Олово двухлористое Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	50-60 60-80	18-25	0316	Гидрохлорид	3,00	8,68
	Состав: Олово двухлористое Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³)	10-30 10-40	18-25	0316	Гидрохлорид	1,50	4,18
Травление химическое	Состав: Хромовый ангидрид Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	350-370 390-408	18-25	0203	Хром (VI)	10,00	-
				0322	Серная кислота	2,30	-
	Состав: Хромовый ангидрид Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	10-12 1650	75-80	0322	Серная кислота	7,00	-
				0348	Ортофосфорная кислота	6,50	-

ТКП 17.08-05-2007

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Травление химическое	Состав: Хромовый ангидрид Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³) Кислота ортофосфорная (плотн. 1,60 г/см ³)	8-10 990 250	50-60	0322	Серная кислота	7,00	-
				0348	Ортофосфорная кислота	4,20	-
	Состав: Хромовый ангидрид Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	75-80 1460	85-95	0203	Хром (VI)	0,60	-
				0322	Серная кислота	7,00	-
Состав: Хромовый ангидрид Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³) Кислота ортофосфорная (плотн. 1,60 г/см ³)	10-15 770 460	90-115	0322	Серная кислота	7,00	-	
Декапирование химическое	Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	60-80	18-25	0322	Серная кислота	0,15	-
Меднение химическое	Состав: Медь сернокислая Калий-натрий виннокислый Натрий углекислый Натрия гидроксид Формалин (40 % масс.) Стабилизатор	6-10 30-50 2-4 8-10 8-10 0,8	18-25	0251	Винной кислоты калий-натриевая соль (сегнетова соль)	0,50	-
	Состав: Медь сернокислая Калий-натрий виннокислый Никель сернокислый Натрия гидроксид Натрий углекислый Вещество жидкое моющее "Прогресс" Формалин (40 % масс.) Стабилизатор	25-35 150-170 3-4 40-50 25-35 0,5-1,0 10-15 0,002-0,003	18-25	0251	Винной кислоты калий-натриевая соль (сегнетова соль)	1,25	-
Состав: Калий-натрий виннокислый Медь сернокислая Натрия гидроксид Формалин 40 % масс.	50 10 10 12,9	18-25	0251	Винной кислоты калий-натриевая соль (сегнетова соль)	0,50	-	
Меднение электрохимическое (блестящее)	Состав: Медь сернокислая Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³) Натрий хлористый Марганец (II) сернокислый 5-водный	210-225 50-60 0,04-0,06 4-6	18-25	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	1,00	-
				0322	Серная кислота	0,15	-

Окончание таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	
Меднение электрохимическое (матовое)	Состав: Медь серноокислая Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³)	210-225 50-60	18-25	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	1,00	-
	Состав: Медь серноокислая Натрий пиррофосфорнокислый Натрий фосфорнокислый двузамещенный	30-35 120-145 60-100	45-55	0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь)	0,10	-
				3103	Натрий пиррофосфат	2,20	-
				3161	Натрий дигидрофосфат	1,50	-
Никелирование химическое	Состав: Никель серноокислый Натрий уксуснокислый Натрий фосфорноватистоокислый Метилтетрагидрофталевоый ангидрид	20-22 8-10 20-22 1,5-2,5	86-88	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,001	-
	Состав: Никель серноокислый Никель двухлористый 6-водный Натрий лимоннокислый Аммоний хлористый Натрий фосфорноватистоокислый Аммиак водный	20-30 20-30 40-50 30-40 15-20 до РН 8-9	70-90	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,002	-
				0303	Аммиак	-	0,22
Никелирование электрохимическое	Состав: Никель серноокислый Никель двухлористый Кислота борная Сахарин 1,4-Бутиндиол (35 % масс.) Фталимид	200-300 40-60 30-35 0,7-1,2 0,7-0,75 0,08-0,10	50-60	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,20	-
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,50	-
	Состав: Никель серноокислый Натрий хлористый Кислота борная Натрий фтористый Хлорамин Б 1,4-Бутиндиол (35 % масс.) Формалин	250-300 10-15 30-40 1-2 1-2 0,35-1,5 0,03-0,05	48-56	0166	Никель (II) сульфат (в пересчете на никель)	0,15	-
				0152	Натрия хлорид (поваренная соль)	0,1	-
				0308	Ортоборная кислота (борная кислота)	0,5	-

ТКП 17.08-05-2007

<p>Таблица Б.5 – Удельное количество загрязняющих веществ, выделяющихся с поверхности гальванических ванн при различных технологических процессах</p>							
наполнение и пропитка, обработка в растворе хромпика)							
Химическая обработка металлов (травление, декапирование, железнение, кроме снятия цинкового и кадмиевого покрытий)	Растворы, содержащие соляную кислоту	до 200 св. 200 до 250 « « 250 « 300 « « 300 « 350 « « 350 « 500 « « 500 « 1000 «	менее 50	0316	Гидрохлорид (водород хлорид, соляная кислота)	0,08 0,2 0,7 1,4 3,5 20	0,23 0,6 2,1 4,2 10,4 60
Химическая обработка металлов	Растворы, содержащие серную кислоту		более 25	0322	Серная кислота	6,9	-
Химическая обработка металлов (осветление алюминия, химическое снятие никеля, травление, декапирование меди, пассивация)	Растворы, содержащие азотную кислоту	более 100		0302	Азотная кислота	3,0	-
				0301	Азот (IV) оксид	1,2	7,3
Химическая обработка металлов (осветление, пассивирование, фосфатирование)	Растворы, содержащие ортофосфорную кислоту		менее 70	0348	Ортофосфорная кислота	0,61	-
Химическая обработка металлов электрохимическая обработка (химическое полирование и анодное оксидирование алюминия и его сплавов, электрополирование стали, меди)	Растворы, содержащие ортофосфорную кислоту			0348	Ортофосфорная кислота	5	-
Химическая обработка металлов	Растворы, содержащие фтористоводородную кислоту и ее соли	до 10 г/дм ³ св. 10 до 20 « « 20 « 50 « « 50 « 100 « « 100 « 150 « « 150 « 200 « более 200 «		0316	Гидрохлорид (водород хлорид, соляная кислота)	0,07 0,35 0,7 1,25 2,5 3,0 5,0	0,21 1,05 2,1 3,75 7,5 9,0 15,0

Окончание таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Электрохимическая обработка металлов (анодное снятие шлама, обезжиривание, лужение, снятие олова, оксидирование меди, снятие хрома, покрытие сплавом медь-цинк, тонирование и окрашивание)	Растворы щелочи			0150	Натрия гидроксид	11,0	-
Электрохимическая обработка металлов при силе тока до 1000 А (анодирование, декапирование, снятие меди)	Растворы хромовой кислоты	150-300		0203	Хром (VI)	10,0	-
Электрохимическая обработка металлов при силе тока до 500 А, (анодирование алюминия, магниевых сплавов, а также химическое оксидирование алюминия и магния)	Растворы хромовой кислоты	30-100		0203	Хром (VI)	1,0	-
Электрохимическая обработка металлов (электрополировка алюминия, стали)	Растворы, содержащие хромовую кислоту или ангидрид хромовый	30-60		0203	Хром (VI)	2,0	-
Электрохимическая обработка металлов (анодирование, электрополирование, травление, снятие никеля, серебра, гидридная обработка титана, палладирование, анодное окисление алюминия и его сплавов и другое)	Растворы, содержащие серную кислоту	150-350		0322	Серная кислота	7,0	-
Электрохимическая обработка металлов	Растворы ортофосфорной кислоты		менее 50	0348	Ортофосфорная кислота	5,0	-
Никелирование при плотности тока 1-3 А/дм ²	Хлоридные растворы			0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,15	-
				0316	Гидрохлорид	2,50	7,7
Никелирование при плотности тока 1-3 А/дм ²	Сульфатные растворы			0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель)	0,031	-
				0158	Натрий сульфат	0,2	-
Снятие старых покрытий меди				0203	Хром (VI)	10,0	-
Снятие старых покрытий никеля и серебра				0322	Серная кислота	7,0	-

ТКП 17.08-05-2007

Таблица Б.6 – Величины удельных выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух при нанесении металлопокрытий электрохимическим способом

Технологический процесс, операция	Наименование материала	Температура, °С	Величина удельного выделения аэрозоли, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мкм})$
Хромирование твёрдое и блестящее		45-55	0,05
Хромирование молочное		70-75	0,1
Цинкование, никелирование, меднение, кадмирование, оловянирование	в кислых и слабокислых электролитах	до 30	0,005
		30-45	0,01
		более 45	0,015
	в щелочных (в том числе с комплексообразователями) электролитах	до 30	0,01
		30-45	0,02
		более 45	0,025

Приложение В
(справочное)

Пример: В цеху имеется следующие гальванические ванны:

В.1) две ванны обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий;

В.2) ванна электрохимического обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий;

В.3) ванна никелирования деталей из стали, сплавов типа 47НД, 29НК, меди и ее сплавов;

В.4) ванна хромирования длинномерных деталей в вертикальном положении.

В.5) Выделения загрязняющих веществ от всех ванн собираются в единый воздухопровод и выбрасываются в атмосферный воздух, очистка газовоздушной смеси на данном источнике выброса отсутствует.

В.1 В двух различных ваннах с размером зеркала 0,4×0,4 м производится обезжиривание деталей из меди и ее сплавов раствором следующего состава: сода кальцинированная, тринатрий фосфат, синтанол ДС-10 и обезжиривание деталей из стали и ее сплавов раствором следующего состава: натрия гидроксид, тринатрий фосфат, жидкое стекло, обезжириватель Дв-301. Скорость воздушного потока над поверхностью ванн составляет 0,4 м/с, температура внутри цеха 16 °С. Фактический процент заполнения объема ванны обезжиривания деталями из меди и ее сплавов раствором составляет в среднем за год 85 %, ванны обезжиривания деталями из стали и ее сплавов – 80 %.

Расчет валового выделения загрязняющих веществ при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий производят в соответствии с 4.1.4 по формуле (4):

$$D_{jz}^{le} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^{\tau} \cdot F^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_1^{\tau} \cdot K_2^{\tau} \cdot K_3^{\tau}$$

где m – количество гальванических ванн, равное 2;

q_j^{τ} – удельное количество j -того загрязняющего вещества, выделяющегося с поверхности ванны в процессе обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий, определяемое по таблице А.4 (приложения А) и равное 2,0 мг/(с·м²) для динатрий карбоната, 2,10 мг/(с·м²) для тринатрий фосфата при обезжиривании деталей из меди и ее сплавов 2,50 мг/(с·м²) для натрия гидроксида, 1,00 мг/(с·м²) для тринатрий фосфата при обезжиривании деталей из стали и ее сплавов;

F^{τ} – площадь зеркала каждой ванны, равная 0,4·0,4=0,16 м²;

T^{τ} – продолжительность процесса обезжиривания поверхностей деталей в ванне 1 составляет 1920 ч, в ванне 2 составляет 2380 ч;

K_1^{τ} – коэффициент учёта увеличения поверхности испарения, обусловленного разрывом пузырьков газов (Н₂ и О₂) на поверхности зеркала жидкости в ванне, определяемый в соответствии с 4.1.5 и равный 85·0,0143=1,2125 для ванны 1, равный 80·0,0143=1,144 для ванны 2;

K_2^{τ} – коэффициент, зависящий от площади испарения, определяемый по таблице А.2 (приложение А), равный 2,346 для каждой из ванн;

K_3^{τ} – коэффициент, зависящий от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения и температуры воздуха в помещении, определяемый по таблице А.3 (приложение А), равный 5,0 для каждой из ванн.

Валовое выделение динатрий карбоната равно:

$$D_{Na_2CO_3}^{le} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2,0 \cdot 0,16 \cdot 1920 \cdot 1,2125 \cdot 2,346 \cdot 5,0 = 0,0315 \text{ т/год}$$

Валовое выделение тринатрий фосфата равно:

ТКП 17.08-05-2007

$$D_{Na_3PO_4}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,16 \cdot 2,346 \cdot 5,0 \cdot (2,1 \cdot 1920 \cdot 1,2125 + 1,0 \cdot 2380 \cdot 1,144) = 0,0514 \text{ т/год}$$

Валовое выделение натрия гидроксида равно:

$$D_{NaOH}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2,5 \cdot 0,16 \cdot 2380 \cdot 1,144 \cdot 2,346 \cdot 5,0 = 0,0460 \text{ т/год}$$

Расчет максимального выделения загрязняющих веществ при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий производят в соответствии с 4.2.4 по формуле (16):

Максимальное выделение динатрий карбоната равно:

$$S_{Na_2CO_3}^{te} = 10^{-3} \cdot 2,0 \cdot 0,16 \cdot 1,43 \cdot 2,346 \cdot 5,0 = 0,0054 \text{ г/с}$$

Максимальное выделение тринатрий фосфата равно:

$$S_{Na_3PO_4}^{te} = 10^{-3} \cdot 0,16 \cdot 2,346 \cdot 5,0 \cdot (2,1 + 1,0) = 0,0083 \text{ г/с}$$

Максимальное выделение натрия гидроксида равно:

$$S_{NaOH}^{te} = 10^{-3} \cdot 2,5 \cdot 0,16 \cdot 1,43 \cdot 2,346 \cdot 5,0 = 0,0067 \text{ г/с}$$

В.2 В ванне с размером зеркала 0,5×0,5 м производится электрохимическое обезжиривание деталей раствором Na₂CO₃ плотностью 300 г/дм³. Плотность тока обезжиривания составляет 4,5 А/дм². Максимальная производительность ванны 1,6 м²/ч, покрываемая площадь разовой загрузки 0,8 м². Температура раствора 70 °С. Перемешивание ванны осуществляется погружными струйными устройствами.

Расчет валового выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.1.6 по формуле (6):

$$D_{jz}^{te} = 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_{NaOH}^{\tau} \cdot A^{\tau} \cdot c_a^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_4^{\tau} \cdot K_5^{\tau} \cdot K_6^{\tau}$$

где m – количество гальванических ванн, равное 1;

q_{NaOH}^{τ} – удельное количество гидроксида натрия (NaOH, код 0150), выделяющегося с поверхности ванны в процессе электрохимического обезжиривания поверхностей деталей перед нанесением покрытий, определяемое по таблице А.6 (приложения А); и равное 0,0014 дм³/А×ч;

A^{τ} – ток обезжиривания в гальванической ванне, равный $\rho_A \cdot F^{\tau} = 4,5 \cdot 80 = 360 \text{ А/дм}^2$;

c_a^{τ} – концентрация щелочи в гальванической ванне при процессе электрохимического обезжиривания, равная 300 г/дм³;

T^{τ} – продолжительность процесса обезжиривания поверхностей деталей в ванне, равная 2150 ч;

K_4^{τ} – коэффициент загрузки ванны обрабатываемыми деталями, определяемый в соответствии с 4.1.7 и равный $0,8/1,6=0,5$;

K_5^{τ} – коэффициент пересчета концентрации щелочи, находящейся в ванне, на гидроксид натрия, для Na₂CO₃ равный 0,754;

K_6^{τ} – коэффициент, зависящий от наличия перемешивания гальванической ванны равный 1,1.

Валовое выделение натрия гидроксида равно:

$$D_{NaOH}^{te} = 10^{-6} \cdot 0,0014 \cdot 360 \cdot 300 \cdot 2150 \cdot 0,5 \cdot 0,754 \cdot 1,1 = 0,1348 \text{ т/год}$$

Расчет максимального выделения загрязняющих веществ при обезжиривании поверхностей деталей перед нанесением покрытий производят в соответствии с 4.2.5 по формуле (17):

Максимальное выделение натрия гидроксида равно:

$$S_{NaOH}^{te} = 1/3600 \cdot 0,0014 \cdot 360 \cdot 300 \cdot 0,754 \cdot 1,1 = 0,0348 \text{ г/с}$$

В.3. В ванне с размером зеркала 0,7×0,7 м производится никелирование

деталей из стали, сплавов типа 47НД, 29НК, меди и ее сплавов раствором следующего состава: никель сернокислый, кислота борная, натрий хлористый, водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 % масс.), формалин технический в котором отсутствуют поверхностно-активные вещества. Фактический процент заполнения объема ванны раствором составляет в среднем за год 75 %. Технологический процесс является ручным и выполняется непосредственно оператором. Максимальная производительность ванны 2,1 м²/ч, покрываемая площадь разовой загрузки 0,8 м². Ванна оборудована однобортным отсосом без поддува и воздухопроводом длиной 5 м.

Расчет валового выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.1.9 по формуле (8):

$$B_{jz}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m F^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_1^{\tau} \cdot K_4^{\tau} \cdot K_7^{\tau} \cdot K_8^{\tau} \cdot K_9^{\tau} \cdot (K_{10}^{\tau} \cdot q_{aj}^{\tau} + q_{gj}^{\tau})$$

где m – количество гальванических ванн, равное 1;

F^{τ} – площадь зеркала ванны, равная $0,7 \cdot 0,7 = 0,49$ м²;

T^{τ} – продолжительность нанесения покрытий в ванне в течение года, равная 2150 ч;

K_1^{τ} – коэффициент учёта увеличения поверхности испарения, обусловленного разрывом пузырьков газов (Н₂ и О₂) на поверхности зеркала жидкости в ванне, определяемый в соответствии с 4.1.5 и равный $75 \cdot 0,0143 = 1,0725$;

K_4^{τ} – коэффициент загрузки ванны обрабатываемыми деталями, определяемый в соответствии с 4.1.7 и равный $0,8/2,1 = 0,381$;

K_7^{τ} – коэффициент укрытия ванны равный 1 в связи с отсутствием в составе раствора поверхностно-активных веществ;

K_8^{τ} – коэффициент, учитывающий тип ванны, равный 1 для простой ванны;

K_9^{τ} – коэффициент, учитывающий автоматизацию процесса нанесения покрытий и при ручном технологическом процессе (каждая операция при нанесении покрытий производится оператором) равен 1,0;

K_{10}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, определяемый в соответствии с 4.1.10 равный $0,8 \cdot (0,65 / (5^{2/3} + 1,8)) = 0,8 \cdot 0,1376 = 0,1101$;

q_{aj}^{τ} – удельное выделение аэрозоля j-того загрязняющего вещества с поверхности гальванической ванны, определяемое по таблице Б.2 (приложение Б) и равное 0,15 мг/(с·м²) для никеля (II) сульфата (в пересчете на никель), равное 0,5 мг/(с·м²) для ортоборной кислоты (борная кислота), равное 0,2 мг/(с·м²) для натрия хлорида (поваренная соль);

q_{gj}^{τ} – удельное выделение газовой фазы загрязняющих веществ равное 0.

Валовое выделение никеля (II) сульфата равно:

$$B_{NiSO_4}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,49 \cdot 2150 \cdot 1,0725 \cdot 0,381 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (0,1101 \cdot 0,15 + 0) = 0,26 \cdot 10^{-4} \text{ т/год}$$

Валовое выделение ортоборной кислоты равно:

$$B_{H_3BO_3}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,49 \cdot 2150 \cdot 1,0725 \cdot 0,381 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (0,1101 \cdot 0,5 + 0) = 0,85 \cdot 10^{-4} \text{ т/год}$$

Валовое выделение натрия хлорида равно:

$$B_{NaCl}^{te} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,49 \cdot 2150 \cdot 1,0725 \cdot 0,381 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (0,1101 \cdot 0,2 + 0) = 0,34 \cdot 10^{-4} \text{ т/год}$$

Расчет максимального выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.2.7 по формуле (18):

Максимальное выделение никеля (II) сульфата равно:

$$H_{NiSO_4} = 10^{-3} \cdot 0,49 \cdot 1,43 \cdot 0,1101 \cdot 0,15 = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ г/с}$$

Максимальное выделение ортоборной кислоты равно:

$$H_{H_3BO_3} = 10^{-3} \cdot 0,49 \cdot 1,43 \cdot 0,1101 \cdot 0,5 = 0,39 \cdot 10^{-4} \text{ г/с}$$

Максимальное выделение натрия хлорида равно:

$$H_{NaCl} = 10^{-3} \cdot 0,49 \cdot 1,43 \cdot 0,1101 \cdot 0,2 = 0,15 \cdot 10^{-4} \text{ г/с}$$

В.4 В глубокой ванне для хромирования длинномерных деталей в вертикальном положении производится покрытие - «молочный хром» стандартным электролитом плотностью 250 г/дм³. Размеры зеркала ванны 0,6×0,6 м. Покрываемая площадь разовой загрузки 0,6 м². Возможны две различные толщины покрытия 6 мкм или 50 мкм. Скорость осаждения покрытия 30,9 мкм/ч при выходе по току 12 %. Ванна оборудована двубортовым отсосом без поддува и воздухопроводом длиной 3 м. Перемешивание ванны осуществляется погружными струйными устройствами.

а) при производстве покрытия толщиной 6 мкм

Расчет валового выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.1.11 по формуле (11):

$$B_{jz}^{ie} = 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^{\tau} \cdot f_d^{\tau} \cdot d^{\tau} \cdot c_s^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_6^{\tau} \cdot K_{10}^{\tau} \cdot K_{11}^{\tau} \cdot K_{12}^{\tau}$$

где m – количество гальванических ванн, равное 1;

q_j^{τ} – удельное выделение аэрозоля j -того загрязняющего вещества с поверхности гальванической ванны, равное 0,1 дм³/(м²·мкм), определяемое по таблице Б.6 (приложение Б);

f_d^{τ} – фактическая площадь поверхности деталей, обрабатываемых за один час в гальванической ванне τ , м²/ч. Время осаждения 6 мкм хрома на одной подвеске составляет 6/30,9=19,42 мин, следовательно за один час покрывают 3 подвески по 0,6 м² и фактическая площадь поверхности, обрабатываемая за 1 час равна 1,8 м²;

d^{τ} – толщина наносимого покрытия, равная 6 мкм;

c_s^{τ} – концентрация соли металла в гальванической ванне при процессе нанесения покрытий, равная 250 г/дм³;

T^{τ} – продолжительность нанесения покрытий в ванне в течение года, равная 2300 ч;

K_6^{τ} – коэффициент, зависящий от наличия перемешивания гальванической ванны равный 1,1;

K_{10}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, определяемый в соответствии с 4.1.10, равный $0,5 \cdot (0,65 / (3^{2/3} + 1,8)) = 0,5 \cdot 0,1675 = 0,0838$;

K_{11}^{τ} – коэффициент пересчета концентрации соли металла, находящейся в ванне, на выделяемое j -тое загрязняющее вещество, определяемый по таблице А.7 (приложение А), равный для хрома (VI) 0,520, для гидрохлорида 0,128;

K_{12}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей, равный 1, так как на поверхности электролита плавающие полимерные поплавки не применяются.

Валовое выделение хрома (VI) равно:

$$B_{Cr}^{ie} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 1,8 \cdot 6 \cdot 250 \cdot 2300 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,52 \cdot 1 = 0,0298 \text{ т/год}$$

Валовое выделение гидрохлорида равно:

$$B_{HCl}^{ie} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 1,8 \cdot 6 \cdot 250 \cdot 2300 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,128 \cdot 1 = 0,0073 \text{ т/год}$$

Расчет максимального выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.2.8 по формуле (19):

Максимальное выделение хрома (VI) равно:

$$H_{Cr} = 1/3600 \cdot 0,1 \cdot 1,8 \cdot 6 \cdot 250 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,52 \cdot 1 = 0,0036 \text{ г/с}$$

Максимальное выделение гидрохлорида равно:

$$H_{HCl} = 1/3600 \cdot 0,1 \cdot 1,8 \cdot 6 \cdot 250 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,128 \cdot 1 = 0,0009 \text{ г/с}$$

б) при производстве покрытия толщиной 50 мкм

Расчет валового выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.1.12 по формуле (12):

$$B_{jz}^{te} = 10^{-6} \cdot \sum_{\tau=1}^m q_j^{\tau} \cdot f^{\tau} \cdot v_d^{\tau} \cdot c_s^{\tau} \cdot T^{\tau} \cdot K_6^{\tau} \cdot K_{10}^{\tau} \cdot K_{11}^{\tau} \cdot K_{12}^{\tau}$$

где m – количество гальванических ванн, равное 1;

q_j^{τ} – удельное выделение аэрозоля j -того загрязняющего вещества с поверхности гальванической ванны, равное $0,1 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мкм})$, определяемое по таблице Б.6 (приложение Б);

f^{τ} – площадь поверхности деталей, находящаяся в гальванической ванне и покрываемая в расчётный час, м^2 . Время осаждения 50 мкм хрома на одной подвеске составляет $50/30,9=1,62$ ч, следовательно фактическая полностью обрабатываемая площадь за час (то есть производительность ванны по завершённом покрытию) составит $0,6/1,62=0,3708 \text{ м}^2/\text{ч}$.

v_d^{τ} – скорость формирования покрытия, равная $30,9 \text{ мкм/ч}$;

c_s^{τ} – концентрация соли металла в гальванической ванне при процессе нанесения покрытий, равная 250 г/дм^3 ;

T^{τ} – продолжительность нанесения покрытий в ванне в течение года, равная 2300 ч;

K_6^{τ} – коэффициент, зависящий от наличия перемешивания гальванической ванны равный $1,1$;

K_{10}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения, определяемый в соответствии с 4.1.10, равный $0,5 \cdot (0,65/(3^{2/3}+1,8))=0,5 \cdot 0,1675=0,0838$;

K_{11}^{τ} – коэффициент пересчета концентрации соли металла, находящейся в ванне, на выделяемое j -тое загрязняющее вещество, определяемый по таблице А.7 (приложение А), равный для хрома (VI) $0,520$, для гидрохлорида $0,128$;

K_{12}^{τ} – коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей, равный 1 , так как на поверхности электролита плавающие полимерные поплавки не применяются.

Валовое выделение хрома (VI) равно:

$$B_{Cr}^{te} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 0,3708 \cdot 30,9 \cdot 250 \cdot 2300 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,52 \cdot 1 = 0,0316 \text{ т/год}$$

Валовое выделение гидрохлорида равно:

$$B_{HCl}^{te} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 0,3708 \cdot 30,9 \cdot 250 \cdot 2300 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,128 \cdot 1 = 0,0078 \text{ т/год}$$

Расчет максимального выделения загрязняющих веществ с поверхности зеркала раствора гальванической ванны производят в соответствии с 4.2.9 по формуле (20):

Максимальное выделение хрома (VI) равно:

$$H_{Cr} = 1/3600 \cdot 0,1 \cdot 0,3708 \cdot 30,9 \cdot 250 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,52 \cdot 1 = 0,0038 \text{ г/с}$$

Максимальное выделение гидрохлорида равно:

$$H_{HCl} = 1/3600 \cdot 0,1 \cdot 0,3708 \cdot 30,9 \cdot 250 \cdot 1,1 \cdot 0,0838 \cdot 0,128 \cdot 1 = 0,0009 \text{ г/с}$$

В.5 Так как все выделения загрязняющих веществ от всех ванн собираются в единый воздухопровод и выбрасываются в атмосферный воздух и очистка газовой смеси отсутствует, то валовые и максимальные выбросы

загрязняющих веществ равны их выделениям.

Валовой выброс динатрий карбоната равен: $D_{Na_2CO_3}^{te} = 0,0315$ т/год

Валовой выброс тринатрий фосфата равен: $D_{Na_3PO_4}^{te} = 0,0514$ т/год

Валовой выброс натрия гидроксида равен: $D_{NaOH}^{te} = 0,0460 + 0,1348 = 0,1808$ т/год

Валовой выброс никеля (II) сульфата равен: $B_{NiSO_4}^{te} = 0,26 \cdot 10^{-4}$ т/год

Валовой выброс ортоборной кислоты равен: $B_{H_3BO_3}^{te} = 0,85 \cdot 10^{-4}$ т/год

Валовой выброс натрия хлорида равен: $B_{NaCl}^{te} = 0,34 \cdot 10^{-4}$ т/год

Валовой выброс хрома (VI) равен: $B_{Cr}^{te} = 0,0298 + 0,0316 = 0,0614$ т/год

Валовой выброс гидрохлорида равен: $B_{HCl}^{te} = 0,0073 + 0,0078 = 0,0151$ т/год

Максимальный выброс динатрий карбоната равен: $S_{Na_2CO_3}^{te} = 0,0054$ г/с

Максимальный выброс тринатрий фосфата равен: $S_{Na_3PO_4}^{te} = 0,0083$ г/с

Максимальный выброс натрия гидроксида равен: $S_{NaOH}^{te} = 0,0067 + 0,0348 = 0,0415$ г/с

Максимальный выброс никеля (II) сульфата равен: $H_{NiSO_4}^{te} = 0,12 \cdot 10^{-4}$ г/с

Максимальный выброс ортоборной кислоты равен: $H_{H_3BO_3}^{te} = 0,39 \cdot 10^{-4}$ г/с

Максимальный выброс натрия хлорида равен: $H_{NaCl}^{te} = 0,15 \cdot 10^{-4}$ г/с

Максимальный выброс хрома (VI) равен: $H_{Cr}^{te} = 0,0036 + 0,0038 = 0,0074$ г/с

Максимальный выброс гидрохлорида равен: $H_{HCl}^{te} = 0,0009 + 0,0009 = 0,0018$ г/с

Библиография

[1] Гигиенические нормативы 2.1.6.12-46-2005

Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух населенных мест.

Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь №231 от 19.12.2005 г.

[2] Буркат Г.К. Серебрение, золочение, палладирование и родирование, Л.: «Машиностроение», 1984

[3] Вансовская К.М. Металлические покрытия, нанесенные химическим способом. Л.: «Машиностроение», 1985

[4] Вансовская К.М., Волянюк Г.А. Промышленная гальванопластика, Л.: «Машиностроение», 1986

[5] Виноградов С. С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. Под ред. проф. В.Н Кудрявцева, М, «Глобус», 2005

[6] Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. Шлугера М.И., М.: «Машиностроение», 1985

[7] Гинберг А.М. Инженерная гальванотехника в приборостроении. М., "Машиностроение", 1974.

[8] Зальцман Л.Г., Черная С.М. Спутник гальваника, К.: «Техника», 1989

[9] Лайнер В.И. Современная гальванотехника. М.: «Металлургия», 1967

[10] Электрохимические покрытия изделий радиоэлектронной аппаратуры. Справочник. Груев И.Д., Матвеев Н.И., Сергеева Н.Г., М.: «Радио и связь», 1988

[11] Ямпольский А.М. Ильин В.А. Краткий справочник гальванотехника. Л.: «Машиностроение», 1981

Первый заместитель Министра природных
ресурсов и охраны окружающей среды
Республики Беларусь

_____ А. Н. Апацкий
подпись

Начальник специнспекции госконтроля
за охраной атмосферного воздуха
озонового слоя и климата

_____ С. В. Завьялов
подпись

Заместитель начальника специнспекции
госконтроля за охраной атмосферного воздуха
озонового слоя и климата

_____ И. В. Комоско
подпись

Главный специалист специнспекции
госконтроля за охраной атмосферного
воздуха, озонового слоя и климата

_____ А. С. Пилипчук
подпись