

МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Республиканский нормативный документ

Охрана атмосферного воздуха

МЕТОДИКА
расчета выбросов загрязняющих веществ в
атмосферу при производстве металлопокрытий
гальваническим способом
(по величинам удельных выбросов)

РНД 211.2.02.07-2004

Проект

Астана, 2004

Предисловие

1 ПЕРЕРАБОТАН И ВНЕСЕН Республиканским научно-исследовательским Центром охраны атмосферного воздуха

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от __. __.2004 г. № _____

3 ОДОБРЕН на заседании рабочей группы Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан, протокол №1 от 20 декабря 2002 года

4 РЕГИСТРАЦИЯ не требуется согласно письма Министерства юстиции Республики Казахстан №4-01-10-6/7082 от 17.10.2001г.

5 СОГЛАСОВАН С:

6 ВЗАМЕН Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, КАЗЭКОЭКСП, Алматы, 1996 (п.3.6. Цеха и участки химической и электрохимической обработки)

7 ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 1 РАЗ В 5 ЛЕТ

Документ оформлен с учетом требований РНД 211.1.01.02-1994 «Правила изложения и оформления нормативных документов», Алматы, 1994 и СТ РК 1.5-2000 «Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию государственных и фирменных стандартов, стандартов научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений и изменений к ним»

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения разработчика.

Содержание

1 Область применения.....	65
2 Нормативные ссылки.....	65
3 Определения, обозначения и сокращения	66
4 Общие положения.....	67
5 Расчет валовых выбросов при производстве металлопокрытий и корректировка удельных показателей	
5.1 Характеристика выбросов	68
5.2 Общие требования к расчету выбросов	70
5.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от гальванических цехов (участков) при производстве металлопокрытий	73
5.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ от гальванических цехов (участков) при обезжиривании изделий	75
5.5 Расчет загрязнения атмосферы выбросами гальванического производства	78
5.6 Корректировка удельных показателей при нанесении гальванопокрытий на детали различной группы сложности	79
Литература	91
Приложение А. Удельные показатели выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на всех стадиях технологического процесса нанесения металлических покрытий химическим и электрохимическим способом, включая все подготовительные операции	
Таблица 1	92
Таблица 2	99
Таблица 3	113
Таблица 4	115
Приложение Б. Санитарно-гигиенические нормативы загрязняющих веществ	119

Введение

Настоящая методика переработана на основе новейших нормативно-методических документов и предназначена для определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве металлопокрытий химическим и электрохимическим способом.

Устанавливает порядок определения выбросов загрязняющих веществ при производстве металлопокрытий химическим и электрохимическим способом.

Распространяется на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при производстве металлопокрытий химическим и электрохимическим способом в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства

Приложением к РНД являются также разрабатываемые программы для различных ЭВМ, согласованные в установленном порядке с разработчиками методики и утвержденные Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан¹.

¹ Названия Министерств, ведомств и организаций приведены на момент утверждения документа

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА

**расчета выбросов загрязняющих веществ в
атмосферу при производстве
металлопокрытий гальваническим способом
(по величинам удельных выбросов)**

**РНД
211.2.02.07-2004**

Дата введения **1.01.2004 г.**

1 Область применения

1.1 Настоящий документ:

- разработан с целью создания единой методологической основы по определению выбросов загрязняющих веществ при производстве металлопокрытий химическим и электрохимическим способом;
- применяется предприятиями и территориальными управлениями по охране окружающей среды, специализированными организациями, проводящими работы по нормированию выбросов и контролю за соблюдением установленных нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).

1.2 Полученные по настоящему документу результаты используются в качестве исходных данных при учете и нормировании выбросов на действующих предприятиях и объектах, а также при разработке предпроектной и проектной документации на новое строительство.

1.3 Любая деятельность по нормированию выбросов при производстве металлопокрытий химическим и электрохимическим способом, проводимая в Республике Казахстан, должна осуществляться в соответствии с настоящим документом и удовлетворять рекомендациям, приведенным в нем.

2 Нормативные ссылки

Методика разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- 1 ГОСТ 17.2.1.01-76. Охрана природы, Атмосфера. Классификация выбросов по составу. - М., Издательство стандартов, 1976.

- 2 ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы. М. Издательство стандартов, 1978.
- 3 ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. - М., Издательство стандартов, 1985.
- 4 ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. М. Издательство стандартов, 1982.
- 5 ГОСТ 17.2.4.06-90. Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения. - М., Издательство стандартов, 1991.

3 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе применяются термины и определения в соответствии с Законом Республики Казахстан «Об охране окружающей среды», Законом Республики Казахстан «Об охране атмосферного воздуха», ГОСТ 17.2.1.04-77, ГОСТ 17.2.1.03-84.

Принятые сокращения и условные обозначения:

- г/с - единица измерения выброса загрязняющего вещества (ЗВ), граммов в секунду;
- т/год - единица измерения выброса загрязняющего вещества, тонн в год;
- F_v - площадь зеркала ванны, m^2 ;
- $G^{ЗВ}$ - массовое количество каждого ЗВ (в граммах), отходящего от гальванической ванны, участка или цеха за секунду;
- $M^{ЗВ}$ - массовое количество каждого ЗВ (в тоннах), отходящего от гальванической ванны, участка или цеха за год;
- K_1 - коэффициент укрытия ванны (пояснения в разделе 5.2.1);
- K_2 - коэффициент загрузки ванны (пояснения в разделе 5.2.1);
- K_3 - коэффициент заполнения объема ванны (пояснения в разделе 5.2.1);
- K_4 - коэффициент, учитывающий тип ванны (пояснения в разделе 5.2.1);
- K_5 - коэффициент, учитывающий введение автоматических линий (пояснения в разделе 5.2.1);

- K_6 - коэффициент, зависящий от площади испарения (таблица 5);
- K_7 - коэффициент, зависящий от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения (таблица 6);
- K_8 - коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его продвижения (рисунок 1);
- K_9 - коэффициент, учитывающий конструкцию отсоса;
- K_{10} - коэффициент, учитывающий температуру электролита (таблица 7);
- K_{11} - коэффициент, учитывающий токсичность ЗВ (таблица 2);
- η - степень очистки газа пылегазоочистной установки, в долях единицы;
- L - длина ванны;
- l - длина воздуховода;
- H_p - расчетное расстояние от зеркала электролита до оси щели;
- $C^{ЗВ}$ - концентрация загрязняющего вещества в газовом потоке, отходящем от промышленного источника загрязнения атмосферы (ИЗА);
- $U^{ЗВ}$ - величина удельного выброса ЗВ (удельный показатель), мг/(с \times м²);
- V - объемный расход газа, отводящего от промышленного источника в единицу времени.

4 Общие положения

4.1 Разработка настоящего документа проведена исходя из определения термина «унификация» - приведение имеющихся путей расчета выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, от однотипных производств и видов оборудования для различных групп промышленных и сельскохозяйственных предприятий и подотраслей народного хозяйства к наибольшему возможному единообразию.

4.2 При определении выбросов при производстве металлопокрытий химическим и электрохимическим способом используются расчетные методы.

4.3 В Методике приведены значения величин удельных технических показателей выбросов для наиболее распространенных видов материалов, используемых при производстве металлопокрытий.

4.4 Полученные по Методике результаты используются при

нормировании, оценке и учете выбросов загрязняющих веществ от источников выделений предприятий, технологические процессы которых связаны с производством металлопокрытий химическим и электрохимическим (гальваническим) способом, включая подготовку поверхностей к нанесению этих покрытий, а также при восстановлении деталей, выбракованных при сравнительно малых износах, и осуществлении государственного экологического контроля.

4.5 Только когда на конкретном производстве применяются оборудование и материалы, сведения по которым в настоящей методике отсутствуют или для расчета жидких и газообразных выбросов недостаточно информации, приведенной в Методике, рекомендуется руководствоваться отраслевыми методиками, по согласованию с территориальными управлениями МООС РК.

5 Расчет валовых выбросов при производстве металлопокрытий и корректировка удельных показателей

5.1 Характеристика выбросов

Для придания металлическим изделиям защитных, защитно-декоративных и функциональных свойств, обеспечивающих надежную и долговечную работу их в различных эксплуатационных условиях, а также для восстановления деталей, выбракованных при сравнительно малых износах, большую роль играют химические и электрохимические процессы нанесения покрытий.

Электрохимические (гальванические) покрытия широко применяются при восстановлении деталей, выбракованных при сравнительно малых износах.

Электрохимическим способом получают покрытия цинком, кадмием, медью, никелем, хромом. В машино- и приборостроении используют электролитическое осаждение меди, цинка, кадмия, серебра и золота в цианистых ваннах.

Химическим способом нанесения покрытий осуществляют воронение, фосфатирование, химическое оксидирование.

Перед нанесением покрытий производят механическую и химическую подготовку поверхности деталей.

Процессы нанесения покрытий на поверхности металлических изделий связаны с протеканием электрохимических и химических реакций. В качестве электролитов и растворов для нанесения

покрытий применяются концентрированные и разбавленные растворы кислот: серной, соляной, азотной, ортофосфорной, хромовой, их солей и др.

Разнообразие гальванических и химических процессов, применяемых при этом химических веществ, температурных режимов обуславливает разнообразие качественного и количественного состава образующихся загрязняющих веществ, их агрегатных состояний.

Технологические процессы нанесения электрохимическим способом включают в себя ряд последовательных операций: электрохимическое или химическое обезжиривание, травление, рыхление, шлифование и полирование, декапирование, нанесения покрытий.

Все эти операции сопровождаются выбросом в воздух помещения и в атмосферу различных загрязняющих веществ. Особой токсичностью отличаются растворы цианистых солей, хромовой и азотной кислот и др.

Основные образующиеся загрязняющие вещества: аэрозоли щелочей, кислот, солей металлов, а также пары аммиака, оксидов азота, хлористого и фтористого водорода, цианистый водород.

Загрязняющие вещества, выбрасываемые при подготовке поверхности и нанесении гальванопокрытий, приведены в таблице 1.

В таблице 2 представлено максимальное количество выделяющегося с поверхности электролита загрязняющего вещества, мг/(с×м²).

В таблице 3 представлено агрегатное состояние загрязняющих веществ в выбросах гальванических цехов.

Для расчета количества загрязняющих веществ, выбрасываемых при гальванической обработке, принят удельный показатель У^{зв}, отнесенный к площади поверхности гальванической ванны (см. таблицу 4).

Величины удельных выбросов загрязняющих веществ с поверхности ванны (удельные показатели) для:

- а) приборостроительных предприятий всех отраслей промышленности (в том числе и радиоэлектронной) при:
- подготовке деталей перед нанесением металлопокрытий химическим и гальваническим способом (в том числе и при удалении жировых загрязнений с поверхности деталей органическими растворителями, см. п.5.4);
 - нанесении металлопокрытий;
 - изготовлении штампов с применением гальванопластики и

пластмасс;

- металлизации пластмасс (кроме производства печатных плат);
следует выбирать, соответственно, из таблиц 1-4 Приложения А.

б) предприятий общего машиностроения, авторемонтных предприятий, относящихся к машиностроительной отрасли, ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса при:

- обезжиривании изделий (в том числе органическими растворителями, см. п.5.4);
- химическом травлении изделий;
- снятии старых покрытий;
- полировании;
- нанесении покрытий на изделия

следует выбирать из табл. 4. При отсутствии данных по технологическим процессам гальванопокрытий, приведенных в таблице 4, следует произвести расчеты выбросов загрязняющих веществ по данным, приведенным в таблицах 1-4 Приложения А.

5.2 Общие требования к расчету выбросов

5.2.1 Расчет количества газообразных загрязняющих веществ, выбрасываемых в воздушный бассейн при электрохимической и химической обработке металлов с зеркала раствора данной ванны, осуществляется (в общем случае) по формуле:

$$G^{ЗВ} = 10^{-3} \cdot Y^{ЗВ} \cdot F_{В} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \text{ г/с} \quad (1)$$

где:

$Y^{ЗВ}$ - величина удельного выброса (удельный показатель) k-го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с×м²) (таблицы 2, 4 и таблицы 1-4 Приложения А);

$F_{В}$ - площадь зеркала ванны, м²;

K_1 - коэффициент укрытия ванны. При наличии в составе раствора поверхностно-активных веществ (ПАВ) $K_1=0.5$; при отсутствии ПАВ $K_1=1$;

$K_2 - K_5$ - коэффициенты (см. Примечания 1-4 к данному подразделу).

Примечания:

1 При всех процессах электрохимии необходимо учитывать коэффициент загрузки ванны K_2 , который рассчитывается по формуле:

$$K_2 = f_{\text{дет.}} / F_{\text{дет.}}$$

где:

- $f_{\text{дет.}}$ - фактическая площадь поверхности деталей, м^2 , обрабатываемых за один час;
- $F_{\text{дет.}}$ - суммарная площадь поверхности обрабатываемых деталей за один час (производительность ванны по паспорту), м^2 ;

- 2 При всех процессах электрохимии, химической обработки и обезжиривания изделий в ваннах необходимо учитывать K_3 - коэффициент заполнения объема ванны раствором: при заполнении ванны на 70% $K_3=1$; при заполнении ванны на 100% (до краев) $K_3=1.43$, и в общем случае K_3 определяется из пропорции: $K_3/100=X/70$, где X - фактический объем заполнения ванны;
- 3 В случае нанесения покрытий на мелкие детали насыпью в колокольных и барабанных ваннах следует учитывать коэффициент K_4 , равный: 1.5 - при покрытии в погруженных (перекидных) колоколах и барабанах; 1.8 - при покрытии в колоколах, требующих заливки электролита после каждой партии деталей;
- 4 При хромировании в автоматических и полуавтоматических линиях нужно умножить на коэффициент $K_5=0.8$.

5.2.2 Количество паров органических растворителей, выбрасываемых при обезжиривании изделий, определяется по формуле:

$$G^{3B} = 10^{-3} \cdot U^{3B} \cdot F_B \cdot K_3 \cdot K_6 \cdot K_7, \text{ г/с} \quad (2)$$

где:

U^{3B} - величина удельного выброса $3B$ с единицы поверхности ванны в процессе обезжиривания, $\text{мг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ при скорости воздушного потока в помещении 0 м/с и температуре 20°C (таблица 1 Приложения А);

F_B - площадь зеркала ванны, м^2 ;

K_3 - коэффициент заполнения объема ванны (см. Примечание 2 подраздела 5.2.1);

K_6 - коэффициент, зависящий от площади испарения (таблица 5);

K_7 - коэффициент, зависящий от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения (таблица 6)

5.2.3 Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых из воздуховода (без очистки) в виде аэрозолей, определяется по формуле:

$$G^{3B} = 10^{-3} \cdot U^{3B} \cdot F_B \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_8, \text{ г/с} \quad (3)$$

где:

K_8 - коэффициент, учитывающий снижение относительного содержания аэрозолей в удаляемом воздухе по пути его движения. Он определяется отношением количества аэрозолей в расчетном сечении воздуховода к количеству аэрозоля, выделяющегося с зеркала раствора данной ванны. Коэффициент K_8 определяется по графику на рис.1.

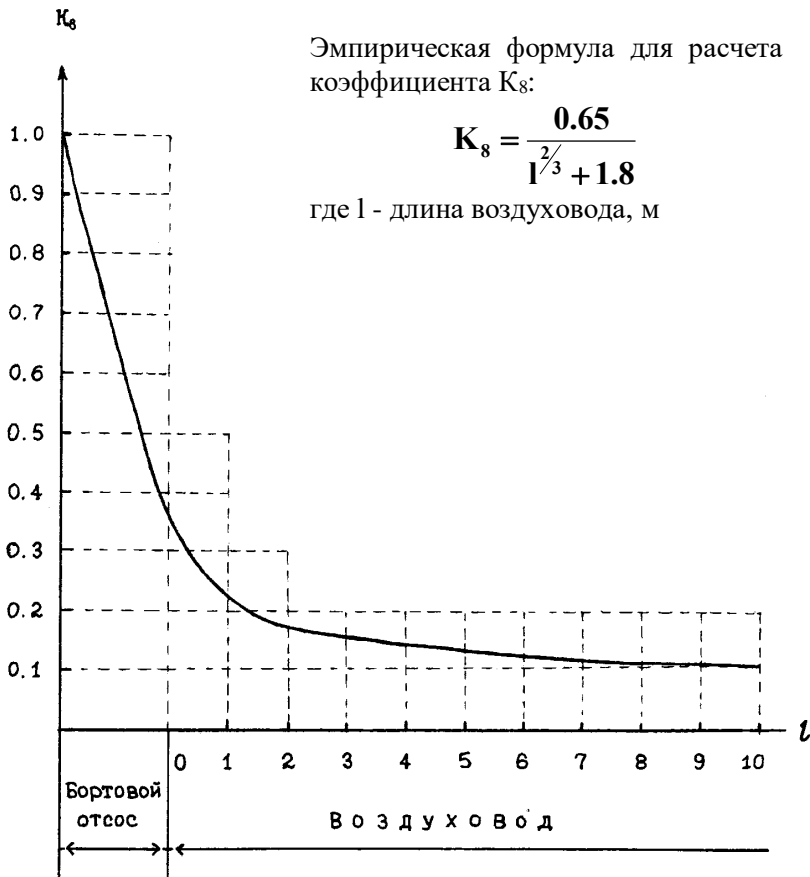


Рис. 1 График снижения относительного содержания аэрозоля загрязняющих веществ в удаляемом воздухе по пути его движения

5.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от гальванических цехов (участков) при производстве металлопокрытий

5.3.1 Расчет максимального (г/с) выброса G_{\max}^{3B} k-го ЗВ с поверхности зеркала раствора данной ванны или нескольких ванн, выделяющих одновременно k-е ЗВ, при электрохимической и (или) химической обработке металлов осуществляется по формуле (4) или (5):

$$G_{\max}^{3B} = \frac{y_{\max}^{3B} \cdot \sum_{i=1}^m F_{Bi}}{1000}, \text{ г/с} \quad (4)$$

$$G_{\max}^{3B} = \frac{y^{3B} \cdot \sum_{i=1}^m F_{Bi} \cdot (K_{1i} \cdot K_{2i} \cdot \dots \cdot K_{7i})_{\max}}{1000}, \text{ г/с} \quad (5)$$

где:

y_{\max}^{3B} - максимальная величина удельного выброса (удельный показатель) k-го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с×м²) (таблица 4) y^{3B} - величина удельного выброса (удельный показатель) k-го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с×м²) (таблица 4 и таблицы 1-4 приложения А). $y^{3B} = y_a^{3B} + y_{\Gamma(n)}^{3B}$ (пояснения см. в подразделе 5.3.3)

F_{Bi} - площадь зеркала i-ой ванны, м².

$(K_{1i}, K_{2i}, \dots, K_{7i})_{\max}$ - максимальные значения коэффициентов (пояснения см. в разделе 5.2).

m - максимальное количество гальванических ванн, с поверхности которых одновременно выбрасывается в атмосферу через n-ый организованный источник k-е ЗВ;

5.3.2 Расчет осредненного (за время работы гальванической ванны) выброса k-го ЗВ с поверхности зеркала раствора данной ванны или нескольких ванн, выбрасывающих одновременно k-е ЗВ, при электрохимической и (или) химической обработке металлов осуществляется по формулам:

$$G_0^{3B} = \frac{y^{3B} \cdot \sum_{j=1}^n F_{Bj} \cdot K_{1j} \cdot K_{2j} \cdot \dots \cdot K_{7j}}{1000}, \text{ г/с} \quad (6)$$

$$M_0^{3B} = \frac{3.6 \cdot y^{3B} \cdot \sum_{j=1}^n F_{Bj} \cdot K_{1j} \cdot K_{2j} \cdot \dots \cdot K_{7j} \cdot \tau_j \cdot D_j}{10^6}, \text{ т/год} \quad (7)$$

где:

y^{3B} - величина удельного выброса (удельный показатель) k -го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с×м²) (таблица 4 и таблицы 1-4 приложения А).
 $y^{3B} = y_a^{3B} + y_{r(n)}^{3B}$ (пояснения см. в разделе 5.3.3);

F_{Bj} - площадь зеркала j -й ванны, м²;

τ_j - продолжительность работы j -й ванны, час;

D_j - число дней работы j -й ванны в году;

K_{1j} , K_{2j} , ..., K_{7j} - вышеупомянутые коэффициенты, которые устанавливаются для j -й ванны;

n - число технологических операций, отличающихся временем τ_j или количеством смен в году D_j .

5.3.3 Расчет количества k -го ЗВ, выбрасываемого в атмосферный воздух от гальванического производства с учетом газоочистки и гравитационного оседания аэрозоля в воздуховоде, осуществляется по формулам:

$$G_{B \max}^{3B} = \sum_{i=1}^m (1 - \eta) \cdot G_{\max i}^{3B} \cdot \left(\frac{K_{8i} \cdot y_a^{3B}}{y^{3B}} + \frac{y_{r(n)}^{3B}}{y^{3B}} \right), \text{ г/с} \quad (8)$$

$$G_{B 0}^{3B} = \sum_{i=1}^m (1 - \eta) \cdot G_{0 i}^{3B} \cdot \left(\frac{K_{8i} \cdot y_a^{3B}}{y^{3B}} + \frac{y_{r(n)}^{3B}}{y^{3B}} \right), \text{ г/с} \quad (9)$$

$$M_B^{3B} = \sum_{j=1}^n (1 - \eta) \cdot M_{0 j}^{3B} \cdot \left(\frac{K_{8j} \cdot y_a^{3B}}{y^{3B}} + \frac{y_{r(n)}^{3B}}{y^{3B}} \right), \text{ т/год} \quad (10)$$

где:

G_{\max}^{3B} - см. формулы (4) и (5);

G_0^{3B} - см. формулу (6);

η - степень очистки газа пылегазоочистной установкой, доли единицы;

K_8 - коэффициент гравитационного оседания (см. график и эмпирическую формулу на рис. 1);

Y^{3B} - величина удельного выброса (удельный показатель) k -го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с \times м²) (таблица 4 и таблицы 1-4 приложения А).
 $Y^{3B} = Y_a^{3B} + Y_{r(n)}^{3B}$;

Y_a^{3B} - величина удельного выброса аэрозоля k -го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с \times м²) (таблица 4, с учетом данных таблицы 3 и таблицы 1-4 приложения А).

$Y_{r(n)}^{3B}$ - величина удельного выброса (газовая фаза, пары) k -го ЗВ, выделяющегося с единицы поверхности гальванической ванны, мг/(с \times м²) (таблица 4, с учетом данных таблицы 3 и таблицы 1-4 приложения А).

5.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ

от гальванических цехов (участков) при обезжиривании изделий

Все технологические процессы целесообразно разделить на три группы:

5.4.1 Процессы обезжиривания изделий органическими растворителями. В эту группу входят следующие две технологические операции:

- «Обезжиривание изделий органическими растворителями» (поз. 1а, табл. 4)
- «Удаление жировых загрязнений с поверхности деталей» (поз.30, табл. А1 Приложения А)

а) Расчет максимального выброса в атмосферу паров k -го органического растворителя от организованного источника следует проводить по формуле:

$$G_{B\max}^{3B} = \frac{(1 - \eta) \cdot Y_{r(n)}^{3B} \cdot \sum_{i=1}^m [F_B \cdot (K_3 \cdot K_7)_{\max} \cdot K_6]}{1000}^i, \text{ г/с} \quad (11)$$

где:

η - эксплуатационный коэффициент очистки газа газоочистной установкой, доли единицы;

m - максимальное количество гальванических ванн, с поверхности которых одновременно выбрасывается в атмосферу через n -ый организованный источник k -е ЗВ;

F_B - площадь зеркала i -й ванны, m^2 ;

$K_{3\max}$ - максимальное значение коэффициента заполнения объема ванны раствором;

$K_{7\max}$ - максимальное значение коэффициента, зависящего от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения (таблица 6);

K_6 - коэффициент, зависящий от площади испарения (таблица 5);

$Y_{r(n)}^{ЗВ}$ - удельный показатель выброса ЗВ с поверхности зеркала ванны паров k -го органического растворителя (таблица 4, таблица 1 Приложения А).

Значения данного показателя для предприятий общего машиностроения:

Загрязняющее вещество	$Y_{П}^{ЗВ}$, мг/(см ²)
Бензин	88.7
Уайт-спирит	71.36
Трихлорэтилен	75.34
Тетрахлорэтилен	28.4
Керосин	30.1
Бензол	57.7

Значения данного показателя для приборостроительных предприятий, в т.ч. радиоэлектронной промышленности:

Загрязняющее вещество	$Y_{П}^{ЗВ}$, мг/(см ²)
Бензин	88.7
Уайт-спирит	71.36
Трихлорэтилен	75.34
Тетрахлорэтилен	28.4
Ацетон	151.22
Спирт этиловый	31.68

б) Расчет валового выброса в атмосферу паров k -го органического растворителя от организованного источника следует проводить по формуле:

$$M_B^{3B} = \frac{3.6 \cdot (1 - \eta) \cdot Y_{r(n)}^{3B} \cdot \sum_{j=1}^n [F_B \cdot (K_3 \cdot K_7)_{cb} \cdot K_6 \cdot \tau \cdot D]_j}{10^6}, \text{ т/год (12)}$$

где:

n - число технологических операций, отличающихся временем τ_j или количеством смен в году D_j .

5.4.2 Процессы электрохимии, в т.ч. «Обезжиривание изделий электрохимическое» (поз. 1в, табл. 4)

а) Расчет максимального выброса в атмосферу ЗВ с учетом газоочистки и гравитационного оседания аэрозоля от организованного источника следует проводить по формуле:

$$G_{Bmax}^{3B} = \frac{(1 - \eta) \cdot \sum_{i=1}^m \{F_B \cdot (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3)_{max} \cdot (K_4 \cdot K_5)_{об} \cdot [K_8 \cdot Y_a^{3B} + Y_{r(n)}^{3B}]\}_i}{1000}, \text{ г/с (13)}$$

б) Расчет валового выброса в атмосферу ЗВ с учетом газоочистки и гравитационного оседания аэрозоля от организованного источника следует проводить по формуле:

$$M_B^{3B} = \frac{3.6 \cdot (1 - \eta) \cdot \sum_{j=1}^n \{F_B \cdot (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3)_{cb} \cdot (K_4 \cdot K_5)_{об} \cdot [K_8 \cdot Y_a^{3B} + Y_{r(n)}^{3B}] \cdot \tau \cdot D\}_j}{10^6}, \text{ т/год (14)}$$

5.4.3 Прочие. Включает в себя все технологические процессы, связанные с химическими процессами, в т.ч.:

- «Обезжиривание изделий химическое в растворах щелочи» (поз. 1б, табл. 4);
- «Обезжиривание деталей химическое...» (поз. 8-10, табл. 1 Приложения А)

а) Расчет максимального выброса в атмосферу ЗВ с учетом газоочистки и гравитационного оседания аэрозоля от организованного источника следует проводить по формуле:

$$G_{Bmax}^{3B} = \frac{(1 - \eta) \cdot \sum_{i=1}^m \{F_B \cdot (K_1 \cdot K_3)_{max} \cdot (K_4 \cdot K_5)_{об} \cdot [K_8 \cdot Y_a^{3B} + Y_{r(n)}^{3B}]\}_i}{1000}, \text{ г/с (15)}$$

б) Расчет валового выброса в атмосферу ЗВ с учетом газоочистки и гравитационного оседания аэрозоля от организованного источника следует проводить по формуле:

$$M_B^{3B} = \frac{3.6 \cdot (1 - \eta) \cdot \sum_{j=1}^n \left\{ F_B \cdot (K_1 \cdot K_3)_{\text{св}} \cdot (K_4 \cdot K_5)_{\text{об}} \left[K_8 \cdot Y_a^{3B} \cdot Y_{r(n)}^{3B} \right] \cdot \tau \cdot D \right\}_j}{10^6}, \text{ т/год (16)}$$

Коэффициент K_8 следует использовать только для технологических процессов, в ходе которых в выбросе присутствует аэрозольная составляющая. При этом при подстановке в формулы (13) и (15) коэффициент K_8 следует принимать максимальным - 0.36.

Значения поправочных коэффициентов K_1 , K_2 , K_3 и K_7 для расчета валового выброса выбираются на основании средневзвешенных условий проведения технологических процессов, а для расчета максимального выброса - в соответствии с наилучшими условиями.

Коэффициент K_6 выбирается по табл. 5 в зависимости от площади зеркала ванны только при технологических процессах обезжиривания изделий органическими растворителями.

Коэффициенты K_4 и K_5 учитываются в формулах (13-16), если применяется соответствующее оборудование.

5.5 Расчет загрязнения атмосферы выбросами гальванического производства

Максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества C_M (мг/м³) при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем достигается при неблагоприятных метеорологических условиях и определяется по формуле (2.1) РНД 211.2.01.01-97.

Масса загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени рассчитывается по формуле (8).

Для оценки концентрации загрязняющих веществ в вентиляционных выбросах приводится расчет расхода воздуха, удаляемого одно- и двубортовыми отсосами. Он определяется по формулам:

без поддува:

$$V = 1400 \left(\frac{B_p \times L}{B_p + L} + H_p \right)^{1/3} \times B_p \times L \times K_9 \times K_{10} \times K_{11}, \text{ м}^3/\text{ч (17)}$$

с поддувом:

$$V = 1200 \times B_p^{3/2} \times L \times K_9 \times K_{10} \times K_{11}, \text{ м}^3/\text{ч (18)}$$

где:

B_p - расчетная ширина ванны, м;

L - длина ванны, м;

H_p - расчетное расстояние от зеркала электролита до оси щели, м;

K_9 - коэффициент учета конструкции отсоса, принимаемый равным 1 для двубортового отсоса без поддува; 0.7 для двубортового отсоса с поддувом;

K_{10} - коэффициент учета температуры электролита (таблица 7);

K_{11} - коэффициент учета токсичности выделяющихся с поверхности раствора в ванне загрязняющих веществ, принимаемый для отсосов без поддува по таблице 2; для отсосов с поддувом во всех случаях $K_{11}=1$.

5.6 Корректировка удельных показателей при нанесении гальванопокрытий на детали различной группы сложности

Все детали, подвергающиеся химической или электролитической обработке, подразделяются на три группы сложности:

I-я группа - пластины и цилиндрические детали (без резьбы);

II-я группа - крепежные детали, рельефные, штампованные детали без полостей, в которых может задерживаться раствор (электролит);

III-я группа - детали с глухими отверстиями, в которых задерживается раствор (электролит), например, стакан с внутренней резьбой, а также детали, имеющие трудно промываемые участки.

Нормы потерь электролита на унос в вентиляцию, в зависимости от группы сложности деталей, представлены в таблице 8.

Удельные выбросы электролита с хромовым ангидридом в атмосферу при покрытии одного квадратного метра при толщине 1 мкм следующие:

- при твердом и декоративном хромировании $Y^{CrO_3} = 0.05$ л/м²;
- при молочном хромировании $Y^{CrO_3} = 0.1$ л/м².

Концентрация хромового ангидрида C^{CrO_3} в электролите в этом случае:

- для декоративного хромирования $C^{CrO_3} = 300$ г/л;
- для молочного хромирования $C^{CrO_3} = 250$ г/л;
- для твердого хромирования $C^{CrO_3} = 200$ г/л.

При гальваническом хромировании покрытий в ваннах с применением местных вытяжных устройств потери электролита на унос в вентиляцию, в зависимости от группы сложности детали, приведены в таблице 8.

Примечание - При хромировании с применением хромпика принимают поправочный коэффициент 0.6.

Расход воздуха V , удаляемого бортовыми отсосами от нормализованных ванн, приведен в таблице 9.

Примечания:

- 1 К расходу воздуха V для отсоса без поддува при воздушном перемещении раствора вводится поправочный коэффициент $K_{ВП}=1.2$; при укрытии зеркала испарения раствора плавающими телами (шарики, линзы и т.п.) - $K_{Ш}=0.75$; при укрытии зеркала испарения раствора пенообразующим слоем - $K_{П}=0.5$.
- 2 В случае применения однобортового отсоса без поддува поправочный коэффициент увеличивают в 1.8 раза.

**Загрязняющие вещества, выбрасываемые
в процессах подготовки поверхности и нанесения гальванопокрытий**

Назначение ванн		Температура, °С	выбрасываемые загрязняющие вещества
Анодное снятие сплава		70-80	Щелочь
Декапирование анодное в хромовой кислоте		45-70	Хрома (VI) оксид
Железнение хлористое		90-100	Водород хлористый
Лужение	Кислое	15-30	Кислота серная
	Щелочное	65-75	Щелочь
Меднение цианистое		18-25	Водород цианистый
Меднение цианистое		55-65	Водород цианистый
Нейтрализация		80-90	Щелочь
Никелирование химическое		90-95	Аэрозоль никелевого раствора
Обезжиривание	анодное и катодное	50-60	Водород цианистый, щелочь
	и травление совместное	50-60	Кислота серная
	химическое	50-60	Щелочь
	химическое	50-70	Щелочь
	электролитическое	50-60	Щелочь
	электролитическое анодное и катодное	80-90	Щелочь
Оксидирование	обработка в растворе хромпика алюминия и его сплавов	95-98	Хрома (VI) оксид
	листов из магниевых сплавов (черное)	35-38	Хрома (VI) оксид
	стали щелочное (воронение)	85-90	Хрома (VI) оксид
Промасливание		138-140	Щелочь
Промывка в горячей воде		120-150	Пары масла
Промывка в горячей воде		70-80	Пары воды
Снятие никелевого покрытия		18-25	Азота (IV) оксид
Травление	алюминия, меди и их сплавов	18-60	Азота (IV) оксид, щелочь
	в концентрированной соляной кислоте	18-25	Водород хлористый
	и обезжиривание совместное	50-60	Кислота серная
	катодное	50-70	Кислота серная
	меди, алюминия и их сплавов	18-60	Азота (IV) оксид, щелочь
	химическое	18-25	Водород фтористый
	черных металлов	18-25	Кислота серная
	то же	60-70	Кислота серная
Фосфатирование		94-98	Водород фтористый
Хроматирование		45-50	Хрома (VI) оксид
Цинкование	малоцианистое	18-25	Водород цианистый
	цианистое	18-25	Водород цианистый
Электрополировка меди и ее сплавов		20-40	Хрома (VI) оксид

Загрязняющие вещества, выбрасываемых с поверхности электролита

Технологический процесс	Загрязняющее вещество	Макс. кол-во ЗВ мг/(с×м ²)	K ₁₁	
1	2	3	4	
Электрохимическая обработка металлов в растворах, содержащих хромовую кислоту в концентрации 150-300 г/л, при нагрузке на ванну I=1000 А (хромирование, анодное декапирование, снятие меди и др.)	Хрома (VI) оксид	10.0	2.0	
То же, 30-60 г/л (электрополировка алюминия, стали и др.)	Хрома (VI) оксид	2.0	1.6	
То же, 30-100 г/л, при нагрузке на ванну I=500 А, а также химическое оксидирование алюминия и магния (анодирование магния, магниевых сплавов и др.)	Хрома (VI) оксид	1.0	1.25	
Химическая обработка стали в растворах хромовой кислоты и ее солей при температуре раствора 50°C (пассивация, травление, снятие оксидной пленки, наполнение в хромпике и др.)	Хрома (VI) оксид	0.0055	1.0	
Химическая обработка металлов в растворах хромовой кислоты и ее солей при температуре раствора 50°C (осветление, пассивация и др.)	Хрома (VI) оксид	0*	-	
То же, в растворах щелочи (оксидирование стали, химическое полирование алюминия, рыхление окалины на титане, травление алюминия, магния и их сплавов и др.) при температуре раствора t, °C:	>100	Щелочь	55.0	1.25
	<100	Щелочь	55.0	1.6
Электрохимическая обработка металлов в растворах щелочи (анодное снятие шлама, обезжиривание, лужение, снятие олова, оксидирование меди, снятие хрома и др.)	Щелочь	11.0	1.6	
Химическая обработка металлов, кроме алюминия и магния, в растворах щелочи (химическое обезжиривание, нейтрализация и др.) при температуре раствора t, °C:	>50	Щелочь	0*	1,0
	<50	Щелочь	0*	-
Кадмирование, серебрение, золочение и электродекапирование в цианистых растворах	Водород цианистый	5.5	2.0	
Цинкование, меднение, латунирование, химическое декапирование и амальгамирование в цианистых растворах	Водород цианистый	1.5	1.6	
Химическая обработка металлов в растворах, содержащих фтористоводородную кислоту и ее соли	Водород фтористый	20.0	1.6	

1	2	3	4	
Химическая обработка металлов в концентрированных холодных и разбавленных нагретых растворах, содержащих соляную кислоту (травление, снятие шлама и др.)	Водород хлористый	80.0	1.25	
То же, кроме снятия цинкового и кадмиевого покрытий, в холодных растворах, содержащих соляную кислоту концентрации до 200 г/л (травление, декапирование и др.)	Водород хлористый	0.3	-	
Электрохимическая обработка металлов в растворах, содержащих серную кислоту, концентрации 150-350 г/л, а также химическая обработка металлов в концентрированных холодных и разбавленных нагретых ее растворах (анодирование, электрополирование, травление, снятие никеля, серебра, гидридная обработка титана и др.)	Кислота серная	7.0	1.6	
Меднение, лужение, цинкование и кадмирование в сернокислых растворах при температуре раствора 50°C, а также химическое декапирование	Кислота серная	0*	-	
Химическая обработка металлов в концентрированных нагретых и электрохимическая обработка в концентрированных холодных растворах, содержащих ортофосфорную кислоту (химическое полирование алюминия, электрополирование стали, меди и др.)	Кислота фосфорная	5	1.6	
Химическая обработка металлов в концентрированных холодных и разбавленных нагретых растворах, содержащих ортофосфорную кислоту (фосфатирование и др.)	Кислота фосфорная	0.6	1.25	
То же, в разбавленных растворах, содержащих азотную кислоту (осветление алюминия, химическое снятие никеля, травление, декапирование меди и др.) при концентрации раствора, г/л:	>100	Кислота азотная и азота (IV) оксид	3.0	1.25
	<100		0*	-
Никелирование в хлоридных растворах при плотности тока 1-3 А/дм ²	Никеля растворимые соли	0.15	2.0	
Никелирование в сульфатных растворах при плотности тока 1-3 А/дм ²		0.03	1.6	

* - количество выбрасываемых загрязняющих веществ столь невелико, что практически может не учитываться.

K_{11} – коэффициент учета токсичности загрязняющих веществ, выделяющихся с поверхности электролита.

Агрегатное состояние загрязняющих веществ
в выбросах гальванических цехов

Загрязняющее вещество		Агрегатное состояние
Азота (IV) оксид		Газовая фаза 100%
- см. Кислота азотная и азота (IV) оксид		Газовая фаза не менее 85%; аэрозоль не более 15%
Водород	Фтористый	Газовая фаза не менее 95%; аэрозоль не более 5%
	Хлористый	Газовая фаза не менее 75%; аэрозоль не более 25%
	Цианистый	Газовая фаза не менее 25%; аэрозоль не более 75%
Кислоты:	Азотная	Аэрозоль 100%
	и азота (IV) оксид	Газовая фаза не менее 85%; аэрозоль не более 15%
	Борная	Аэрозоль 100%
	Серная	Аэрозоль 100%
	Фосфорная	Аэрозоль 100%
Никеля растворимые соли		Аэрозоль 100%
Органические растворители:	Ацетон	Пары
	Бензин БР-1	Пары
	Бензол	Пары
	Керосин	Пары
	Тетрахлорэтилен	Пары
	Трифтортрихлорэтилен	Пары
	Трихлорэтилен	Пары
	Уайт-спирит	Пары
Спирт этиловый	Пары	
Хрома (VI) оксид		Аэрозоль 100%
Щелочь		Аэрозоль 100%

Удельные показатели загрязняющих веществ,
выбрасываемых с поверхности гальванических ванн
при различных технологических процессах

Технологический процесс, операция	Загрязняющее вещество	Уд. показатель, УЗВ, мг/(с×м ²)
1. Обезжиривание изделий:		
а) органическими растворителями	Бензин	1260
	Керосин	430
	Уайт-спирит	1610
	Бензол	825
	Трихлорэтилен	1095
	Тетрахлорэтилен	1170
б) химическое в растворах щелочи	Едкая щелочь	0.28
в) электрохимическое	Едкая щелочь	11
2. Химическое травление изделий:		
а) в растворах хромовой кислоты и ее солей при температуре более 50°С	Хрома (VI) оксид	0.0056
б) в растворах щелочи при температуре более 50°С	Едкая щелочь	55
в) в разбавленных нагретых (температура более 50°С) и концентрированных растворах серной кислоты	Кислота серная	7
г) в растворах соляной кислоты концентрацией, г/л:	<200	0.31
	200-500	0.83
	250-300	2.8
	300-350	5.6
	350-500	13.9
	500-1000	80
д) в разбавленных нагретых (t>50°С) и концентрированных растворах ортофосфорной кислоты	Кислота фосфорная	0.61
е) в растворах, содержащих фтористоводородную кислоту и ее соли концентрацией, г/л:	<10	0.28
	10-20	1.4
	20-50	2.8
	50-100	5.0
	100-150	10.0
	150-200	12.0
	>200	20.0

Технологический процесс, операция	Загрязняющее вещество	Уд. показатель, УЗВ, мг/(с×м ²)
ж) в разбавленных растворах, содержащих азотную кислоту концентрацией более 100 г/л	Кислота азотная и азота (IV) оксид	3.0
3. Снятие старых покрытий:		
а) олова и хрома	Едкая щелочь	11.0
б) меди	Хрома (VI) оксид	10.0
в) никеля и серебра	Кислота серная	7.0
4. Полирование:		
а) химическое в:		
Концентрированных холодных (t<50°C) растворах ортофосфорной кислоты	Кислота фосфорная	0.61
Нагретых разбавленных растворах, содержащих серную кислоту	Кислота серная	6.9
Разбавленных растворах, содержащих азотную кислоту концентрацией 100 г/л	Кислота азотная и азота (IV) оксид	3.0
б) электрохимическое в:		
Концентрированных холодных растворах ортофосфорной кислоты	Кислота фосфорная	5.0
Растворах, содержащих серную кислоту концентрацией 150 г/л	Кислота серная	7.0
Растворах, содержащих хромовую кислоту или ангидрид хромовый концентрацией 30-60 г/л	Хрома (VI) оксид	2.0
5. Нанесение покрытий на изделия:		
а) электрохимическая обработка в растворах хромовой кислоты концентрацией 150-300 г/л при силе тока I>1000 А (анодирование, декапирование, хромирование и др.)	Хрома (VI) оксид	10.0
б) электрохимическая обработка в растворах хромовой кислоты концентрацией 30-100 г/л при силе тока I<500 А (анодирование магниевых сплавов), а также химическое оксидирование алюминия и магния	Хрома (VI) оксид	1.0
в) химическая обработка стали в растворах хромовой кислоты и ее солей при t>50°C (осветление, пассивация, наполнение и пропитка, обработка в растворе хромпика)	Хрома (VI) оксид	0.0056

Технологический процесс, операция		Загрязняющее вещество	Уд. показатель, УЗВ, мг/(с×м ²)
г) химическая обработка в растворах щелочи при $t > 50^{\circ}\text{C}$ (получение металлических покрытий контактным способом, оксидирование сталей и чугунов)		Едкая щелочь	55.0
д) электрохимическая обработка в растворах щелочи (цинкование, кадмирование, покрытие сплавом медь-цинк, тонирование и окрашивание)		Едкая щелочь	11.0
е) химическая обработка в растворах соляной кислоты в концентрации до 200 г/л (декапирование, железнение и др.)		Водород хлористый	0.31
ж) электрохимическая обработка в растворах, содержащих серную кислоту концентрацией 150-350 г/л (палладирование, анодное окисление алюминия и его сплавов, родирование)		Кислота серная	7.0
з) электрохимическая обработка в концентрированных холодных растворах, содержащих ортофосфорную кислоту (анодное оксидирование алюминия и его сплавов)		Кислота фосфорная	5.0
и) химическая обработка в разбавленных нагретых ($t > 50^{\circ}\text{C}$) и концентрированных холодных растворах, содержащих ортофосфорную кислоту (осветление и пассивирование)		Кислота фосфорная	0.61
к) никелирование в хлоридных растворах при плотности тока 1-3 А/дм ²		Никеля растворимые соли	0.15
л) никелирование в сульфатных растворах при плотности тока 1-3 А/дм ²		Никеля растворимые соли	0.031
м) химическая обработка в растворах, содержащих азотную кислоту концентрацией > 100 г/л (осветление и пассивирование)		Кислота азотная и азота (IV) оксид	3.0
н) нанесение покрытий в цианистых растворах	<50	Водород цианистый	1.5

Технологический процесс, операция		Загрязняющее вещество	Уд. показатель, УЗВ, мг/(с×м ²)
(кадмирование, серебрение, золочение, цинкование, латунирование, амальгамирование) концентрацией, г/л:	>50	Водород цианистый	5.6
о) химическая обработка в растворах фтористоводородной кислоты и ее солей концентрацией, г/л:	<10	Водород фтористый	0.28
	10-20		1.4
	20-50		2.8
	50-100		5.0
	100-150		10.0
	150-200		12.0
	>200		20.0

Таблица 5

Значение коэффициента K_6 , зависящего от площади испарения

Площадь зеркала ванны, м ²	Коэффициент K_6	Площадь зеркала ванны, м ²	Коэффициент K_6
0.05	2.886	0.55	1.386
0.10	2.560	0.60	1.333
0.15	2.346	0.65	1.272
0.20	2.173	0.70	1.225
0.25	2.000	0.75	1.178
0.30	1.853	0.80	1.133
0.35	1.720	0.85	1.093
0.40	1.600	0.90	1.061
0.45	1.520	0.95	1.034
0.50	1.453	1.00 и более	1.000

Значение коэффициента K_7 ,
зависящего от скорости воздушного потока
над поверхностью испарения и температуры воздуха в помещении

Скорость воздушного потока над поверхностью испарения м/с	Значение коэффициента K_7 в зависимости от температуры воздуха в помещении, в °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	1.6
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

Примечание: Скорость воздушного потока над поверхностью испарения так относится к скорости воздушного потока в воздуховоде, как площадь сечения воздуховода относится к площади сечения ванны. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения, изложены в ГОСТ 17.2.4.06-90.

Таблица 7

Коэффициент K_{10} учета температуры электролита

Тип отсоса	Значения K_{10} при разности температур раствора и воздуха Δt , С								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Двубортовой	1.0	1.16	1.31	1.47	1.63	1.79	1.94	2.10	2.26
Однобортовой с поддувом	1.0	1.03	1.06	1.09	1.12	1.15	1.18	1.21	1.24

Таблица 8

Нормы потерь электролита на унос в вентиляцию

Характер электролита	Группа сложности деталей	Нормы потерь электролита на унос в вентиляцию, мл/м ²
Цианистый и щелочной	I	15
	II	15
	III	15

Расход воздуха V ,
удаляемого бортовыми отсосами от нормализованных ванн

Размеры ванны в плане В×L, мм	Значение V , м ³ /ч при $\Delta t=0$ С и $K_{11}=1$ для отсоса			Расход воздуха V_{Π} на поддув, м ³ /ч
	без поддува двубортово го	одноборто вого	двубортов ого	
450×800	260	200	-	20
450×1100	360	275	-	30
450×1500	500	375	-	40
450×2200	730	550	-	55
500×1100	420	335	-	30
500×150	580	455	-	45
560×600	250	280	-	20
600×1100	540	470	-	40
600×1500	740	640	-	50
600×2200	1100	940	-	75
700×800	480	450	-	35
700×1100	660	615	-	45
700×1500	910	840	-	60
700×2200	1350	1230	-	90
800×560	380	395	-	30
800×760	530	535	-	35
1000×1500	1450	1540	1090	90
1000×2200	2180	2260	1600	130
1100×560	550	670	475	40
1100×760	780	910	675	50
1200×1100	1320	1530	1080	80
1200×1500	1860	2090	1475	105
1200×2200	2760	3060	2155	155

Литература

- 1 Требования к построению, содержанию и изложению расчетных методик определения выбросов вредных веществ в атмосферу по удельным выделениям. Методическое письмо ГГО им. А.И. Воейкова №23/4617 от 04.06.86.
- 2 Требования к разработке методических указаний по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу с учетом отраслевых особенностей. - Л., ГГО им. А.И. Воейкова, № АД-1, 1984.
- 3 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами, - Л.: Гидрометеиздат, 1986, -183 с.
- 4 Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли (издание третье, переработанное). - Харьков, изд-во ХГПИ, 1990 г. -470 с.
- 5 Тищенко Н.Ф., Тищенко А.Н. Охрана атмосферного воздуха: Справочник. Часть вторая: Распределение вредных веществ. - (2-е изд., испр. и доп.). - М.: Химия, 1993. - 313 с.
- 6 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – СПб.: изд-во «Петербург - XXI век», 2000. - 320 с.
- 7 Перечень документов по расчету выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих в 1999-2000 годах. - СПб., 1999. - 22 с.
- 8 Гримитлин М.И., Тимофеева О.Н. и др. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных заводов. М., «Машиностроение», 1978.
- 9 Справочник проектировщика, том 2. Под редакцией Староверова И.Г. М., «Стройиздат», 1977.
- 10 Гинберг А.М., Инженерная гальванотехника в приборостроении. М., «Машиностроение», 1974.
- 11 Экология и безопасность (Справочник). Т.3. Технологическая безопасность. Ч.1/Под ред. Н.Г. Рыбальского. - М.:ВНИИПИ, 1993 - 478 с.
- 12 Безопасность производственных процессов: Справочник. - М.: Машиностроение, 1985. - 448 с.
- 13 РК 3.02.036.99. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.695-98. –М.: 1998 -69 с.
- 14 РК 3.02.037.99. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.696-98. – М.: 1998 -132 с.

Приложение А (обязательное)

Удельные показатели выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на всех стадиях технологического процесса нанесения металлических покрытий химическим и электрохимическим способом, включая все подготовительные операции (таблицы с А.1 по А.4)

Таблица А.1

Величины удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основных видов технологических процессов на участках подготовки деталей перед нанесением металлопокрытий

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Наименование загрязняющего вещества	Величина уд. выброса У ^{ЗВ} , мг/(с·м ²)	
	Наименование	Кол-во, г/л			Аэрозоль	Газовая фаза
1	2	3	4	5	6	7
1 Активация деталей из меди и ее сплавов	Кислота серная	50-100	15-25	Кислота серная	0.5	-
2 Активация деталей из коррозионно-стойких сталей	Состав I: Кислота соляная	150-200	15-25	Водород хлористый	6.5	17.44
	Состав II: Кислота фтористоводородная Кислота соляная	50-100	15-25	Водород фтористый	-	4.97
		50-100		Водород хлористый	3.0	8.52
3 Активация деталей из сталей и сплавов	Кислота соляная	50-100	15-25	Водород хлористый	3.0	8.49
	Кислота серная	50-100		Кислота серная	0.5	-
4 Активация деталей из титана и его сплавов	Никель хлористый	200-220	20-25	Никеля хлорид Водород хлористый	0.15	-
	Кислота соляная	140-150			4.0	14.48
	Аммоний фтористый	20-40				
5 Активация деталей из цинкового сплава	Состав I: Натрий кислый серноокислый	20-30		Натрия гидросульфат	0.1	-
	Состав II: Кислота серная Натрий серноокислый	20-30		Кислота серная	0.1	-
		10-20				
	Состав III: Кислота серная	10-15		Кислота серная	0.05	-
6 Нейтрализация	Кислота лимонная или Кислота винная	50-100	15-30	Кислота лимонная или Кислота винная	2.0	-
7 Нейтрализация после полирования электрохимического	Сода кальцинированная	50-100	15-25	Натрия карбонат	5.0	-

1	2	3	4	5	6	7
8 Обезжиривание деталей из алюминия и его сплавов	Состав I: Тринатрийфосфат Сода кальцинированная Сульфанол НП-3	30-50 30-50 0.3-0.5	70-80	Натрия фосфат Натрия карбонат	4.0 4.0	- -
	Состав II: Сода кальцинированная Тринатрийфосфат Синтанол ДС-10	15-20 20-30 3-5	60-80	Натрия карбонат Натрия фосфат	2.0 2.1	- -
9 Обезжиривание деталей из меди и ее сплавов	Состав III: Сода кальцинированная Тринатрийфосфат Жидкое стекло	20-30 30-50 3-5	70-90	Натрия карбонат Натрия фосфат	2.1 4.0	- -
	Состав I: Средство моющее ТМС-31 или Средство моющее «Лабомид»	50-80 20-30	70-80	Натрия карбонат Сода кальцинированная	1.6 0.8	- -
10 Обезжиривание деталей из стали и ее сплавов	Состав II: Натрия гидроксид Тринатрийфосфат Жидкое стекло Обезжириватель Дв-301	20-40 5-15 20-30 1-6.5	50-70	Натрия гидроксид Натрия фосфат	2.5 1.0	- -
	Состав III: Натрия гидроксид Сода кальцинированная Тринатрийфосфат Синтанол ДС-10	7-10 15-20 20-30 3-5	60-70	Натрия гидроксид Натрия карбонат Натрия фосфат	1.0 2.0 2.1	- - -
	Состав I: Цинка оксид Натрия гидроксид Калий-натрий ионноокислый Железо хлорное Натрий азотнокислый	70-100 500-550 8-10 1-2 1-2	15-30	Цинка оксид Натрия гидроксид	1.0 55.0	- -
11 Обработка деталей из алюминия и его сплавов специальная	Состав II: Цинк борфтористый 6- водный Никель (II) борфтористый 6- водный Аммоний тетрафторборат	30-60 120-250 30-60	18-25	Никель борфтористый Водород фтористый Аммиак Кислота борная	0.15 - - 0.25	- 1.26 1.2 -

1	2	3	4	5	6	7
	Состав III: Никель двухлористый 6- водный Кислота фтористоводородн ая Кислота борная	450-600 9-10 28-40	 15-30	Никеля хлорид Кислота борная	0.25 0.25	- -
12 Обработка деталей из титана и его сплавов гидридная	Состав I: Кислота соляная	-	20-25 или 50-55	Водород хлористый	8.0	42.95
	Состав II: Кислота серная Натрий хлористый	700-1100 30-40	80-85	Кислота серная	7.0	-
13 Осветление деталей из алюминия и его сплавов	Состав I: Кислота азотная	300-400	15-25	Кислота азотная	2.4	-
	Состав II: Кислота азотная (плотность 1,41 г/см ³), л Кислота фтористоводородн ая (плотность 1,15 г/см ³)	1 118 мл	 15-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид Водород фтористый	3.0 - -	- 16.22 3.37
	Состав III: Ангидрид хромовый Кислота серная	90-110 8-12	15-25	Хрома (VI) оксид	1.0	-
	Кислота азотная	300-400	15-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид	2.4 -	- 11.37
14 Осветление деталей из алюминия и его сплавов перед нанесением анодно- окисных покрытий	Кислота азотная	300-400	15-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид	2.4 -	- 11.37
15 Осветление деталей из меди и ее сплавов	Ангидрид хромовой Кислота серная	30-40 30-40	15-25	Хрома (VI) оксид Кислота серная	0.25 0.2	- -
16 Осветление деталей из стали и сплавов; снятие травильного шлама с деталей из меди и сплавов	Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³), л	1	15-25	Водород хлористый	8.0	42.95

1	2	3	4	5	6	7		
17 Освещение деталей из титана и его сплавов	Кислота фтористоводородная, мл/л	20	20-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид	1.15	-		
	Кислота азотная, мл/л	200			-	9.53		
18 Пассивирование деталей стали и сплавов	Натрий азотнокислый Сода кальцинированная или	50-150 2-3	15-25	Натрия нитрит	7.5	-		
	Натрий азотнокислый Сода кальцинированная	100-150 8-12	65-75	Натрия нитрит	7.5	-		
19 Полирование деталей из нержавеющей стали и цветных металлов химическое	Состав I: 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	Кислота серная Водород хлористый Кислота азотная Азота (IV) оксид	3.0 2.0 0.2 -	- 6.73 - 1.2		
	Состав II: Кислота ортофосфорная Кислота азотная	1500-1600 60-80			65-75	Кислота фосфорная Кислота азотная Азота (IV) оксид	8.0 0.2 -	- - 1.2
	Состав III: Кислота ортофосфорная Калий азотнокислый	1300-1400 450-500			15-25	Кислота фосфорная Калия нитрат	8.0 3.0	- -
20 Полирование деталей из стали и цветных металлов электрохимическое	Состав I: Кислота ортофосфорная Кислота серная Ангидрид хромовый	800-1200 184-368 108-162	70-80	Кислота фосфорная Кислота серная	7.0 0.7	- -		
	Состав II: Кислота ортофосфорная Бутанол I, мл/л	1800-1300 80-100			70-80	Кислота фосфорная Спирт бутиловый	7.0 -	- 0.78
21 Разрыхление окалины на деталях из коррозионно-стойких сталей	Натрия гидроксид Натрий азотнокислый	400-600 100-200	135-145 15-25	Натрия гидроксид Натрия нитрат	55.0 0.9	- -		
22 Снятие травильного шлама с деталей из коррозионно-стойких сталей	Кислота азотная Кислота фтористоводородная	350-450 4-5	15-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид	2.4 -	- 15.36		

1	2	3	4	5	6	7
23 Снятие травильного шлама с деталей из стали и сплавов	Ангидрид хромовый Кислота серная Натрий хлористый	80-90 30-40 2-4	15-25	Хрома (VI) оксид Кислота серная	0.8 0.2	- -
24 Травление деталей из алюминия и его сплавов	Состав I: Натрия гидроксид Сульфанол НП-3	50-100 0.4-0.8	60-80	Натрия гидроксид	7.5	-
	Состав II: Натрия гидроксид Сода кальцинированная Тринарийфосфат Вещество вспомогательное ОП-7 или ОП-10	20-30 25-100 25-35 0.5-1.0	50-70	Натрия гидроксид Натрия карбонат	2.5 7.5	-
	Состав III: Кислота ортофосфорная Калий кремнефтористый	80-100 4-6	15-25	Кислота фосфорная	0.6	-
	Состав IV: Кислота серная	240-280	70-80	Кислота серная	1.0	-
25 Травление деталей из алюминия и его сплавов перед нанесением анодно-окисных покрытий	Натрия гидроксид Натрий азотнокислый Тринарийфосфат 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	Натрия гидроксид Натрия нитрат Натрия нитрит Натрия фосфат	2.0 1.2 1.0 1.0	- - - -
26 Травление деталей из коррозионно-стойких сталей	Состав I: Кислота азотная Натрий фтористый Натрий хлористый	200-240 20-25 20-25	15-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид	1.4 -	- 7.56
	Состав II: Кислота соляная Уротропин технический	220-250 40-50	15-25	Водород хлористый	8.0	22.09
27 Травление деталей из меди и сплавов	Состав I: Кислота серная Кислота азотная Кислота соляная	750-850 50-70 1-5	15-25	Кислота серная Кислота азотная Азота (IV) оксид	4.8 0.3 -	- - 4.59
	Состав II: Кислота азотная (плотность 1,41 г/см ³), л Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³), л Натрий хлористый	1 1 5-10	15-25	Кислота азотная Азота (IV) оксид Кислота серная	3.0 - 0.5	- 19.29 -

1	2	3	4	5	6	7
	Состав III: Кислота уксусная Кислота ортофосфорная Водорода перекись	260-265 830-850 90-110	15-25	Кислота уксусная Кислота фосфорная	1.5 7.0	4.49 -
	Состав IV: Натрий азотнокислый Кислота ортофосфорная	600-800 1400-1700	15-25	Натрия нитрат Кислота фосфорная	4.0 8.0	- -
28 Травление деталей из стали и сплавов	Состав I: Кислота серная Кислота соляная Ингибитор И-1-Е	100-200 15-100 0.1-0.3	50-70	Кислота серная Водород хлористый	0.5 2.5	- 9.32
	Состав II: Кислота соляная (плотность 1,19 г/см ³), л Уротропин	1 40-50	15-25	Водород хлористый	8.0	42.95
	Состав III: Кислота соляная Натрий хлористый Цинк хлористый	50-80 160-200 5-10	20-40	Водород хлористый	2.5	7.71
	Состав IV: Кислота соляная (плотность 1.19 г/см ³), л Уротропин Калий йодистый	1 10-20 1-2	15-25	Водород хлористый	8.0	42.95
	Состав V: Кислота ортофосфорная (плотность 1,7 г/см ³), л Кислота серная (плотность 1,84 г/см ³), л	1 250	15-25	Кислота фосфорная Кислота серная	6.0 0.7	- -
	Состав VI: Кислота серная Натрий хлористый Уротропин Синтанол ДС-10	80-100 80-100 8-10 5-10	50-70	Кислота серная	0.35	-
	29 Травление деталей из титана и его сплавов	Кислота фтористоводородная, мл/л Кислота азотная, мл/л	200 20	20-25	Водород фтористый	-

РНД 211.2.02.07-2004

1	2	3	4	5	6	7
30 Удаление жировых загрязнений с поверхности деталей	Ацетон или			Ацетон	-	151.22
	Бензин или			Бензин	-	88.7
	Спирт этиловый или			Спирт этиловый	-	31.68
	Тетрахлорэтилен или			Тетрахлорэтилен	-	28.4
	Трихлорэтилен или			Трихлорэтилен	-	75.34
	Уайт-спирит или			Уайт-спирит	-	71.36
	Бензол или			Бензол	-	57.7
	Керосин			Керосин	-	30.1

Таблица А.2

Величины удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основных видов технологических процессов нанесения металлопокрытий

Номер состава	Материалы		Температура, °С	Наименование загрязняющего вещества (ЗВ)	Величина удельного выброса У ^{вб} , мг/(с·м ²)	
	Наименование	Кол-во, г/л			Аэрозоль	Газовая фаза
1	2	3	4	5	6	7
Анодирование деталей из алюминия и его сплавов						
I	Кислота серная	180-200	15-25	Кислота серная	0.7	-
II	Кислота серная	150-200	15-25	Кислота серная	0.7	-
	Кислота щавелевая	20-25				
III	Ангидрид хромовый	70-100	30-40	Хрома (VI) оксид	1.0	-
IV	Кислота серная	300-350	12-18	Кислота серная	1.3	-
	Кислота щавелевая	25-35				
	Кислота борная	2-3				
	Глицерин, мл/л	10-12				
	Кислота уксусная, мл/л	0.05-0.1				
Золочение деталей из меди и ее сплавов типа 49НД, 29НК						
I	Калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл)	4-6	15-25 или 45-65	Калия цианид Водород цианистый	0.5 0.5	- 0.15
	Калий цианистый (свободный)	10-15				
II	Калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл)	8-10	35-45	Водород цианистый Калий лимоннокислый	0.5 1.5	0.15 -
	Кислота лимонная	30-40				
	Калий лимоннокислый трехзамещенный	30-40				
III	Калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл)	14.5-15	55-65	Водород цианистый Кислота лимонная	0.5 2.0	0.15 -
	Кислота лимонная	100-105				
Золочение деталей из меди и ее сплавов (химическое)						
I	Калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл)	2-8	55-90	Калия цианид Калия гидроксид	1.0 1.0	- -
	Калий цианистый	7-13				
	Калия гидроксид	6-12				
	Натрия боргидрид	3.5-17				
Кадмирование						
I	Кадмий серноокислый	40-60	15-25	Кадмия сульфат Аммиак Аммония сульфат	0.2 - 0.6	- 0.38 -
	Аммоний серноокислый	240-260				
	Диспергатор НФ, мл/л	50-100				
	Уротропин	15-20				
	Препарат ОС-20	0.7-1.2				
II	Кадмий серноокислый	30-50	15-25	Кадмия сульфат Кислота серная Натрия сульфат	0.2 0.2 0.2	- - -
	Кислота серная	40-60				
	Натрий серноокислый	40-60				

1	2	3	4	5	6	7
I	Синтанол ДС-10	4-6				
	Клей мездровый	3-5				
III	Кадмий сернокислый	40-60	15-30	Аммония сульфат Кадмия сульфат Кислота борная	0.5 0.2 0.1	- - -
	Аммоний сернокислый	150-200				
	Кислота борная	20-30				
	Блескообразователь ДХТИ-203-А	10-30				
	Блескообразователь ДХТИ-203-Б	5-8				
IV	Кадмия оксид	35-45	15-25	Водород цианистый Натрия сульфат Натрия гидроксид	1.25 0.2 2.0	0.4 - -
	Натрий цианистый	90-130				
	Натрия гидроксид	20-30				
	Натрий сернокислый	40-50				
	Никель сернокислый	1-2				
	Концентраты литейные сульфитно-спиртовой барды	8-12				
Латунирование деталей из стали						
I	Медь цианистая	15-25	15-30	Водород цианистый	0.5	0.15
	Цинк цианистый	7-15				
	Натрий цианистый	8-12				
II	Медь (II) сернокислая	1.5-6.2	15-30	Калий пиррофосфорный (в пересчете на фосфорную кислоту)	2.5	-
	Цинк сернокислый	4.4-6.0				
	Калий пиррофосфорнокислый	50-60				
	Калий фосфорнокислый однозамещенный	10-20				
Меднение						
I	Медь цианистая	20-30	15-25	Водород цианистый	1.5	0.5
	Натрий цианистый (свободный)	5-15				
	Натрия гидроксид	5-10				
II	Медь цианистая	50-70	45-55	Водород цианистый Калий-натрий виннокислый	1.5 0.5	0.5 -
	Натрий цианистый (свободный)	5-15				
	Натрия гидроксид	10-15				
	Калий-натрий виннокислый	35-50				
III	Медь (II) сернокислая (в пересчете на металл)	15-30	50-60	Меди сульфат Калий железосинеродистый Калий-натрий виннокислый	0.5 7.0 1.0	- - -
	Калий железосинеродистый	180-250				
	Калия гидроксид	7-25				
	Калий-натрий виннокислый	90-100				
IV	Медь (II) сернокислая (в пересчете на металл)	80-95	30-50	Меди сульфат Калий пиррофосфорнокислый (в пересчете на фосфорную кислоту)	0.5 3.3	- -
	Калий пиррофосфорнокислый	280-380				
	Кислота лимонная	15-25				

I	2	3	4	5	6	7
V	Медь (II) сернокислая (в пересчете на металл)	120-240	15-30	Меди сульфат Кислота серная	0.75	-
	Кислота серная	50-100			0.3	-
VI	Медь кремнефтористая	250-300	15-24	Медь кремнефтористая Водород фтористый	1.5	-
	Кислота кремнефтористая (свободная)	10-15			-	1.68
Меднение деталей из латуни и бронзы перед золочением						
I	Медь цианистая	50-70	45-55	Меди цианид Калий-натрий виннокислый сульфат Водород цианистый	1.5	-
	Натрий цианистый (свободный)	5-15			0.15	-
	Натрия гидроксид	10-15				
	Калий-натрий виннокислый	50-70			1.0	0.3
Меднение деталей из цинкового сплава						
I	Медь сернокислая	30-50	45-55	Натрия пирогосфат (в пересчете на фосфорную кислоту) Натрия гидрофосфат Меди сульфат	2.5	-
	Натрий фосфорнокислый, пиро	120-180			1.7	-
	Натрий фосфорнокислый, двузамещенный	60-100			0.1	-
Нанесение анодно-окисных покрытий на детали из титановых сплавов						
I	Кислота щавелевая	50-60	15-25	Кислота щавелевая	0.3	-
II	Кислота серная	180-200		Кислота серная	0.7	-
Нанесение анодно-окисных эмталевых покрытий на детали из алюминия и его сплавов						
I	Калий титанил-щавелевокислый	40-45	30-40	Кислота щавелевая	0.3	-
	Кислота лимонная	1-2				
	Кислота борная	8-10				
	Кислота щавелевая	5-7				
II	Ангидрид хромовый	30-35	42-48	Хрома (VI) оксид	0.5	-
	Кислота борная	1-2				
Нанесение окисных фосфатных и окисных фторидных покрытий на детали из алюминия и его сплавов						
I	Кислота ортофосфорная	40-50	20-30	Кислота фосфорная	8.0	-
	Ангидрид хромовый	5-7				
	Кислота фтористоводородная (40-%), мл/л	3-5				
II	Аммоний фтористый кислый	1.5	15-35	Хрома (VI) оксид	0.05	-
	Ангидрид хромовый	4-6				
	Калий железосинеродистый	0.5-1				
Нанесение покрытия из сплава олово-висмут на детали из стали						
I	Олово (II) сернокислое	40-60	15-25	Олова сульфат Кислота серная	0.23	-
	Кислота серная	95-140				
	Висмута (III) хлорокись	0.5-1.5				
	Натрий хлористый	0.3-0.8				

1	2	3	4	5	6	7
	Синтанол ДС-10 или ДТ-7	3-5				
II	Олово (II) сернокислое	40-60	15-25	Олова сульфат Кислота серная	0.23 0.35	-
	Кислота серная	95-140				
	Висмут (III) сернокислый	1-3				
	4,4-метиленбис (0-анизидин)	1.5-5.0				
	Препарат ОС-20	5-15				
III	Олово (II) сернокислое	40-60	15-25	Олова сульфат Кислота серная	0.23 0.5	-
	Кислота серная	100-160				
	Висмута (III) хлорокись	0.5-1.0				
	Ацетилацетон	3-4				
	Формалин, мл/л	5-6				
	Синтанол ДС-10	3-5				
IV	Олово (II) сернокислое	35-45	15-25	Олова сульфат Кислота серная	0.2 0.5	-
	Кислота серная	120-180				
	Висмут (III) сернокислый	0.5-2.0				
	Формалин, мл/л	3-5				
	Синтанол ДС-10 или ДТ-7	5-15				
	Блескообразователь Лимеда Sn-2, мл/л	5-10				
Нанесение покрытия из сплава олово-свинец на детали из стали, меди и ее сплавов						
I	Олово (II) борфтористое (в пересчете на металл)	35-60	15-25	Олово борфтористое Кислота борная Кислота борфтористоводородная (в пересчете на бор фтористый)	0.23 0.5 0.07	- - -
	Свинец борфтористый (в пересчете на металл)	24-40				
	Кислота борфтористоводородная (свободная)	40-100				
	Кислота борная	25-40				
	Пектин сухой ферментативный	1-2				
	Гидрохинон	0.8-1.0				
II	Олово (II) борфтористое (в пересчете на металл)	26-30	15-25	Олово борфтористое Кислота борная Кислота борфтористоводородная (в пересчете на бор фтористый)	0.15 0.5 0.07	- - -
	Свинец борфтористый (в пересчете на металл)	18-25				
	Кислота борфтористоводородная (свободная)	80-90				
	Добавка ДС-натрий (10%-раствор), мл/л	5				
	Синтанол ДС-10 (10%-раствор), мл/л	60				
	Нанесение покрытий из сплава палладий-никель на детали из меди и ее сплавов					
I	Палладия (II) хлорид (в пересчете на металл)	7.0-10	25-35	Аммиак Никеля хлорид	- 0.001	0.4 -
	Никель хлористый (в пересчете на металл)	25-30				

1	2	3	4	5	6	7
I	Аммоний хлористый	50-100				
	Аммоний сульфаминоватокислый	60-130				
	Аммиак водный	до pH 8.3-8.7				
II	Палладия (II) хлорид (в пересчете на металл)	18-20	20-30	Аммиак Аммония хлорид Никеля хлорид	-	0.2
	Никель хлористый (в пересчете на металл)	20-25				
	Аммоний хлористый	20-25				
	Аммиак водный	до pH 8.8-9.3				
Нанесение покрытия сплавом серебро-сурьма на детали из стали, меди и ее сплавов						
I	Серебро азотнокислое или Калия дициано-(I)-аргентат (в пересчете на металл)	25-40	15-25	Кали-натрий виннокислый Водород цианистый	1.5	-
	Калий цианистый (свободный)	50-70				
	Калий углекислый	20-30				
	Калий антимонил-виннокислый (в пересчете на сурьму)	4.0-5.5				
	Калий-натрий виннокислый	50-60				
Калия гидроксид	5-10	1.5	0.5			
II	Калия дициано-(I)-аргентат (в пересчете на металл)	35-50	15-25	Калия роданид Водород цианистый Кали-натрий виннокислый	5.5	-
	Калий роданистый	200-250				
	Калий углекислый	20-30				
	Сурьмы (III) оксид	20-30				
	Калий-натрий виннокислый	50-60				
1.5	0.5					
III	Серебро азотнокислое или Калия дициано-(I)-аргентат (в пересчете на металл)	18-22	15-25	Калия цианид Водород цианистый	1.5	-
	Калий цианистый (свободный)	60-70				
	Селен технический	0.001-0.005				
	Диспергатор НФ (в пересчете на сухой остаток)	0.08-0.125				
	Сурьма треххлористая (в пересчете на сурьму)	0.5-1.0				
1.0	0.3					

1	2	3	4	5	6	7
Наполнение анодной пленки						
I	Калий двуххромовокислый или Натрий двуххромовокислый	80-100	80-90	Калия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.00125	-
Наполнение окисной пленки в хромике						
I	Калий двуххромовокислый	40-50	90-100	Калия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.0008	-
Нейтрализация после анодирования алюминия						
I	Натрий углекислый 10-водный	5-10	15-25	Натрия карбонат	0.1	-
Никелирование деталей из алюминия и его сплавов						
I	Никель серноокислый	180-230	40-50	Никеля сульфат	0,03	-
	Натрий серноокислый	40-60				
	Кислота борная	23-28				
	Натрий хлористый	1-3				
	Калий надсерноокислый	1-3				
II	Никель сульфаминовоокислый (II)	400-450	15-25	Никель сульфаминовоокислый	0.35	-
	Никельхлористый	2-5				
	Кислота борная	25-35				
	Вещество жидкое моющее «Прогресс»	0.5-0.8				
III	Никель серноокислый	140-200	15-25	Никеля сульфат Магния сульфат Натрия сульфат Кислота борная	0.15 0.15 0.2 0.5	- - - -
	Магний серноокислый	30-50				
	Натрий серноокислый	50-70				
	Кислота борная	25-30				
	Натрий хлористый	5-10				
IV	Никель серноокислый	20-25	85-90	Никеля сульфат	0.001	-
	Натрий фосфорноватистокислый	15-18				
	Натрий уксуснокислый	10-12				
	Натрий фтористый	0.8-1.0				
	Тиомочевина	0.002-0.003				
	Кислота уксусная, мл/л	6.2-6.5				
Никелирование деталей из коррозионностойких сплавов (предварительное)						
I	Никель двуххлористый	200-250	15-25	Никеля хлорид Водород хлористый	0.05 3.0	- 8.13
	Кислота соляная	50-100				
Никелирование деталей из стали, меди и ее сплавов (химическое)						
I	Никель серноокислый	20-25	90-95	Никеля сульфат Натрий фосфорноватистокислый (в пересчете на натрия фосфат)	0.001 0.4	- -
	Натрий фосфорноватистокислый	15-18				
	Натрий уксуснокислый	10-12				
	Тиомочевина	0.002-0.003				
II	Никель серноокислый	30	90-95	Никеля сульфат	0.001	-

1	2	3	4	5	6	7
I	Натрий фосфорноватистокислый	20		Натрий фосфорноватистокислый (в пересчете на натрия фосфат)	0.4	-
	Натрий уксуснокислый	15				
	Кислота борная	8				
	Аммоний хлористый	6				
	Тиомочевина	0.003				
III	Никель сернокислый	20-25	80-90	Никеля сульфат Натрий фосфорноватистокислый (в пересчете на натрия фосфат) Кислота молочная	0.001 0.4	- -
	Натрий фосфорноватистокислый	15-20				
	Кислота молочная (40-%)	35-40				
	Тиомочевина	0.001				
	Аммиак водный, мл/л	11-12				
	Кислота борная	10-15				
IV	Никель сернокислый	23-35	80-90	Никеля сульфат	0.001	-
	Кислота аминуксусная	25-40				
	Натрий уксуснокислый	3-7				
	Натрий фосфорноватистокислый	20-30				
	Медь (II) сернокислая	0.1-0.3				
	α - Цистеин	0.001-0.002				
Никелирование деталей из стали, сплавов типа 47НД, 29НК, меди и ее сплавов						
I	Никель сернокислый	140-200	15-25	Никеля сульфат Магния сульфат Натрия сульфат Кислота борная	0.15 0.15 0.2 0.5	- - - -
	Магний сернокислый	30-50				
	Натрий сернокислый	50-70				
	Кислота борная	25-30				
	Натрий хлористый	5-10				
II	Никель сернокислый	250-300	35-45	Никеля сульфат Кислота борная	0.15 0.5	- -
	Кислота борная	30-40				
	Натрий хлористый	10-20				
	Водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%), мл/л	0.08-0.12				
	Формалин технический, мл/л	0.05-0.1				
III	Никель сернокислый	250-300	35-45	Никеля сульфат Кислота борная	0.15 0.5	- -
	Натрий хлористый	10-15				
	Натрий фтористый	5-6				
	Кислота борная	25-30				
	Нафталин-1,5-дисульфокислоты динатриевая соль	2-4				
	Формалин технический, мл/л	1-2				
	Сульфанола	0.01-0.015				
IV	Никель сернокислый	250-300	50-55	Никеля сульфат Кислота борная	0.15 0.5	- -
	Натрий хлористый	10-15				
	Натрий фтористый	1-2				

1	2	3	4	5	6	7
	Кислота борная	30-40				
	Водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%), мл/л	0.5-1.5				
	Формалин технический, мл/л	0.03-0.05				
V	Никель сульфаминокислый	300-400	45-55	Никель сульфаминовокислый Кислота борная	0.25	-
	Никель двухлористый	12-15				
	Кислота борная	30-35			0.5	-
	Натриевая соль додецилсульфофосфорной кислоты	0.1-1.0				
Сахарин	0.5-1.5					
VI	Никель сернокислый	125	40-50	Никеля сульфат Железа сульфат	0.15	-
	Железо (II) сернокислосое	25				
	Кислота сульфосалициловая	15-25			0.15	-
	Аммоний хлористый	10				
	Водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%), мл/л	1.5-2.0				
	Натриевая соль додецилсульфофосфорной кислоты	0.05-0.1				
Никелирование деталей из титана и его сплавов						
I	Никель сернокислый	140-200	15-25	Никеля сульфат Магния сульфат Натрия сульфат Кислота борная	0.15	-
	Магний сернокислый	30-50				
	Натрий сернокислый	50-70			0.2	-
	Кислота борная	25-30				
	Натрий хлористый	5-10				
II	Никель сернокислый	20	85-90	Никеля сульфат	0.001	-
	Натрий фосфорноватистокислый	15				
	Натрий уксуснокислый	10				
	Тиомочевина	0.003				
	Кислота уксусная, мл/л	5.2-6.2				
Натрий фтористый	1.5-2.0					
Обработка в растворе спиртоканифольного флюса						
I	Канифоль	200-400	15-25	Спирт этиловый	10.0	25.0
	Спирт этиловый технический	600-800				
Обработка препаратом ТМФ						
I	Тиомочевина	18-18.5	15-25	Аммиак Тиомочевина	-	0.22
	Аммоний хлористый	19-19.5				
	Формалин	0.20-0.25				
Окрашивание алюминия после анодирования неорганическими красителями						
I	Медь (II) сернокислая 5-водная	17-25	15-25	Меди сульфат	0.1	-

1	2	3	4	5	6	7
	Кислота серная	3.8-5.5				
Окрашивание алюминия после анодирования органическими красителями						
I	Краситель глубокочерный светопрочный для алюминия	8-10	50-60	Анилин	-	0.2
Оксидирование						
I	Натрий сернистый	25-30	15-25	Натрия сульфид	0.2	-
	Натрий сернистокислый	15-20		Натрия сульфит	0.12	-
Оксидирование деталей из стали						
I	Натрия гидроксид	600-700	135-145	Натрия гидроксид	55.0	-
	Натрий азотистый	200-250		Натрия нитрат	0.3	-
	Натрий азотнокислый	50-70		Натрия нитрит	1.4	-
II	Натрия гидроксид	600-700	130-140	Натрия гидроксид	55.0	-
	Тринатрийфосфат	20-60		Натрия фосфат	4.0	-
	Натрий азотнокислый	120-160				
III	Натрий серноватистокислый	75-85	15-30	Натрия сульфит	0.25	-
	Аммоний хлористый	75-85		Аммония хлорид	0.25	-
	Кислота азотная, мл/л	1-3				
	Кислота ортофосфорная, мл/л	4-6				
Оксидирование деталей из меди и ее сплавов						
I	Калий надсерноокислый	15-30	55-65	Натрия гидроксид	7.5	-
	Натрия гидроксид	50-100				
II	Натрия гидроксид	125-200	80-90	Натрия гидроксид	10.0	-
Оксидирование деталей из магния и его сплавов						
I	Калий двуххромовокислый	40-55	60-70	Калия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.00075	-
	Кислота азотная	65-85		Кислота азотная	0.45	-
	Аммоний хлористый	0.75-1.25		Азота (IV) оксид	-	1.2
II	Калий двуххромовокислый	30-50	15-30	Калия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.00075	-
	Квасцы алюминиевокалиевые	8-12				
	Кислота уксусная, мл/л	5-12				
III	Калий двуххромовокислый	70-100	15-30	Калия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	1.2×10 ⁻³	-
	Магний серноокислый	40-50		Магния сульфат	0.5	-
	Аммоний серноокислый	40-50		Аммония сульфат	0.5	-
IV	Аммоний фтористый	300-400	70-80	Аммония фторид	10.0	-
	Натрий двуххромовокислый	60-80		Натрия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.0008	-

1	2	3	4	5	6	7
	Кислота ортофосфорная	100-120		Кислота фосфорная		
V	Аммоний фтористый	300-400	15-35	Аммиак Водород фтористый	- -	1.76 11.67
VI	Калий фтористый 2-водный	50-60	15-35	Калия фторид	1.0	-
Оловянирование деталей из стали, меди и ее сплавов						
I	Натрий оловянноокислый, мета-	20-90	70-80	Натрия станнит Магния сульфат	0.23 0.15	- -
	Натрия гидроксид	7-15				
	Натрий уксуснокислый 3-водный	10-20				
	Водорода перекись	1-2				
II	Олово двуххлористое 2-водное	30-50	15-25	Олова хлорид Водород фтористый	0.18 -	- 1.68
	Натрий фтористый	30-70				
	Кислота соляная	0.5-4				
	Препарат ОС-20					
III	Олово (II) сернокислое	40-60	15-25	Олова сульфат Кислота серная	0.23 0.3	- -
	Кислота серная	95-110				
	Синтанол ДС-10 или ДТ-7	1.5-3				
IV	Олово двуххлористое 2-водное	130-160	15-25	Олова хлорид Калия дифосфат	0.25 7.0	- -
	Калий пиррофосфорнокислый	500-570				
	Гидразин солянокислый	14-40				
	Смачиватель 133 или СВ-104 «П» или вещество жидкое моющее «Прогресс» или клей мездровый или желатин	1-2				
V	Олово сернокислое	40-60	15-25	Олова сульфат Кислота серная	0.23 0.4	- -
	Кислота серная	100-160				
	Синтанол ДС-10	3-5				
	Формалин	5-6				
	Ацетилацетон	3-4				
Оплавление покрытия олово-свинец						
I	Масло касторовое		240-260	Масло касторовое	-	0.0083
II	Глицерин	950	240-260	Глицерин	-	1.66
	Диэтиламин солянокислый	50				
Палладиование деталей из меди и ее сплавов, серебра, никеля и сплавов типа 47НД, 29НК						
I	Палладия (II) хлорид или Палладия трансдихлордиамин (в пересчете на металл)	15-25	15-25	Аммиак Аммония хлорид	- 0.1	0.22 -
	Аммоний хлористый	15-20				
	Аммиак водный	2-5				
	Ангидрид малеиновый	0.05-0.15				

1	2	3	4	5	6	7
II	Палладия (II) хлорид (в пересчете на металл)	15-20	65-75	Натрия гидрофосфат Аммония гидрофосфат	1.5 0.8	- -
	Натрий фосфорнокислый двухзамещенный					
	Аммоний фосфорнокислый двухзамещенный	50-60				
	Кислота бензойная	1.5-3				
III	Палладия (II) хлорид (в пересчете на металл)	10-15	28-32	Кислота сульфаминовая Натрия нитрит Аммония хлорид	1.0 0.4 0.2	- - -
	Аммоний хлористый	40-50				
	Натрий азотистокислый	50-80				
	Кислота сульфаминовая	80-100				
Палладиование деталей из меди и ее сплавов (химическое)						
I	Палладия (II) хлорид (в пересчете на металл)	8-10	79-83	Натрия гипофосфат (в пересчете на натрия фосфат) Аммиак	0.5 -	- 0.2
	Трилон Б	23-25				
	Этилендиамин (70-%), см ³ /л	37-40				
	Натрия гипофосфит	27-30				
Палладиование деталей из коррозионноустойчивых сталей, меди и ее сплавов, алюминия и его сплавов						
I	Ангидрид хромовый	145-155	80-90	Хрома (VI) оксид	1.5	-
	Кислота серная	1.2-1.6				
II	Кислота азотная	280-500	45-55	Кислота азотная Азота (IV) оксид	2.4 -	- 15.36
III	Ангидрид хромовый	80-100	15-25	Хрома (VI) оксид	1.0	-
	Кислота серная	5-10				
IV	Натрий двуххромовокислый	90-100	15-25	Натрия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.0014	-
	Кислота серная	20-25				
V	Ангидрид хромовый	5-8	20-30	Хрома (VI) оксид	0.05	-
	Калий железосинеродистый	3-4				
	Кислота борная	3-4				
VI	Калий кремнефтористый	3-4	16-20	Хрома (VI) оксид	0.05	-
	Ангидрид хромовый	2-7				
	Композиция Ликонда-71	2-4				
	Ацетонитрил, мл/л	1-10				
Пассивирование после серебрения						
I	Калия гидроксид	40-80	15-25	Калия гидроксид Натрия карбонат	5.0 8.0	- -
	Натрий углекислый	80-150				
Родирование деталей из серебра, никеля, меди и ее сплавов						
I	Родий треххлористый (в пересчете на металл)	4-8	15-30	Кислота серная	0.2	-
	Кислота серная	40-60				
II	Родий треххлористый (в пересчете на металл)	5-7	70-80	Аммиак	-	0.22
	Аммоний углекислый	50-100				
Серебрение деталей из стали и ее сплавов, меди						
I	Серебро азотнокислое	25-30	15-25	Калия цианид	1.5	-

1	2	3	4	5	6	7
	Калия дициано (I)-аргентат (в пересчете на металл)					
	Калий углекислый	20-30				
	Калий цианистый	10-70				
II	Калия дициано (I)-аргентат (в пересчете на металл)	35-50	15-25	Калия роданид Водород цианистый	5.5 1.5	- 0.5
	Калий углекислый	20-30				
	Калий роданистый	200-250				
III	Серебро йодистое (в пересчете на металл)	8-12	15-25	Калия йодид Водород йодистый	10.0 0.5	- 1.5
	Калий йодистый	400-450				
	Трилон Б	10-20				
	Желатин полиграфический	0.02-0.03				
IV	Серебро азотнокислое или Калия дициано (I)-аргентат (в пересчете на металл)	35-40	15-25	Калия цианид Водород цианистый	2.5 1.5	- 0.5
	Калий цианистый	130-160				
	Селен технический	0.03-0.05				
	Этамон ДС	0.4				
	Диспергатор НФ, марка Б (в пересчете на сухое вещество)	0.08-0.125				
V	Серебро азотнокислое (в пересчете на металл)	25-35	15-22	Калия цианид Водород цианистый	1.5 0.3	- 0.1
	Калий углекислый	20-30				
	Калий цианистый	50-100				
	Эльдин	1-4				
Серебрение химическое деталей из меди и ее сплавов						
I	Калия дициано (I)-аргентат	4-8	40-50	Калия цианид Водород цианистый	1.0 1.0	- 0.3
	Калий цианистый	6-12				
	Гидразина борат	1-2				
II	Серебро азотнокислое (в пересчете на металл)	10-15	45-55	Калия карбонат	2.0	-
	Калий железосинеродистый	25-30				
	Калий углекислый	10-20				
Фосфатирование						
I	Барий азотнокислый	30-40	80-90	Бария нитрат	0.25	-
	Цинк азотнокислый	10-20				
	Цинк фосфорнокислый однозамещенный	8-12				

1	2	3	4	5	6	7
Фосфатирование стальных деталей и деталей с нанесенными цинковыми и кадмиевыми покрытиями						
I	Препарат «Мажеф»	20-22	15-25	Соль «Мажеф» (в пересчете на фосфорную кислоту) Цинка нитрат	0.05	-
	Цинк азотнокислый 6-водный	80-100			0.52	-
	Натрий фтористый	3-4				
II	Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	35-45	90-95	Концентрат КФЭ-1 (в пересчете на фосфорную кислоту)	0.06	-
III	Цинк азотнокислый 6-водный	42-56	85-95	Цинка нитрат Цинка дигидрофосфат	1.5	-
	Цинк фосфорнокислый однозамещенный	28-36			0.3	-
	Кислота ортофосфорная	9.5-13.5				
IV	Цинк азотнокислый 6-водный	80-100	15-30	Цинка нитрат Цинка дигидрофосфат	1.52	-
	Цинк фосфорнокислый однозамещенный	60-70			0.4	-
	Натрий азотнокислый	0.2-1.0				
V	Барий азотнокислый	30-40	80-90	Бария нитрат Цинка нитрат	1.5	-
	Цинк азотнокислый 6-водный	10-20			0.3	-
	Цинк фосфорнокислый однозамещенный	8-12				
Хроматирование						
I	Натрий двуххромовокислый	100-150	15-30	Хрома (VI) оксид	0.00175	-
	Кислота серная	8-10				
II	Натрий двуххромовокислый	25-35	15-30	Натрия бихромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.0003	-
	Натрий сернокислый	10-15				
	Кислота азотная	4-7				
III	Соль Ликонда 2А-Т	60-70	18-30	Хрома (VI) оксид Кислота борная	0.25	-
	Соль Ликонда 1Б	0.1-0.3			0.5	-
	Кислота серная	1.3-2.2				
IV	Композиция Ликонда 21	40-50	18-30	Хрома (VI) оксид Кислота борная	0.2	-
	Композиция Ликонда 25	70-78			0.5	-
	Кислота серная	1.5-1.8				
V	Калий хромовокислый	30-50	15-25	Калия гидроксид Калия хромат (в пересчете на хрома (VI) оксид)	4.0	-
	Калия гидроксид	30-50			5.0	-
Хромирование						
I	Ангидрид хромовый	200-300	45-55 или	Хрома (VI) оксид	5.0	-
	Кислота серная	2-3	68-72 или			
	Препарат «Хромин»	1-3	45-50-60			
II	Ангидрид хромовый	250-290	45-52	Хрома (VI) оксид	5.0	-

1	2	3	4	5	6	7
	Кислота серная	1.55-1.81				
	Добавка ДХТИ-1	5.5-7.0				
III	Ангидрид хромовый	225-300	55-65	Хрома (VI) оксид	5.0	-
	Стронций серноокислый	5.5-6.5				
	Калий кремнефтористый	18-20				
	Препарат «Хромин»	1-3				
IV	Ангидрид хромовый	180-200	58-62	Хрома (VI) оксид	3.5	-
	Кислота серная	0.8-1.2				
	Натрий кремнефтористый	4.5-5.5				
	Натрий двуххромовокислый	10-25				
	Кадмий металлический	13-17				
V	Ангидрид хромовый	250-300	15-35	Хрома (VI) оксид	5.0	-
	Кислота фтористоводородная	0.2-0.8				
Цинкование деталей из стали, меди и ее сплавов						
I	Цинка оксид	10-20	18-25	Натрия гидроксид	7.5	-
	Натрия гидроксид	130-150				
	Полиэтиленполиамины технические	1-3				
	Тиомочевина	0.8-1.0				
II	Цинка оксид	35-40	18-35	Аммиак Водород хлористый Кислота уксусная	0.8	- 1.76 12.78 2.44
	Аммоний хлористый	200-220				
	Уротропин	20-25				
	Аммоний уксуснокислый	80-100				
	Диспергатор НФ	6-8				
Препарат ОС-20	4-5					
III	Цинк хлористый	80-100	до 30	Водород хлористый Аммиак	0.80	17.81 1.29
	Аммоний хлористый	180-220				
	Блескообразователь Ликонда Zn SR-A, мл	30-70				
	Блескообразователь Ликонда Zn SR-B, мл	3-5				
IV	Цинк хлористый	60-120	15-30	Водород хлористый Аммиак Кислота борная	0.8	17.81 1.29 -
	Калий хлористый или	150-200				
	Аммоний хлористый	120-200				
	Кислота борная	15-30				
	Блескообразователь Лимеда ОЦ-1	20-30				
	Блескообразователь Лимеда ОЦ-2	2-3				
V	Цинка оксид	12-15	15-30	Водород цианистый	0.75	0.25

1	2	3	4	5	6	7
	Натрий цианистый	22-40		Натрия гидроксид	5.0	-
	Натрия гидроксид	40-70				
	Натрий сернистый	0.5-5.0				
	Глицерин	0.5-1.0				
VI	Цинка оксид	18-20	15-30	Водород цианистый Калия гидроксид	1.5 7.5	0.5 -
	Калий цианистый	60-80				
	Калия гидроксид	75-100				
	Калий титановокислый, мета-4-водный (в пересчете на титан)	0.4-1.0				
	Глицерин	0.5-5.0				
	Калий сернистый 7- водный	0.7-7.0				

Таблица А.3

Величины удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основных видов технологических процессов на участках изготовления штампов с применением гальванопластики и пластмасс

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Наименование загрязняющего вещества (ЗВ)	Величины удельного выброса УЗВ, мг/(схм ²)	
	Наименование	Кол-во, г/л			Аэрозоль	Газы (пары)
Изготовление вставок матрицы и съемника штампа						
Активация	Кислота соляная	550-600	20-25	Водород хлористый	8.0	42.95
Изолирование пуансона герметиком (нанесение и вулканизация)	Компаунд КЛТ-30	-	20-25	Бензин Уксусная кислота	- -	226.6 0.58 г/кг г/кг
Нанесение сплава никель-кобальт	Никель сульфаминовоокислый	330-340	40-55	Никель сульфамивокислый Кобальт сульфамивокислый Кислота борная	0.25	-
	Кобальт сульфаминовоокислый	15-20			0.01	-
	Никель двухлористый	2-4				
	Кислота борная	30-40				
	Натрий лаурилсульфат	0.7-1.0				
Никелирование химическое	Никель серноокислый	20-25	90-95	Никеля сульфат	0.001	-
	Натрий фосфорноватистоокислый	15-18				
	Натрий уксусноокислый	10-12				
	Тиомочевина	0.002-0.003				
Никелирование электрохимическое	Никель сульфаминовоокислый	340-360	40-55	Никель сульфамивокислый Кислота борная	0.25	-
	Никель двухлористый	3-5			0.5	-
	Кислота борная	30-50				
	Натрий лаурилсульфат	0.1-1.0				
Обезжиривание	Средство моющее МЛ-51 или Средство моющее МЛ-52	30-50	65-85	Средство моющее МЛ-51 (в пересчете на натрия карбонат) Средство моющее МЛ-52 (в пересчете на натрия карбонат)	1.6	-
					1.6	-
Пассивирование	Калий двуххромовокислый	120-130	20-25	Калия бихромат (в пересчете на хрома(VI)оксид)	0.00175	-

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Наименование загрязняющего вещества (ЗВ)	Величины удельного выброса УЗВ, мг/(с×м ²)	
	Наименование	Кол-во, г/л			Аэрозоль	Газы (пары)
Сборка пакета штампа						
Изготовление гальванопластмассовой вставки	Смола эпоксидная ЭД-20, вес. ч.	100	20-25	Эпихлоргидрин Толуол Полиэтиленполиамин	-	0.96 г/кг
	Полиэтиленполиамин марки А	15 вес. ч.			-	1.2 г/кг
	Порошок железный ПЖМ, вес. ч.	250-350			-	3.6 г/кг
Склеивание (нанесение и отверждение)	Смола эпоксидная ЭД-20, вес. ч.	100	18-25	Эпихлоргидрин Толуол Дибутилфталат Полиэтиленполиамин	-	0.94 г/кг
	Дибутилфталат, вес. ч.	11			-	1.18 г/кг
	Полиэтилполиамин марки А	16 вес. ч.			-	25.8 г/кг
	Цемент глиноземистый, марка 400, вес. ч.	400-100			-	3.76 г/кг

Таблица А.4

Величины удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основных видов технологических процессов на участках металлизации пластмасс

Наименование технологической операции	Материалы		Температура, °С	Наименование загрязняющего вещества (ЗВ)	Величина удельного выброса, УЗВ, мг/(с·м ²)	
	Наименование	Количество, г/л			Аэрозоль	Газы (пары)
1	2	3	4	5	6	7
Подготовка поверхности полимерных материалов перед металлизацией						
Активация	Состав I: Палладий хлористый Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³ , мл/л	0.25-0.50 10-20	18-25	Водород хлористый	0.3	0.84
	Состав II: Палладий хлористый Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³ , мл/л Спирт этиловый, мл/л	1-2 18мл/л 150-200	18-25	Водород хлористый Спирт этиловый	0.5 1.5	1.51 4.0
	Состав III: Палладий хлористый Олово двуххлористое Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³ Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³ , мл/л	0.5 40 50 мл/л 40 мл/л	18-25	Водород хлористый	1.5	4.18
	Состав IV: Палладий хлористый Олово двуххлористое Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³ , мл/л Калий хлористый Натрий хлористый	0.2-1.2 40-70 140-180 150-200 116-120	18-25	Водород хлористый Калия хлорид Натрия хлорид	2.5 3.0 2.5	10.19 - -
	Обезжиривание	Отработанный раствор травления		18-25	Хрома (VI) оксид Кислота серная	0.38 0.19
Обработка в растворе ускорителя (206)	Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³ , мл/л	80-120	18-25	Водород хлористый	3.0	10.22
Сесиблизация	Состав I: Олово двуххлористое Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³	20-25 45-60	18-25	Водород хлористый	2.5	5.88
	Состав II: Олово двуххлористое Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³	50-60 60-80	18-25	Водород хлористый	3.0	8.68

1	2	3	4	5	6	7
	Состав III: Олово двухлористое Кислота соляная, плотность 1,19 г/см ³	10-30 10-40	18-25	Водород хлористый	1.5	4.18
Травлен ие химичес кое	Состав I: Хромовый ангидрид Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³	350-370 390-408	18-25	Хрома (VI) оксид Кислота серная	10.0 2.3	-
	Состав II: Хромовый ангидрид Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³ Кислота ортофосфорная, плотность 1,60 г/ см ³	8-10 990 250	50-60	Кислота серная Кислота фосфорная	7.0 4.2	-
	Состав III: Хромовый ангидрид Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³	10-12 1650	75-80	Кислота серная Кислота фосфорная	7.0 6.5	-
	Состав IV: Хромовый ангидрид Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³	75-80 1460	85-95	Хрома (VI) оксид Кислота серная	0.6 7.0	-
	Состав V: Хромовый ангидрид Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³ Кислота ортофосфорная, плотность 1,60 г/ см ³	10-15 770 460	90-115	Кислота серная	7.0	-
Металлизация пластмасс химико-электролитическим методом						
Декапир ование химичес кое	Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³	60-80	18-25	Кислота серная	0.15	-
Меднени е химичес кое	Состав I: Медь сернокислая Калий-натрий виннокислый Натрий углекислый Натрия гидроксид Формалин (40%) Стабилизатор, мл/л	6-10 30-50 2-4 8-10 8-10 0.8 мл/л	18-25	Калий-натрий виннокислый	0.5	-
	Состав II: Медь сернокислая Калий-натрий виннокислый Никель сернокислый Натрия гидроксид Натрий углекислый Вещество жидкое моющее «Прогресс» Формалин (40%) Стабилизатор, мл/л	25-35 150-170 3-4 40-50 25-35 0.5-1.0 10-15 мл/л 0.002- 0.003	18-25	Калий-натрий виннокислый	1.25	-

1	2	3	4	5	6	7
	СоставIII: Калий-натрий виннокислый Медь сернокислая Натрия гидроксид Формалин (40%)	50 10 10 12.9 мл/л	18-25	Калий-натрий виннокислый	0.5	-
Медни е электрох имическо е (блестящ ее)	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 мл/л	18-25	Меди сульфат Кислота серная	1.0 0.15	- -
Медни е электрох имическ ое (матовое)	СоставI: Медь сернокислая Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³	210-225 50-60	18-25	Меди сульфат	1.0	-
	СоставII: Медь сернокислая Натрий пирозинкислый Натрий фосфорнокислый двузамещенный	30-35 120-145 60-100	45-55	Меди сульфат Натрия пирозинкислат (в пересчете на фосфорную кислоту) Натрия гидрофосфат	0.1 2.2 1.5	- - -
Никелир ование химичес кое	СоставI: Никель сернокислый Натрий уксуснокислый Натрий фосфорноватистокислый Метилтетрагидрофталевоый ангидрид	20-22 8-10 20-22 1.5-2.5	86-88	Никеля сульфат	0.001	-
	СоставII: Никель сернокислый Никель двухлористый 6- водный Натрий лимоннокислый Аммоний хлористый Натрий фосфорноватистокислый Аммиак водный	20-30 20-30 40-50 30-40 15-20 до pH 8-9	70-90	Никеля растворимые соли Аммиак	0.002 -	- 0.22
Никелир ование электрох имическ ое	СоставI: Никель сернокислый Никель двухлористый Кислота борная Сахарин 1,4-Бутиндиол (35%), мл/л Фталимид	200-300 40-60 30-35 0.7-1.2 0.7-0.75 0.08-0.10	50-60	Никеля растворимые соли Кислота борная	0.2 0.5	- -

1	2	3	4	5	6	7
	СоставП: Никель сернокислый Натрий хлористый Кислота борная Натрий фтористый Хлорамин Б 1,4-Бутиндиол (35%), мл/л Формалин, мл/л	250-300 10-15 30-40 1-2 1-2 0.35-1.5 0.03-0.05	48-56	Никеля сульфат Кислота борная	0.15 0.5	- -
Хромиро вание блестящ ее	Ангидрид хромовый Кислота серная, плотность 1,84 г/см ³ Препарат «Хромин»	250-300 2.5-3.5 1.5-3.0	48-54	Хрома (VI) оксид	10.0	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Санитарно-гигиенические нормативы некоторых загрязняющих
веществ
(по состоянию на 1 сентября 2000 г.)

№ п/п	Наименование вещества в методике	Сведения в «Справочнике веществ»					
		Код ЗВ ¹	Наименование вещества и № п/п ²	ПДК _{мр} , мг/м ³	ПДК _{сс} , мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Кл. опасности
1	Кобальт сульфаминовокислый	0135	Кобальт сульфат (в пересчете на кобальт) /265/	0.001	0.0004		2
2	Щелочь, едкая щелочь, калия гидроксид	0150	Натрий гидроксид (Натрия гидроокись, Натр едкий, Сода каустическая) /0866/			0.01	
3	Аэрозоль никелевого раствора, никель борфористый	0165	Никель растворимые соли (в пересчете на никель) /353/	0.002	0.0002		1
4	Калий-натрий виннокислый сульфат	0251	Винной кислоты калий-натриевая соль (калий-натрий виннокислый, Сегнетова соль) /0207/			0.3	
5	Натрия гидросульфид	0271	диНатрий сульфид (Натрия сульфид) /0878/			0.01	
6	Калия роданит	0306	Аммоний тиоционат (Аммоний роданистый) /73/			0.05	
7	Олово борфтористое	0311	Бор трифторид (Бор фтористый) /0158/			0.005	
8	Калия цианид, меди цианид	0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота) /142/		0.01		2
9	Водород йодистый	0321	Йод /243/		0.03		2
10	Медь кремнефтористая	0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) /528/	0.2	0.03		2
11	Аммония гидрофосфат	0348	Ортофосфорная			0.02	

¹ Код загрязняющего вещества согласно [11]

² Порядковый номер согласно [9, 10]

№ п/п	Наименование вещества в методике	Сведения в «Справочнике веществ»					
		Код ЗВ ¹	Наименование вещества и № п/п ²	ПДК _{мр} мг/м ³	ПДК _{сс} мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Кл. опасност и
			кислота /932/				
12	Литий лимоннокислый	1580	2-Гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота (Лимонная кислота) /139/	0.1			3
13	Пары масла	2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) /0707/			0.05	
14	Натрия пиррофосфат (в пересчете на фосфорную к-ту) Натрия гидрофосфат	3103	тетраНатрий дифосфат /0871/			0.1	
15	Натрия гипофосфит (в пересчете на натрия фосфат)	3132	триНатрий фосфат (Натрия о-фосфат) /0881/			0.1	

Документ переработан
**ТОО «Республиканский
научно-исследовательский Центр
охраны атмосферного воздуха»**



Для контактов:

642000, Республика Казахстан, Северо-Казахстанская область

г. Петропавловск, ул. Пушкина 86, корпус №4, каб. 308

тел/факс: (3152) 46-50-70, GSM 8-333-228-63-69

e-mail: Eco-SKGU@mail.ru

Ключевые слова: экологическое нормирование, предельно допустимый выброс, химический способ, электрохимический (гальванический) способ, производство металлопокрытий
