Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "СОЮЗНЕФТЕМАШРЕМОНТ"

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть IO. Расчет норм расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях

РД 39-3-3I-77

1978

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "СОЮЗНЕФТЕМАШРЕМОНТ"

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть IO. Расчет норм расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях

РД 39-3-3I-77

1978

Настоящая отраслевая методика разработана Специальным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ) объединения "Союзнефтемаяремонт". При разработке методики были использованы: отраслевые стандарты авиационной промышленности; руководящие технические материалы, разработанные центральным проектно-конструкторским бюро механизации и автоматизации (ЦПКБМА); нормативы расхода материалов, разработанные центральным конструкторским и технологическим бюро по научной организации производства, труда и управления (ЦПКТБНОТ); нормативы расходов материалов, инструкции и методики, разработанные НИИтракторсельхозмаш; научно-исследовательским институтом планирования и нормативов (НИИПиН) и др. материалы.

В разработке отраслевой методики принимали участие: главный конструктор проектов Кириллов И.С. (руководитель темы), заведующий отделом Смирнов И.А., заведующий сектором Кубеев С.С., ведущий инженер Рогожин О.В., инженеры: Буриков В.С., Гончарова В.Н., Старикова Л.П.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТРАСЛЕВАЯ
МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть IO. Расчет норм расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях

РД 39-3-31-77

Часть IO – "Расчет норм расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях" распространяется на гальванические и химические процессы нанесения покрытий и устанавливает методику определения норм расхода и нормативы расхода:

- анодов растворимых и нерастворимых;
- химикатов для изготовления растворов и электролитов;
- материалов для окончательной обработки поверхностей на деталях;

Основные понятия, определение и указание о порядке разработки норм, образцы форм изложены в части I "Общие положения".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Нормы расхода материалов для химической и электрохимической обработки поверхности металлов и гальванических покрытий устанавливают на единицу продукции, принятую на данном предприятии для планирования и учета производства.

I.2. Перед началом разработки норм расхода следует предусмотреть организационно-технические мероприятия по экономии материалов:

а) интенсификацию технологических процессов за счет применения новых рецептур, подогрева, непрерывной фильтрации и перемешивания электролитов;

б) замену дорогостоящих и дефицитных материалов покрытия менее дефицитными и более дешевыми;

в) внедрение процессов, обеспечивающих получение блестящих покрытий непосредственно из ванн (блестящее никелирование, блестящее цинкование и т.д.);

г) замену однослойных покрытий многослойными;

д) внедрение гальванических покрытий взамен покрытий горячим способом;

е) организацию регенерации органических растворителей;

ж) организацию регенерации цветных металлов из отработанных растворов и промывных вод;

з) внедрение химического и электрохимического обезжиривания в щелочных растворах с применением активных моющих веществ взамен обезжиривания в органических растворителях;

и) применение хромина, поплавков при хромировании, внедрение хромирования в саморегулирующихся электролитах (для уменьшения расхода хромового ангидрида);

к) внедрение механизированных поточных технологических линий для гальванических покрытий;

л) применение изоляции подвесок.

I.3. Исходными данными для расчета норм расхода материалов, применяемых при химической, электрохимической обработке и гальванопокрытии являются:

- чертеж детали, подвергаемой покрытию;

- операционные карты технологического процесса нанесения покрытия;

- ГОСТ и ТУ на применяемые материалы;

- план организационно-технических мероприятий по экономии материалов;

I.4. В нормы расхода на изделие включаются металлы для анодов, химикаты на химические и электрохимические процессы, а также материалы, применяемые для шлифовально-полировальной отделки поверхности изделий.

I.5. В нормы расхода на изделие не включают материалы для изготовления и ремонта ванн, подвесок, приспособлений, штанг, фильтров для растворов, чехлов для анодов, аноды и химикаты для запуска ванн, материалы для обезвреживания сточных вод.

I.6. При нормировании расхода материалов для химических и электрохимических операций, а также для механической подготовки поверхностей единицей обработки является I $м^2$ - площади обрабатываемой поверхности.

2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА АНОДОВ

2.I. Норму расхода растворимых анодов определять по формуле

$$Нр.а = Нр.у.F \cdot S \qquad (I)$$

где Нр.а. - норма расхода растворимых анодов, г.;

Нр.у. – удельная норма (норматив) расхода растворимых анодов при толщине покрытия в I мк, г/м^2. Значения удельных норм расхода растворимых анодов приведены в табл. I;

F – площадь поверхности детали, подвергаемой покрытию;

S – средняя толщина покрытия (полусумма наибольшей и наименьшей толщин в соответствии с допусками), мк.

2.2. Норму расхода нерастворимых анодов (а также катодов для анодных процессов) устанавливать на планируемый год и определять по формуле

$$Нр.а.(н) = \frac{К \cdot В \cdot L \cdot S \cdot \gamma}{1000} \qquad (2.)$$

где, Нр.а. – норма расхода нерастворимых анодов, кг/год;

К – коэффициент сменяемости анодов в год. Значения коэффициента сменяемости анодов приведены в табл. 2.;

B – суммарная ширина анодов (принимается равной 0,6 общей длины рабочей части анодных штанг), см;

L – длина анода, см;

S – толщина анода, см;

γ – плотность металла анода, г/см^3.

3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА ХИМИКАТОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ И ЭЛЕКТРОЛИТОВ.

3.I. Норму расхода химикатов для приготовления растворов и электролитов при покрытии деталей в стационарных ваннах определять по формуле

$$Нр.х. = Нр.у. \cdot F \ , \qquad (3.)$$

где, Нр.х. – норма расхода химиката, г;

Нр.у. – удельная норма расхода химиката на I м^2 покрытия, г/м^2;

F – площадь покрытия, м^2.

3.2. Удельные нормы расхода химикатов рассчитаны с учетом технологически неизбежных потерь на унос электролита с деталями, в вентиляцию, потерь на фильтрацию и корректировку ванн (сменяемость ванн не учтена).

Значения удельных норм расхода химикатов для приготовления растворов и электролитов при покрытии деталей в стационарных ваннах приведены в табл. 3.-6.

3.3. Удельные нормы расхода материалов для гальванических покрытий, приведенные в табл.4., установлены независимо от толщины слоя покрытия.

3.4. При расчете расхода материалов на покрытие мелких деталей в колокольных и барабанных ваннах нормы расхода химикатов, приведенные в табл. 3 - 6 , следует умножить на поправочный коэффициент I,5.

3.5. При приготовлении электролитов для гальванических ванн берутся соли сорта "чистый". Для подготовительных операций рекомендуются технические химикаты, кроме операции декапирования,где химикаты должны быть чистыми.

3.6. Нормативы расхода химикатов, приведенные в таблицах, предусматривают процентное содержание или концентрации, указанные в стандартах (приведенных в приложении) без пересчета на 100% ое содержание.

В случаях применения химикатов с отступлениями от концентрации, предусмотренной стандартами, норматив расхода пересчитать на стандартную концентрацию.

3.7. Удельные нормы расхода, приведенные в табл. 3 - 6 ,рассчитаны на максимальные значения концентрации компонентов в растворах и электролитах и являются предельными.

В тех случаях, когда применяются иные концентрации состава растворов и электролитов, удельные нормы компонентов пересчитывать

в зависимости от концентрации.

3.8. Удельные нормы расхода химикатов, приведенные в табл. 3 - 5 , установлены на одну операцию технологического процесса. Если, согласно техпроцессу, та или иная операция повторяется несколько раз, удельную норму расхода соответственно увеличивать.

3.9. Если составы растворов или электролитов, применяемых на предприятиях, содержат компоненты, не предусмотренные табл.3 - 5 и при разработке новых рецептур или замене одних компонентов другими, удельные нормы расхода химикатов должны быть установлены опытным путем.

4. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЗАПУСКЕ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

4.1. Норму расхода анодов (растворимых и нерастворимых) для пуска нового оборудования устанавливать единовременно по формуле

$$Нр.а. = \frac{B \cdot L \cdot S \cdot \gamma}{1000} \qquad (4.)$$

где Нр.а. - норма расхода анодов на запуск единицы оборудования, кг;

B - суммарная ширина анодов, составляющая 0,6 общей длины рабочей части анодных штанг, см;

L - длина анода, см;

S - толщина анода, см;

γ - плотность металла анода, г/см^3.

4.2. Норму расхода химикатов для запуска нового оборудования устанавливать единовременно по формуле

$$Нр.х. = \frac{A \cdot V \cdot K}{1000}, \qquad (5.)$$

где Нр.х. - норма расхода химиката на загрузку оборудования, кг;

А – концентрация химиката в электролите по рецептуре, г/л ;

V – объем ванны, л.;

К – коэффициент заполнения ванны (0,7–0,9 от объема ванны).

5. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ШЛИФОВАНИИ, ПОЛИРОВАНИИ И МАТИРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.

5.1. Норму расхода материалов, применяемых при шлифовании, полировании и матировании поверхностей деталей определять по формуле

$$Нр = Нр.у. \cdot F \quad , \qquad (6.)$$

где Нр – норма расхода материалов, г.; пог.м.;шт;

Нр.у. – удельная норма расхода материалов, г/м^2; пог.м/м^2; шт./м^2;

F – площадь обработки, м^2.

5.2. Значения удельных норм расхода указанных материалов приведены в табл. 7.

6. УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЯХ.

6.1. Удельные нормы расхода анодов (растворимых и нерастворимых) химикатов и растворов, применяемых при подготовке поверхности деталей и нанесении гальванических и химических покрытий, приведены в табл. 3 – 6 .

6.2. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при шлифовании, полировании и матировании поверхностей деталей после нанесения покрытий, приведены в табл. 7.

Примечание. Нормы расхода материалов при запуске нового оборудования и применяемых при шлифовании, полировании и матировании поверхностей деталей в нормы расхода материалов на единицу основной продукции не включают.

Табл. 1.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА РАСТВОРИМЫХ АНОДОВ

Наименование процесса	Материал анода	Удельный вес г/см^3	Удельная норма расхода при толщине слоя 1 мк, г/м2
Меднение	Медь ГОСТ 767-70		
	марки М0, М1, М2	8,95	9,8
Никелирование	Никель ГОСТ 2132-58		
	марки НПА1, НПА2	8,80	9,70
Цинкование	Цинк ГОСТ 1180-41		
	марки Ц0, Ц1, Ц2	7,14	7,80
Кадмирование	Кадмий ГОСТ 1468-53		
	марки К0, К1	8,64	9,50
Лужение	Олово ГОСТ 860-60		
	марки О1, О2	7,28	8,0
Свинцование	Свинец ГОСТ 3778-65		
	марки С1, С2	11,34	12,50
Латунирование	Латунь ГОСТ 931-70		
	марки Л62, Л63	8,60	9,5

Табл. 2.

ЗНАЧЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА СМЕНЯЕМОСТИ НЕРАСТВОРИМЫХ АНОДОВ

Вид покрытия или обработки	Материал анода	Предельный коэффициент сменяемости нерастворимых анодов К
Хромирование твердое	Свинец (93-88%) Сурьма (7-12%)	2,0
Хромирование в саморегулирующемся электролите	Свинец (90%) Олово (10%)	3,0
Анодное оксидирование в серной кислоте	Свинец	0,5
Анодное оксидирование в хромовой кислоте	Алюминий	1,0
Электрохимическое удаление никеля	Свинец	0,2
Электрохимическое полирование	Свинец	0,2
Обработка деталей в щелочных электролитах	Железо	2,0
То же	Никель	0,1
То же	Нержавеющая сталь	0,1

Табл.3.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕД ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ И ХИМИЧЕСКИМИ ПОКРЫТИЯМИ

Наименование операции	Наименование материала	Концентрация г/л	Удельная норма расхода материала г/м^2 (максимальн.)
1	2	3	4
Обезжиривание органическими растворителями	Керосин		I20
	Бензин - растворитель для резиновой промышленности (бензин-калоша)	-	I00*
	Бензин — растворитель для лакокрасочной промышленности (бензин-уайт-спирит)	-	I20
	Хлорорганические растворители (четыреххлористый углерод, трихлорэтилен и др.)	-	I50
Химическое обезжиривание сильно загрязненных деталей из черных металлов (предварительное)	Натр.едкий	I00	50
	Сода кальцинированная	20	I0
	Стекло жидкое	I0	5

Продолжение табл.3.

1	2	3	4
Электрохимическое обезжиривание деталей из стали и медных сплавов (универсальное)	Натр.едкий	5–15	6/8***
	Сода кальцинированная	20–25	10/13
	Тринатрийфосфат	30–70	28/35
	Стекло жидкое или эмульгатор ОП-7,ОП-10	10–20	8/10
		3–5	2/2
Электрохимическое обезжиривание и химическое обезжиривание деталей из меди и медных сплавов	Сода кальцинированная	20–25	10/13
	Тринатрийфосфат	20–30	12/15
	Натрий цианистый	20–25	10/13
	Едкий натр	30–40	20
	Натрий углекислый	20–30	10
	Тринатрийфосфат	50–60	28
	Стекло жидкое	8–10	8
Химическое обезжиривание деталей из алюминиевых сплавов	Натр.едкий	8–12	6
	Тринатрийфосфат	20–50	25
	Стекло жидкое или эмульгатор ОП-7,ОП-10	25–35	18
		5	3
	Тринатрийфосфат	50–70	35
	Стекло жидкое	25–35	18
	Мыло жидкое	3–5	3
Химическое обезжиривание деталей из магниевых сплавов	Натрий едкий	20–25	13
	Тринатрийфосфат	40–60	30
	Стекло жидкое или эмульгатор ОП-7,ОП-10	20–30	15
		1–3	2
	Натр.едкий	80–100	50
	Стекло жидкое	5	3

Продолжение табл.3.

1	2	3	4
Обезжиривание деталей из черных и цветных металлов	Известь венская (пушенка)	-	100
Удаление окалины с деталей из нержавеющих сталей и медных сплавов	Натр.едкий	600-800	400
	Натрий азотнокислый	200-300	150
Удаление окалины с деталей из титановых сплавов	Натр.едкий	500-700	350
	Натрий азотистокислый	150-250	125
	Натр.едкий	600-650	325
	Натрий азотистокислый	50-60	30
	Натрий азотнокислый	200-250	125
Травление деталей из черных металлов	Кислота серная	125-250	220
	Натрий хлористый	20-30	24
	Присадка ЧМ или	0,5-1,5	1
	продукт ПБ-5	9	7
	Кислота серная		100
	Кислота соляная		150
	Присадка ЧМ		30,0
Травл. металей из нерж. сталей	Кислота серная	100-150	130
	Натрий хлористый	20-30	24
	Натрий азотнокислый	20-30	24
	Кислота серная	90-110	130
	Кислота азотная	120-150	150
	Кислота фтористоводородная	45-50	50

Продолжение табл.3.

1	2	3	4
Удаление шлама после травления деталей из нержавеющих сталей	Ангидрид хромовый	200	50
	Кислота фосфорная	50	25
	Ангидрид хромовый	70-90	23
	Кислота серная	20-50	I3
	Натрий хлористый	2-5	I
Травление деталей из алюминиевых сплавов (перед анодированием)	Натр.едкий	40-60	48
	Натр.едкий	20-25	20
	Сода кальцинированная	20-30	24
	Натр.едкий	I0-I5	I2
	Сода кальцинированная	I2-I5	I2
	Натрий азотнокислый	5-I0	8
Травление деталей из алюминиевых сплавов (перед хромированием)	Никель хлористый	450-600	480
	Кислота борная	40	32
	Кислота фтористоводородная (48%-ная)	20	I6
Травление деталей из нержавеющих сталей	Ангидрид хромовый	I80-200	I00
	Кислота серная	I8-20	I0
Одновременное обезжиривание и декапирование деталей из нержавеющих сталей	Кислота ортофосфорная	480	I00
	Эмульгатор ОП-I0	I0	2
	Гидрохинон	5	I

Продолжение табл.3.

1	2	3	4
Декапирование деталей из черных металлов и медных сплавов	Кислота серная	50–80	16
	Кислота соляная	20–30	6
	Кислота серная	50–80	16
	Натрий хлористый	20–30	6
Нейтрализация кислоты на деталях из черных металлов (в том числе нержавеющих сталей) и титановых сплавов после травления	Натрий углекислый	20–50	10
Электрополирование деталей из сталей	Кислота серная	580–670	870
	Кислота ортофосфорная	640–720	940
	Ангидрид хромовый	80–50	65
Электрополирование деталей из нержавеющих сталей	Кислота серная	736–828	1330
	Кислота ортофосфорная	616–731	1310
Химическое полирование деталей из алюминиевых сплавов	Кислота ортофосфорная	1365,00	683,0
	Кислота азотная	154,00	72,0
	Кислота серная	202,40	101,0
	Железо сернокислое	0,86	0,50
	Кислота ортофосфорная	1700	850
	Аммоний сернокислый	100	50

Продолжение табл.3.

1	2	3	4
	Натр.едкий	360–450	225
	Натрий азотнокислый	360–450	225
	Натрий азотистокислый	170–210	105
	Тринатрийфосфат	70–90	45
Электрохимическое полирование деталей из алюминиевых сплавов	Кислота ортофосфорная	850	425
	Кислота серная	660	330
	Ангидрид хромовый	50	25
	Кислота ортофосфорная	540	270
	Кислота серная	540	270
	Ангидрид хромовый	64	32
Осветление алюминиевых сплавов	Кислота азотная	100–150	130

* После разводороживания удельная норма расхода увеличивается в 5–8 раз (бензин-калоша).

** В числителе – удельная норма расхода на электролитическое обезжиривание;

в знаменателе – на химическое обезжиривание.

Табл. 4.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЯХ

Наименование операции	Наименование материала	Концентрация г/л	Удельная норма расхода материала, $г/м^2$ (максимальн.)
1	2	3	4
Медление кислое	Медь сернокислая	200-250	65,0
	Кислота серная	40-60	I5,0
	Никель сернокислый	I-2	0,4
Медление пирофосфатное	Натрий пирофосфорнокислый	I20-I25	25,0
	Натрий фосфорнокислый двузамещенный	60-80	I6,0
	Медь сернокислая	30-35	7,0
Медление цианистое	Медь цианистая	60-90	27,0
	Натрий цианистый	4-I0	по табл.6
	Натр.едкий	20-30	9,0
	Натрий углекислый	I0-80	9,0
Никелирование предварительное	Никель хлористый	200-240	36,0
	Кислота соляная (уд.вес I.19.)	I80-220	33,0
Никелирование в кислом электролите	Никель сернокислый	200-240	70,0
	Кислота борная	20-30	9,0
	Никель хлористый	20-50	I5,0
	Никель сернокислый	I40-I60	48,0
	Кислота борная	20-30	9,0

Продолжение табл.4.

1	2	3	4
	Натрий сернокислый	50–60	I2,0
	Натрий хлористый	I0–20	4,0
	Магний сернокислый	I0–20	4,0
	Перекись водорода	-	8,0
Никелирование блестящее	Никель сернокислый	I40–300	I05,0
	Кислота борная	20–30	I0,0
	Калий (натрий) фтористый	5–6	2,0
	Калий (натрий) хлористый	2–3	I,0
	Нафталин дисульфокислота 2,6 или 2,7	2–4	I,2
	Формалин	I–I,5	0,9
Никелирование (черное)	Никель сернокислый	50	I5,0
	Цинк сернокислый	25	7,0
	Аммоний сернокислый	I5	4,0
	Аммоний роданистый	30	9,0
	Кислота лимонная	3	I,0
Закрепление "черного никеля"	Калий двухромовый	50	I0,0
Никелирование химическое щелочное	Никель хлористый	20–30	300
	Натрий фосфорноватисто-кислый	I0–25	I50
	Натрий уксуснокислый	I0–I5	I50
	Аммиак водный	55–75	600
	Аммоний хлористый	20–40	300

Продолжение табл. 4.

1	2	3	4
Никелирование химическое кислое	Никель хлористый	20–30	300
	Натрий фосфорноватисто-кислый	I0–I5	I50
	Натрий уксуснокислый	I0–I5	I50
Хромирование твердое	Ангидрид хромовый	I25–I50	По табл. 6.
	Кислота серная	I,2 – 3	0,3
Хромирование в саморегулирующемся электролите	Ангидрид хромовый	200–300	
	Сульфат стронция	5,5–6,5	
	Кремнефторид калия	I8–20	
Обезводораживание хромированных деталей	Масло цилиндровое "6"	–	I000
Хромирование тетрохроматное	Ангидрид хромовый	350–400	
	Кислота серная	I,5–2,0	
	Натр. едкий	40–60	
	Сахар	I,0	
Цинкование кислое	Цинк сернокислый	I50–300	60
	Натрий сернокислый	40–I00	20
	Кислота борная или	20–30	6
	Квасцы алюмокалиевые	20–30	6
	Декстрин или глюкоза	5–I0	2

Продолжение табл.4.

1	2	3	4
Цинкование аммиакатное	Цинк сернокислый или	I0–I5	7,0
	Окись цинка	I0–I5	7,0
	Аммоний хлористый	240–280	90,0
	Желатина техническая или	I–2	2,0
	Клей мездровый	I–2	2,0
	Кислота борная	20–25	5,0
Кадмирование кислое	Кадмий сернокислый	64	I5,0
	Алюминий сернокислый	28	5,0
	Аммоний сернокислый	33	6
	Клей столярный или		
	Желатина	0,5	0,5
Кадмирование аммиакатное	Кадмий хлористый	40–50	I5,0
	Аммоний хлористый	200–250	75,0
	Натрий хлористый	30–40	I2,0
	Клей столярный	I–2	6,0
	Тиомочевина	0,5–I,0	3,0
Осветление кадмиевого и цинкового покрытия	Кислота азотная	25–30	9,0
	Ангидрид хромовый	80–II0	30,0
	Кислота серная	3–4	I,2
Пассивирование хроматное кадмиевых и цинковых покрытий	Натрий двухромокислый	I5–25	I0,0
	Натрий сернокислый	I0–20	8,0
	Кислота азотная	I4–28	I0,0

Продолжение табл. 4.

1	2	3	4
Лужение щелочное	Станнат натрия	50–100	20,0
	Натр. едкий	10–15	40,0
	Натрий уксуснокислый	18–30	6,0
	Перборат натрия или	0,3–0,5	1,0
	Перекись водорода	–	150,0
Оплавление олова после лужения	Цинк хлористый	75,0	4,5
	Аммоний хлористый	25,0	1,5
	Глицерин концентрированный	–	60,0
Серебрение предварительн.	Калий цианистый	60–70	20,0
	Серебро азотнокислое	15–20	1,5–3,5
Амальгамирование	Ртуть азотнокислая закисная	8–10	3,0
	Кислота азотная	4,2–5,6	2,0
	Ртуть двухлористая (хлорная)	7,5	2,2
	Аммоний хлористый	4	1,2
Серебрение	Серебро цианистое	20–30	24,0
	Калий углекислый	18–50	15,0
Электрохимическое чернение серебряного покрытия	Натрий сернистый	20–30	9,0
	Натрий сернокислый	10–20	4,0
	Кислота серная	3,7–9,2	2,0
	Ацетон	1,6–4,0	1,0

Таблица 5

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ХИМИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЯХ

Наименование операции	Наименование материала	Концентрация, г/л.	Удельная норма расхода материала, г/м² (максимальн.)
I	2	3	4
Фосфатирование холодное стальных деталей	Цинк фосфорнокислый	70	210
	Натрий азотнокислый	I	3
	Цинк азотнокислый	I00	300
Фосфатирование оксидное стальных деталей	Барий азотнокислый	30-40	120
	Цинк азотнокислый	I0-20	60
	Цинк фосфорнокислый	8-I2	40
Пассивирование после фосфатирования	Калий двухромовокислый	70	I5
	Ангидрид хромовый	0,2	I
Промасливание после фосфатирования (в том числе трубчатых деталей)	Масло цилиндровое 6 или	-	25
	Масло индустриальное МК 22 или	-	25
	Масло минеральное МС-20	-	25
	Бензин	-	I00
Химическое оксидирование (воронение) стальных деталей	Натрий едкий	550-650	390,0
	Натрий азотнокислый или	I00-I50	90,0
	Натрий азотистокислый	I00-I50	90,0

Продолжение табл. 5.

1	2	3	4
	Натр.едкий	750–850	510,0
	Натрий азотнокислый или	200–250	150,0
	Натрий азотистокислый	200–250	150,0
Обработка после оксидирования (воронения) и пассивирования	Мыло жидкое	–	20,0
	Масло минеральное или веретенное	–	100
Электрохимическое оксидирование деталей из медных сплавов (анодное черне́ние)	Натр.едкий	200	100,0
Пассивирование деталей из медных сплавов	Ангидрид хромовый	90	20,0
	Кислота серная	30	8,0
	Натрий хлористый	2,0	0,5
	Кислота серная	15–18	4,0
	Калий (натрий) двухромовокислый	145–200	50,0
Химическое оксидирование деталей из алюминиевых сплавов:			
в горячем электролите	Натрий углекислый	50,0	16,0
	Натрий хромовокислый	15,0	5,0
	Натр.едкий	2,5	4,0
в холодном электролите	Ангидрид хромовый	3–3,5	12,0
	Натрий кремнефтористый	3–3,5	8,0

Продолжение табл.5.

1	2	3	4
	Кислота ортофосфорная	45–50,0	50,0
	Ангидрид хромовый	7,5–10,0	10,0
	Кислота фтористоводородная	4,9	4,9
	или		
	Натрий фтористый	5,0	5,0
Анодное оксидирование деталей из алюминиевых сплавов	Ангидрид хромовый	30–35	35,0
	Ангидрид хромовый	50–55	55,0
Глубокое (толстослойное) анодное оксидирование деталей из алюминиевых сплавов	Кислота серная	180–200	140,0
	Кислота серная	300–350	250,0
Наполнение пленки, полученной анодным оксидированием деталей из алюминиевых сплавов	Калий (натрий) двухромовокислый	40–55	30,0
	Аммоний азотнокислый	3,5–10,0	6,0
	Аммоний фосфорнокислый	0,03–0,05	0,2
Окрашивание анодной пленки анилиновыми красителями	Красители анилиновые водорастворимые различных цветов	0,5–10,0	5,0
Эматалирование деталей из алюминиевых сплавов	Ангидрид хромовый	28–30	40,0
	Кислота борная	1–2	1,0

Продолжение табл. 5.

1	2	3	4
Анодное оксидирование деталей из магниевых сплавов	Натрий двухромовокислый	60–80	40
	Аммоний фтористый	250–300	150
	Кислота ортофосфорная (85%-ная)	100–120	60
	Аммоний фтористый	300–350	170
	Калий фтористый	50	25
Пассивирование деталей из медных сплавов	Ангидрид хромовый	80–90	20
	Кислота серная	25–30	8
	Натрий хлористый	1,5–2,0	1
	Натрий двухромовокислый	145–200	80
	Кислота серная	15–18	7

Табл.6.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ХРОМОВОГО АНГИДРИДА (Cr_2O_3) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЯ, Г/М^2

Толщина покрытия мкм	Хромирование твердое	Хромирование в саморегулирующемся электролите	Хромирование внутренних поверхностей трубопроводов	
			твердое	в саморегулирующемся электролите
	Концентрация в электролите Cr_2O_3, г/л			
	до 250	до 275	до 250	до 275
1	2	3	4	5
I	65,8	7I,I	77,5	83,2
3	I04,9	III,5	I40,I	I47,9
6	I63,6	I7I,I	233,9	244,8
9	222,2	232,7	327,8	34I,8
I2	280,9	293,3	43I,6	438,7
I5	339,5	353,9	5I5,5	535,7
I8	398,2	4I4,5	609,3	632,7
2I	456,8	475,I	703,I	729,6
24	5I6,5	535,7	798,6	826,6
30	632,8	656,9	984,7	I020,5
36	750,I	778,I	II72,3	I2I4,4
42	867,4	899,3	I360,0	I406,3
48	984,7	I0I0,5	I547,7	I602,3
60	I2I9,3	I262,9	I923,I	I990,I
70	I444,8	I464,9	2283,9	23I3,3
80	I6I0,3	I666,9	2548,7	2636,5
90	I805,8	I868,9	286I,5	2959,6
I00	200I,3	2070,9	3I74,3	3282,9

Продолжение табл. 6.

I	2	3	4	5
II0	2196,80	2272,9	3487,1	3606,1
I20	2392,30	2474,9	3799,9	3961,3
I30	2587,80	2676,9	4II2,7	4252,5
I40	2783,25	2878,9	4425,5	5775,7
I50	2978,75	3080,9	4734,3	4898,9

Табл. 7.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ШЛИФОВАНИИ, МАТИРОВАНИИ И ПОЛИРОВАНИИ

Наименование операции	Наименование материала	Единица измерения	Расход на 1 $м^2$	Примечания
1	2	3	4	5
Шлифование	Шлифзерно № 60–80	г	60,0	Допускается замена номеров шлифзерен в пределах суммарного их количества 180 г/$м^2$
	Шлифпорошок № 100–180	"	60,0	
	Шлифпорошок № 220–320	"	60,0	
	Шлифовальная паста	"	200,0	
	Круги войлочные ГОСТ 10684–63 диаметром 350–400 мм	шт.	0,03	
	или			
	сегменты хлопчатобумажные или	г	20,0	
	круги бумажные диаметром 350–400 мм	шт.	0,02	
Шлифование	Клей мездровый	г	75,0	
	Клей казеиновый	"	300,0	
	Стекло жидкое	"	55,0	
Матирование	Щетки капроновые диаметром 350–400 мм	шт.	0,01	
Полирование	Паста типа ГОИ	г	100,0	
	Бязь суровая	пог.м	1,2	

Продолжение табл.7.

1	2	3	4	5
	или			
	Секции хлопчатобумажные	г	25,0	
	или			
	Круги войлочные диаметром 350–400 мм	шт.	0,025	
Шлифование и полирование в барабанах	Сода кальцинированная – 3 г/л	г	1,00	
	Мыло хозяйственное – 6 г/л	г	2,00	
	Наждак	г	400,0	

Приложение I.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование материала	Химическая формула	ГОСТ или ТУ
1	2	3
Аммиак водный	NH_4OH	ГОСТ 3760-64
Аммиак водный технический	NH_4OH	ГОСТ 9-67
Аммоний азотнокислый	NH_4NO_3	ГОСТ 3757-65
Аммоний роданистый	NH_4CNS	ГОСТ 3768-64
Аммоний сернокислый	$(NH_4)_2SO_4$	ГОСТ 3769-72
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	$(NH_4)_2HPO_4$	ГОСТ 3772-74
Аммоний фтористый кислый	NH_4FHF	ГОСТ 9546-60
Аммоний фтористый (бифторид аммония)	NH_4F	ГОСТ 4518-60
Аммоний хлористый технический (нашатырь)	NH_4Cl	ГОСТ 2210-73
Аммоний хлористый	NH_4Cl	ГОСТ 3773-72
Ангидрид хромовый	CrO_3	ГОСТ 3776-68
Ангидрид хромовый технический	CrO_3	ГОСТ 2548-69
Ацетон	CH_3COOH_3	ГОСТ 2603-71
Барий азотнокислый	$Ba(NO_3)_2$	ГОСТ 3777-69
Бензин-растворитель для лакокрасочной промышленности (уайт-спирит)	-	ГОСТ 3134-52
Бензин (калоша)	-	ГОСТ 443-56
Вещества вспомогательные (эмульгаторы) ОП-7, ОП-10	-	ГОСТ 8433-57
Гидрохинон	-	ГОСТ 19627-74
Глицерин реактив	$C_3H_8O_3$	ГОСТ 6259-71

Продолжение приложения

Глицерин сырой	$C_3H_8O_3$	ГОСТ [illegible]
Декстрин кислотный	$(C_6H_{10}O_5)_n$	ГОСТ [illegible]
Желатина техническая		ГОСТ [illegible]
Железо сернокислое	$Fe(SO_4)_3 \cdot 2H_2O$	ГОСТ [illegible]
Известь венская		
Кадмий сернокислый	$3CdSO_4 \cdot 8H_2O$	ГОСТ [illegible]
Кадмий хлористый	$CdCl_2 \cdot 2,5H_2O$	ГОСТ [illegible]
Кали едкое	KOH	ГОСТ 4203-65
Кали едкое техническое	KOH	ГОСТ [illegible]
Калий двухромовокислый	$K_2Cr_2O_7$	ГОСТ 4220-65
Калий углекислый	K_2CO_3	ГОСТ [illegible]
Калий фтористый	$KF \cdot 2H_2O$	ГОСТ [illegible]
Калий хромовокислый	$K_2Cr_2O_7$	ГОСТ 4459-65
Калий цианистый	KCN	ГОСТ 8465-69
Квасцы алюмокалиевые	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	ГОСТ 4329-68
Керосин осветительный	-	ГОСТ 4753-68
Кислота азотная концентрированная	HNO_3	ГОСТ 701-68
Кислота азотная	HNO_3	ГОСТ 4461-67
Кислота бетная	H_3BO_3	ГОСТ 18704-78
Кислота борная	H_3BO_3	ГОСТ 9656-61
Кислота лимонная	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$	ГОСТ 3652-69
Кислота ортофосфорная термическая	H_3PO_4	ГОСТ [illegible]
Кислота ортофосфорная	H_3PO_4	ГОСТ 6552-80
Кислота серная	H_2SO_4	ГОСТ 4204-66
Кислота серная техническая	H_2SO_4	ГОСТ 2184-67
Кислота соляная	HCl	ГОСТ 3118-67
Кислота соляная техническая	HCl	ГОСТ 1382-69

Продолжение приложения I.

I	2	3
Кислота фтористоводородная (плавиковая)	HF	ГОСТ I0484-73
Кислота фтористоводородная техническая	HF	ГОСТ 2567-73
Клей костный	-	ГОСТ 2067-7I
Клей мездровый	-	ГОСТ 3252-46
Магний сернокислый	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	ГОСТ 4523-67
Масло индустриальное	-	ГОСТ I707-5I
Масло цилиндровое 6 или 2апор		ГОСТ 64II-52
Медь сернокислая	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	ГОСТ 4I65-68
Медь цианистая техническая	$CuCN$	ГОСТ I00I8-73
Натр.едкий	$NaOH$	ГОСТ 4328-66
Натр.едкий технический (сода каустическая)	$NaOH$	ГОСТ 2263-7I
Натрий азотнокислый (нитрат натрия)	$NaNO_3$	ГОСТ 4I68-66
Натрий азотистокислый	$NaNO_2$	ГОСТ 4I97-74
Натрий азотистокислый технический (нитрит натрия)	$NaNO_2$	ГОСТ 6I94-69
Натрий двухромовокислый	$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	ГОСТ 4237-66
Натрий кремнефтористый технический	$Na\ SiF_6$	ГОСТ 87-66
Натрий пирофосфорнокислый	$Na_4P_2O_7 \cdot IOH_2O$	ГОСТ 342-66
Натрий сернокислый кристаллический	$Na_2SO_4 \cdot IOH_2O$	ГОСТ 4I77-66
Натрий сернокислый технический (сульфат натрия)	$Na_2SO_4 \cdot IOH_2O$	ГОСТ 63I8-68
Натрий углекислый безводный	Na_2CO_3	ГОСТ 83-63
Натрий углекислый кристаллический	$Na_2CO_3 \cdot IOH_2O$	ГОСТ 8 .-66

Продолжение приложения I.

I	2	3
Натрий уксуснокислый	$CH_3COONa \cdot 3H_2O$	ГОСТ 199-68
Натрий фосфорноватистокислый (натрий гипофосфит)	$NaH_2PO_2 \cdot H_2O$	ГОСТ 200-66
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	$NaHPO_4 \cdot 12H_2O$	ГОСТ 4172-66
Натрий фтористый	NaF	ГОСТ 4463-66
Натрий фтористый технический	NaF	ГОСТ 2871-67
Натрий хлористый	$NaCl$	ГОСТ 4233-66
Натрий цианистый	$NaCN$	ГОСТ 8464-69
Нафталиндисульфокислота (2,6 или 2,7)	$C_{10}H_6(O_2OH)_2$	
Никель сернокислый	$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	ГОСТ 4465-74
Никель хлористый	$NiCl_2 \cdot 6H_2O$	ГОСТ 4038-74
Окись цинка	ZnO	ГОСТ 202-62
Олово сернокислое	$SnSO_4$	
Олово двухлористое очищенное	$SnCl_2 \cdot 2H_2O$	ГОСТ 4780-72
Перекись водорода	H_2O_2	ГОСТ 177-71
Ртуть азотнокислая закисная		ГОСТ 4521-68
Серебро азотнокислое	$AgNO_3$	ГОСТ 1277-63
Сода кальцинированная	Na_2CO_3	ГОСТ 5100-73
Стекло жидкое (силикат натрия)	Na_2SiO_3	ГОСТ 8264-56
Тиомочевина	$CS(NH_2)_2$	
Тринатрийфосфат	$NaPO_4 \cdot 12H_2O$	ГОСТ 201-58
Углерод четыреххлористый	CCl_4	ГОСТ 20288-74
Цинк азотнокислый	$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	ГОСТ 5106-69
Цинк сернокислый	$ZnSO_4$	ГОСТ 4174-69
Цинк фосфорнокислый	$Zn(H_2PO_4) \cdot 2H_2O$	ГОСТ 16992-71
Цинк хлористый технический	$ZnCl$	ГОСТ 7345-68
Цинк цианистый	$Zn(CN)_2$	

10

Приложение 2.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НЕДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Наименование операции	Наименование материала	Концентрация г/л	Удельная норма расхода материала при толщине слоя I мк, $г/м^2$
I	2	3	4
Удаление медного покрытия	Ангидрид хромовый	250-300	50
	Аммоний сернокислый	I00-I20	40
	Ангидрид хромовый	I00-I50	20
	Кислота серная	I,0-I,5	2,0
	Аммоний надсернокислый	75	30
	Аммиак (25%-ный)	300	I34
	Вода	660	-
Удаление никелевого покрытия	Кислота серная (уд.вес I,82)	I00 (мл)	I80
	Кислота азотная (уд.вес I,33)	200 (мл)	265
	Железо сернокислое	5 г/л	50
	Кислота серная (уд.вес I,74)	I740	52
	Глицерин	I0	5
Удаление хромового покрытия	Натр.едкий	50-70	30
	Кислота соляная	500	200
Удаление кадмиевого покрытия	Аммоний азотнокислый	I00	20

Продолжение приложения 2

1	2	3	4
Удаление оловянисто-го, свинцового и оловянно-свинцового покрытия	Кали едкое	100	25
Удаление цинкового покрытия	Кислота соляная	100	25
	Кислота серная	100	25

Приложение 3.

ПЕРЕСЧЕТ МЕТАЛЛА ПОКРЫТИЯ НА СОЛЬ ТОГО ЖЕ МЕТАЛЛА

Наименование металла	Соль металла покрытия		Количество соли содержащее 1г металла, г	Расчетное содержание металла в 1г соли г
	Наименование	Химическая формула		
Медь	Купорос медный технический	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	3,93	0,25
"	Медь цианистая	$CuCN$	1,41	0,71
Никель	Никель сернокислый	$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	4,78	0,21
Цинк	Купорос цинковый	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	4,40	0,23
"	Окись цинка	ZnO	1,24	0,81
	Цинк цианистый	$Zn(CN)_2$	1,77	0,56
Хром	Ангидрид хромовый	CrO_3	1,92	0,52
Кадмий	Кадмий сернокислый	$CdSO_4 \cdot 8/3H_2O$	2,28	0,43
"	Кадмий окись	CdO	1,14	0,88
Олово	Олово сернокислое	$SnSO_4$	1,89	0,53
"	Олово двухлористое	$SnCl_2 \cdot 2H_2O$	1,90	0,53
Свинец	Свинец углекислый основание	$2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$	4,90	0,20
"	Глет свинцовый	PbO	1,08	0,93

Примечание. Для перечета металла анода на соль требуется количество металла умножить на количество соли, содержащее 1г металла и разделить на коэффициент 1,10.

Например. Пересчитать 50 кг никелевых анодов на никель сернокислый

$$\frac{50 \cdot 4,78}{1,10} = 218,1 \text{ кг никеля сернокислого}$$

Пересчитать 75 кг медного купороса на медные аноды

$$75 \cdot 0,25 \cdot 1,1 = 20,6 \text{ кг анодов}$$

Приложение 4.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

Пример I. Рассчитать норму расхода железных анодов для ванны обезжиривания в щелочном электролите.

Исходные данные:

Длина ванны – 2м

Длина анода – 90 см

Толщина анода – 0,3 см

Удельный вес анода – 7,85 г/см^3

Число анодных штанг – 2

Расчет нормы расхода

Определить суммарную ширину анодов:

а = 200 см (длина ванны) · 2 (число анодных штанг) · 0,6 = = 240 см. а = 240 см.

Определить по табл.2 коэффициент сменяемости К=2.

Определить норму расхода анодов на год по формуле (2)

$$Нр.а. = \frac{B \cdot L \cdot S \cdot \gamma}{1000} = \frac{2 \cdot 240 \cdot 90 \cdot 0{,}3 \cdot 7{,}85}{1000} = 102 \text{ кг.}$$

Пример 2. Рассчитать норму расхода химикатов для операции никелирования в кислом электролите.

Исходные данные:

Площадь покрытия – 3,1 м^2

Состав кислого электролита никелирования, г/л

Никель сернокислый – 200-240

Кислота борная – 20-30

Никель хлористый – 20-50

Расчет нормы расхода

10 Определить по табл.4 удельную норму расхода компонентов раствора, г/м^2:

Никель сернокислый – 70

Кислота борная – 9

Никель хлористый – I5

Определить по формуле (3) норму расхода каждого компонента электролита, г

Никеля сернокислого Нр.х. = 70 ·3,I = 2I7,0

Кислоты борной Нр.х. = 9 ·3,I = 27,9

Никеля хлористого Нр.х. = I5 ·3,I = 46,5

Пример 3. Рассчитать норму расхода химикатов для запуска ванны кислого меднения.

Исходные данные:

Размеры ванны, м – 2,0 ·0,9 ·0,9

Состав электролита кислого меднения, г/л.:

Медь сернокислая – 200–250

Кислота серная – 40–60

Никель сернокислый – I–2

Коэффициент заполнения ванны К= 0,8

Расчет нормы расхода

Определить объем ванны

V = 2,0·0,9·0,9 = I,62 м^3 = I620 л

Определить по формуле (5) норму расхода каждого компонента электролита, г :

Норма расхода меди сернокислой

$$Нр.х. = \frac{250 \cdot 1620 \cdot 0,8}{1000} = 324 \text{ г.}$$

Норма расхода кислоты серной

$$Нр.х. = \frac{60 \cdot 1620 \cdot 0,8}{1000} = 78 \text{ г}$$

Норма расхода никеля сернокислого

$$Нр.х. = \frac{2 \cdot 1620 \cdot 0,8}{1000} = 2,6 \text{ г}$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Технология электрохимических покрытий", Вейнер Я.В., Дасоян М.Л., Л.Машиностроение..1972 г.

2. Проектирование механических, сборочных цехов, цехов защитных покрытий т.4., М.Машиностроение, 1975 г.

3. РТМ-25-33-71. Часть I2. Гальваническое производство.

4. ОСТ I.4I0I5-72. Нормативы расхода материалов, применяемых в основном производстве.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения. 4
Методика определения норм расхода анодов 5
Методика определения норм расхода химикатов для приготовления растворов и электролитов 6
Методика определения норм расхода материалов при запуске нового оборудования. 8
Методика определения норм расхода материалов, применяемых при полировании поверхностей деталей . . . 9
Удельные нормы расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях. 9
Таблица I. Удельные нормы расхода растворимых анодов. I0
Таблица 2. Значения предельного коэффициента снижаемости нерастворимых анодов. II
Таблица 3. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при подготовке поверхности деталей перед гальваническими и химическими покрытиями. I2
Таблица 4. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при гальванических покрытиях I8
Таблица 5. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при химических и электрохимических покрытиях. 23
Таблица 6. Удельные нормы расхода хромового ангидрида (Cr_2O_3) в зависимости от толщины покрытия. 27
Таблица 7. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при полировании, матировании и полировании. 29

Приложение I. Перечень стандартов на применяемые материалы. 31

Приложение 2. Удельные нормы расхода материалов для удаления гальванических и химических покрытий. 35

Приложение 3. Пересчет металла покрытия на соль того же металла. 37

Приложение 4. Примеры расчета норм расхода материалов. 38

Список использованной литературы 40

СКТБ "Союзнефтемашремонт". Зак. 224 Тир. 350

gost.e-ecolog.ru