

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

ОТРАСЛЕВАЯ

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

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

РД 39-3-31-77

**Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "СОБЗНАБТЕМАРЕМОНТ"**

**ОТРАСЛЕВАЯ
МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Часть 10. Расчет нормы расхода материалов,
применяемых при гальванических
и химических покрытиях**

РД 39-3-31-77

Настоящая отраслевая методика разработана Специальным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ) объединения "Совзнавтемаиремонт". При разработке методики были использованы: отраслевые стандарты авиационной промышленности; руководящие технические материалы, разработанные центральным проектно-конструкторским бюро механизации и автоматизации (ЦПК БМА); нормативы расхода материалов, разработанные центральным конструкторским и технологическим бюро по научной организации производства, труда и управления (ЦНК ТБОТ); нормативы расходов материалов, инструкции и методики, разработанные Инструкторско-сельхозман; 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 Рогозин О.В., инженеры: Буриков В.С., Галчарова В.В., Старикова Л.Я.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТРАСЛЕВАЯ
МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть 10. Расчет норм расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях РД 39-3-31-77

Часть 10 - "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".

И. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

И.1. Нормы расхода материалов для химической и электрохимической обработки поверхности металлов и гальванических покрытий устанавливаются на единицу продукции, принятой на данном предприятии для планирования и учета производства.

И.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 перемены электролитов;
- б) замену дорогостоящих и дефицитных материалов покрытия менее дефицитными и более дешевыми;
- в) внедрение процессов, обеспечивающих получение блестящих покрытий непосредственно из ванны (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 хрома, поплавок 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.

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

- чертёж детали, подвергаемой покрытию;
- операционные карты технологического процесса нанесения покрытия;
- ГОСТ и ТУ на применяемые материалы;
- план организационно-технических мероприятий по экономии материалов;

1.4. В нормы расхода на изделие включаются металлы для анодов, химикаты на химические и электрохимические процессы, а также материалы, применяемые для электролитно-полировальной отделки поверхности изделия.

1.5. В нормы расхода на изделие не включаются 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.

1.6. При нормировании расхода материалов для химических и электрохимических операций, а также для механической подготовки поверхностей единицей обработки является 1 м^2 - площади обрабатываемой поверхности.

2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА АНОДОВ

2.1. Норму расхода растворимых анодов определять по формуле

$$\text{Нр.а} = \text{Нр.у} \cdot F \cdot S \quad (1)$$

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

Нр.у. - удельная норма (норматив) расхода растворимых анодов при толщине покрытия в I мк, г/м². Значения удельных норм расхода растворимых анодов приведены в табл. I;

F - площадь поверхности детали, подвергаемой покрытию;

S - средняя толщина покрытия (полусумма наибольшей и наименьшей толщины 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

$$\text{Нр.а. (н)} = \frac{K \cdot B \cdot L \cdot S \cdot \gamma}{1000} \quad (2.)$$

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

K - 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/см³.

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

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

$$\text{Нр.х.} = \text{Нр.у.} \cdot F, \quad (3.)$$

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

Нр.у. - удельная норма расхода химиката на I м² покрытия, г/м²;

F - площадь покрытия, м².

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 1,5.

3.5. При приготовлении электролитов для гальванических ванн берутся соли сорта "чистый". Для подготовительных операций рекомендуются технические химикаты, кроме операции декальцирования, 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% ее 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 рецептов 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 одновременно по формуле

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

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

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

L - длина анода, см;

S - толщина анода, см;

γ - плотность металла анода, г/см³.

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

$$\text{Нр.х.} = \frac{A \cdot V \cdot R}{1000} \quad (5.)$$

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

- A - концентрация химиката в электролите по рецептуре, г/л ;
 V - объем ванны, л.;
 K - 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

$$N_p = N_p \cdot y \cdot F \quad (6.)$$

где N_p - норма расхода материалов, г.; пог.м.;шт;

$N_p \cdot y$ - удельная норма расхода материалов, г/м²; пог.м/м²; шт./м²;

F - площадь обработки, м².

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 входят.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА РАСТВОРИМЫХ АНОДОВ

Наименование процесса	Материал анода	УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ	
		вес г/см ³	расхода при толщине слоя 1 мк. г/м ²
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
Душение	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	Пределный коэффициент сменяемости нерастворимых анодов K
Хромирование твердое	Свинец (93-88%)	2,0
	Сурьма (7-12%)	
Хромирование в саморегулирующемся электролите	Свинец (90%)	3,0
	Слово (10%)	
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
	Никель	0,1
	Нержавеющая сталь	0,1

Табл.3.

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

Наименование операции	Наименование материала	Кон-цент-рация г/л	Удельная норма расхода материала (максимальн.)	
			г/м ²	г/м ²
1	2	3	4	4
	Керосин			120
Обезжиривание органических растворителями	Бензин - растворитель для резиновой промышленности (бензин-калоша)	-		100 [±]
	Бензин - растворитель для лакокрасочной промышленности (бензин-уайт-спирит)	-		120
	Хлороорганические растворители (тетрахлористый углерод, трихлорэтилен и др.)	-		150
Химическое обезжиривание сильно загрязненных деталей из черных металлов (предварительное)	Натр.едкий	100		50
	Сода кальцинированная	20		10
	Стекло жидкое	10		5

Продолжение табл. 3.

I	2	3	4
Электрохимическое обезжиривание деталей из сталей и медных сплавов (димерсальное)	Натр. едкий Сода кальцинированная Тринатрийфосфат Стекло жидкое или эмульгатор ОП-7, ОП-10	5-15 20-25 30-70 10-20 3-5	6/8 ^{ЖЕ} 10/13 28/35 8/10 2/2
Электрохимическое обезжиривание и химическое обезжиривание деталей из меди и медных сплавов	Сода кальцинированная Тринатрийфосфат Натрий планистый Едкий натр Натрий углекислый Тринатрийфосфат Стекло жидкое	20-25 20-30 20-25 30-40 20-30 50-60 8-10	10/13 12/15 10/13 20 10 28 8
Химическое обезжиривание деталей из алюминиевых сплавов	Натр. едкий Тринатрийфосфат Стекло жидкое или эмульгатор ОП-7, ОП-10 Тринатрийфосфат Стекло жидкое Мыло жидкое	8-12 20-50 25-35 5 50-70 25-35 3-5	6 25 16 3 35 18 3
Химическое обезжиривание деталей из магниевых сплавов	Натрий едкий Тринатрийфосфат Стекло жидкое или эмульгатор ОП-7, ОП-10 Натр. едкий Стекло жидкое	20-25 40-60 20-30 1-3 80-100 5	13 30 15 2 50 3

Продолжение табл. 3.

1	2	3	4
Обезжиривание деталей из черных и цветных металлов	Известь венская (пушонка)	-	100
Разложение оксидов на деталях из неравновесных сталей и жидких сплавов	Натр. едкий	600-800	400
	Натрий азотнокислый	200-300	150
Разложение оксидов на деталях 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 продукт ПБ-5	0,5-1,5	1
		9	7
	Кислота серная		100
	Кислота соляная		150
	Присадка ЧМ		30,0
Травл. металлов из черных 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 нержаве- ющих сталей	Ангидрид хромовый	200	50
	Кислота фосфорная	50	25
	Ангидрид хромовый	70-90	23
Травление деталей из алюминиевых сплавов (перед анодированием)	Кислота серная	20-50	13
	Натрий хлористый	2-5	1
	Натр. едкий	40-60	48
	Натр. едкий	20-25	20
Травление деталей из алюминиевых сплавов (перед хромированием)	Сода кальцинированная	20-30	24
	Натр. едкий	10-15	12
	Сода кальцинированная	12-15	12
Травление деталей из нержавеющих сталей	Натрий азотнокислый	5-10	8
	Никель хлористый	450-600	480
	Кислота борная	40	32
Одновременное обез- жиривание и дека- пирование деталей из нержавеющих сталей	Кислота фтористоводород- ная (48%-ная)	20	16
	Ангидрид хромовый	180-200	100
Одновременное обез- жиривание и дека- пирование деталей из нержавеющих сталей	Кислота серная	18-20	10
	Кислота ортофосфорная	480	100
	Эмульгатор ОП-10	10	2
Одновременное обез- жиривание и дека- пирование деталей из нержавеющих сталей	Гидрохинон	5	1

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
Электрополировка деталей из сталей	Кислота серная	580-670	870
	Кислота ортофосфорная	640-720	940
	Ангидрид хромовый	80-50	65
Электрополировка деталей из нержавеющей 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.

I	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 алюми- ниевых сплавов	Кислота азотная	100-150	130

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

** 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/л ² (максимальн.)
1	2	3	4
Меднение кислотное	Медь сернокислая	200-250	65,0
	Кислота серная	40-60	15,0
	Никель сернокислый	1-2	0,4
Меднение пирофосфатное	Натрий пирофосфорнокислый	120-125	25,0
	Натрий фосфорнокислый двузамещенный	60-80	16,0
	Медь сернокислая	30-35	7,0
Меднение цинкостое	Медь цинкостая	60-90	27,0
	Натрий цинкостый	4-10	по табл. 6
	Натр. едкий	20-30	9,0
	Натрий углекислый	10-80	9,0
Никелирование предварительное	Никель хлористый	200-240	36,0
	Кислота соляная (уд. вес 1.19.)	180-220	33,0
Никелирование в кислом электролите	Никель сернокислый	200-240	70,0
	Кислота борная	20-30	9,0
	Никель хлористый	20-50	15,0
	Никель сернокислый	140-160	48,0
	Кислота борная	20-30	9,0

Продолжение табл.4.

Г	!	2	!	3	!	4
		Натрий сернокислый		50-60		12,0
		Натрий хлористый		10-20		4,0
		Магний сернокислый		10-20		4,0
		Перекись водорода		-		8,0
Никелирование блестящее		Никель сернокислый		140-300		105,0
		Кислота борная		20-30		10,0
		Калий (натрий) фтористый		5-6		2,0
		Калий (натрий) хлористый		2-3		1,0
		Нафталин дисульфокислота 2,6 или 2,7		2-4		1,2
		Формалин		1-1,5		0,9
Никелирование (черное)		Никель сернокислый		50		15,0
		Цинк сернокислый		25		7,0
		Аммоний сернокислый		15		4,0
		Аммоний роданистый		30		9,0
		Кислота лимонная		3		1,0
Закрепление "черного никеля"		Калий двухромовый		50		10,0
Никелирование химическое щелочное		Никель хлористый		20-30		300
		Натрий фосфатоватисто- кислый		10-25		150
		Натрий уксуснокислый		10-15		150
		Аммиак водный		55-75		600
		Аммоний хлористый		20-40		300

Продолжение табл. 4.

I	!	2	!	3	!	4
Никелирование химическое кислое		Никель хлористый		20-30		300
		Натрий фосфатоватисто- кислый		10-15		150
		Натрий уксуснокислый		10-15		150
Хромирование твердое		Ангидрид хромовый		125-150		По табл. 6.
		Кислота серная		1,2 - 3		0,3
Хромирование в саморегулирующемся электролите		Ангидрид хромовый		200-300		
		Сульфат стронция		5,5-6,5		
		Кремнефторид калия		18-20		
Обезводоразивание хромированных деталей		Масло цинковое "6"		-		1000
Хромирование тетрохроматное		Ангидрид хромовый		350-400		
		Кислота серная		1,5-2,0		
		Натр. адкий		40-60		
		Сахар		1,0		
Цинкование кислое		Цинк сернокислый		150-300		60
		Натрий сернокислый		40-100		20
		Кислота борная или		20-30		6
		Квасцы алюмокалиевые		20-30		6
		Декстрин или глюкоза		5-10		2

Продолжение табл.4.

1	2	3	4
Цинкование аммикатное	Цинк сернокислый или	10-15	7,0
	Оксид цинка	10-15	7,0
	Аммоний хлористый	240-280	90,0
	Желатина техническая или	1-2	2,0
	Клей мездровый	1-2	2,0
	Кислота борная	20-25	5,0
Кадмирование кислое	Кадмий сернокислый	64	15,0
	Алюминий сернокислый	28	5,0
	Аммоний сернокислый	33	6
	Клей столярный или		
	Желатина	0,5	0,5
Кадмирование аммикатное	Кадмий хлористый	40-50	15,0
	Аммоний хлористый	200-250	75,0
	Натрий хлористый	30-40	12,0
	Клей столярный	1-2	6,0
	Тиомочевина	0,5-1,0	3,0
Осветление кадмиевого и хро- мового покрытия	Кислота азотная	25-30	9,0
	Ангидрид хромовый	80-110	30,0
	Кислота серная	3-4	1,2
Пассивирование хро- матное кадмиевых и цинковых покрытий	Натрий двухромокислый	15-25	10,0
	Натрий сернокислый	10-20	8,0
	Кислота азотная	14-28	10,0

Продолжение табл.4.

1	2	3	4
Дужение 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 дужения	Цинк хлористый	75,0	4,5
	Аммоний хлористый	25,0	1,5
	Глицерин концентрированный	-	60,0
Серебрение предварительн.	Калий цианстый	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 цианстое	20-30	24,0
	Калий углекислый	18-50	15,0
Электрохимическое чернение серебря- ного 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/м ² (максимальн.)
1	2	3	4
Фосфатирование холодное стальных деталей	Цинк фосфорнокислый	70	210
	Натрий азотнокислый	I	3
	Цинк азотнокислый	100	300
Фосфатирование оксидное стальных деталей	Барий азотнокислый	30-40	120
	Цинк азотнокислый	10-20	60
	Цинк фосфорнокислый	8-12	40
Пассивирование после фосфатирования	Калий двухромовокислый	70	15
	Ангидрид хромовый	0,2	1
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	-	100
Химическое оксидирование (воронение) стальных деталей	Натрий едкий	550-650	390,0
	Натрий азотнокислый или	100-150	90,0
	Натрий азотистокислый	100-150	90,0

Продолжение табл. 5.

I	2	3	4	
	Нагр. 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 чернение)	Нагр. 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	
	Валлий (натрий) двуокислый	145-200	50,0	
Химическое оксидирование деталей из алюминевых сплавов:				
	в горячем электролите	Натрий углекислый	50,0	16,0
		Натрий хромовокислый	15,0	5,0
	Нагр. 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 (толсто-слоиное) 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) двухромово-кислый	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	Анидрид 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 АНИДРИДА (Cr_2O_3)
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЯ, Г/М^2

Толщина покрытия, ММ	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	
1	65,8	71,1	77,5	83,2	
3	104,9	111,5	140,1	147,9	
6	163,6	171,1	233,9	244,8	
9	222,2	232,7	327,8	341,8	
12	280,9	293,3	431,6	436,7	
15	339,5	353,9	515,5	535,7	
18	398,2	414,5	609,3	632,7	
21	456,8	475,1	703,1	729,6	
24	516,5	535,7	798,6	826,6	
30	632,8	656,9	984,7	1020,5	
36	750,1	778,1	1172,3	1214,4	
42	867,4	899,3	1360,0	1406,3	
48	984,7	1010,5	1547,7	1602,3	
60	1219,3	1262,9	1923,1	1990,1	
70	1444,8	1464,9	2283,9	2313,3	
80	1610,3	1666,9	2548,7	2636,5	
90	1805,8	1868,9	2861,5	2959,6	
100	2001,3	2070,9	3174,3	3282,9	

Смп. 28 Р439-3-31-77

Продолжение табл. 6.

1	2	3	4	5
110	2196,80	2272,9	3487,1	3606,1
120	2392,30	2474,9	3799,9	3961,3
130	2587,80	2676,9	4112,7	4252,5
140	2783,25	2878,9	4425,5	5775,7
150	2978,75	3080,9	4734,3	4898,9

0

Табл. 7.

УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ
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
	Шлифпорошок № 100-180	"	60,0	замена номером шлифзерна
	Шлифпорошок № 220-320	"	60,0	в пределах суммарного из- количества
	Шлифовальная паста	"	200,0	
	Кружки войлочные ГОСТ 10684-63			
	диаметром 350-400 мм	шт.	0,03	180 г/шт
	или сетки хлопчатобумаж- ные или кружки бумажные диаметром 350-400 мм	г шт.	20,0 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	
	Базь суровая	пог.м	1,2	

Продолжение табл.7.

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

ИЛИ

Секции хлопчатобумажные г 25,0

ИЛИ

Крутки войлочные
диаметром 350-400 мм шт. 0,025

Шлифовальные и полировальные барабаны	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 3769-73
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_3COOCH_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 1

Глицерин сырой	$C_3H_8O_3$	ГОСТ 6804-64
Декстрин кислотный	$(C_6H_{12}O_5)_n$	ГОСТ 6804-64
Желатина техническая		ГОСТ 4211-64
Железо сернокислое	$Fe(SO_4)_n \cdot xH_2O$	ГОСТ 4478-64
Известь венская		
Кальций сернокислый	$3CaSO_4 \cdot 2H_2O$	ГОСТ 4478-64
Кальций хлористый	$CaCl_2 \cdot 2,5H_2O$	ГОСТ 4830-66
Кали едкое	KOH	ГОСТ 4203-66
Кали едкое техническое	KOH	ГОСТ 5263-66
Калий двухромовокислый	$K_2Cr_2O_7$	ГОСТ 4420-65
Калий углекислый	K_2CO_3	ГОСТ 4420-65
Калий фтористый	$KF \cdot 2H_2O$	ГОСТ 10060-64
Калий хромовокислый	$K_2Cr_2O_7$	ГОСТ 4458-65
Калий цианистый	KCN	ГОСТ 8465-69
Квасцы алюминиялавные	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	ГОСТ 4329-68
Керосин осветительный	-	ГОСТ 4753-68
Кислота азотная концентрированная	HNO_3	ГОСТ 701-68
Кислота азотная	HNO_3	ГОСТ 4461-67
Кислота борная	H_3BO_3	ГОСТ 18704-73
Кислота борная	H_3BO_3	ГОСТ 8656-61
Кислота лимонная	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$	ГОСТ 3652-68
Кислота ортофосфорная термическая	H_3PO_4	ГОСТ 10078-62
Кислота ортофосфорная	H_3PO_4	ГОСТ 6882-50
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.

1	2	3
Кислота фтористоводородная (плавиновая)	HF	ГОСТ 10484-73
Кислота фтористоводородная техническая	HF	ГОСТ 2567-73
Клей костный	-	ГОСТ 2067-71
Клей мездровый	-	ГОСТ 3252-46
Магний сернистый	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	ГОСТ 4523-67
Масло индустриальное	-	ГОСТ 1707-51
Масло цилиндровое 6 или 4апор	-	ГОСТ 6411-52
Медь сернистая	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	ГОСТ 4165-68
Медь цианистая техническая	$CuCN$	ГОСТ 10018-73
Натр. едкий	NaOH	ГОСТ 4328-66
Натр. едкий технический (сода каустическая)	NaOH	ГОСТ 2263-71
Натрий азотнокислый (нитрат натрия) $NaNO_3$		ГОСТ 4168-66
Натрий азотистокислый $NaNO_2$		ГОСТ 4197-74
Натрий азотистокислый технический (нитрит натрия) $NaNO_2$		ГОСТ 6194-69
Натрий двухромовокислый $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$		ГОСТ 4237-66
Натрий кремнефтористый технический Na_2SiF_6		ГОСТ 87-66
Натрий пиррофосфорнокислый $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$		ГОСТ 342-66
Натрий сернистый кристаллический $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$		ГОСТ 4177-66
Натрий сернистый технический (сульфат натрия) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$		ГОСТ 6318-68
Натрий углекислый безводный Na_2CO_3		ГОСТ 83-63
Натрий углекислый кристаллический $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$		ГОСТ 8 -66

I	2	3
Натрий уксуснокислый	$\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 199-68
Натрий фосфорноватистокислый (натрий гипофосфат)	$\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 200-66
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	$\text{NaHPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	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)	$\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{O}_2\text{OH})_2$	
Никель сернокислый	$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 4465-74
Никель хлористый	$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 4038-74
Оксид цинка	ZnO	ГОСТ 202-62
Олово сернокислое	SnSO_4	
Олово двухлористое очищенное	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	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	$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$	
Тринатрийфосфат	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 201-58
Углерод четыреххлористый	CCl_4	ГОСТ 20288-74
Цинк азотнокислый	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 5106-69
Цинк сернокислый	ZnSO_4	ГОСТ 4174-69
Цинк фосфорнокислый	$\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 16392-71
Цинк хлористый технический	ZnCl_2	ГОСТ 7345-68
Цинк цианистый	$\text{Zn}(\text{CN})_2$	

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 1 мм, г/мм ²
1	2	3	4
Удаление медного покрытия	Ангидрид хромовый	250-300	50
	Аммоний сернокислый	100-120	40
	Ангидрид хромовый	100-150	20
	Кислота серная	1,0-1,5	2,0
	Аммоний надсернокислый	75	30
	Ацетат (25%-ный)	300	134
	Вода	660	-
Удаление никелевого покрытия	Кислота серная (уд. вес 1,82)	100 (мл)	180
	Кислота азотная (уд. вес 1,33)	200 (мл)	265
	Железо сернокислое	5 г/л	50
	Кислота серная (уд. вес 1,74)	1740	52
	Глицерин	10	5
Удаление хромо-вого покрытия	Нагр. едкий	50-70	30
	Кислота соляная	500	200
Удаление кадмие-вого покрытия	Аммоний азотнокислый	100	20

Продолжение приложения 2

1	2	3	4
Удаление оловянисто-го, свинцового и оловянно-свинцового покрытия	Каш однос	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	$2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$	4,90	0,20
	основание			
"	Глет свинцовый	PbO	1,08	0,93

Примечание. Для пересчета 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 $\frac{50 \cdot 4,78}{1,10} = 218,1$ кг никеля сернокислого

Пересчитать 75 кг медного купороса на медные аноды $75 \cdot 0,25 \cdot 1,1 = 20,6$ кг анодов

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

Пример 1. 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:

$$a = 200 \text{ см (длина ванны)} \cdot 2 \text{ (число анодных штанг)} \cdot 0,6 = 240 \text{ см.} \quad a = 240 \text{ см.}$$

Определить по табл.2 коэффициент сменяемости $K=2$.

Определить норму расхода анодов на год по формуле (2)

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

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

Определить по табл.4 удельную норму расхода компонентов раствора, г/м²:

Никель сернокислый	- 70
Кислота борная	- 9
Никель хлористый	- 15

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

Никеля сернокислого	Нр.х. = $70 \cdot 3,1 = 217,0$
Кислоты борной	Нр.х. = $9 \cdot 3,1 = 27,9$
Никеля хлористого	Нр.х. = $15 \cdot 3,1 = 46,5$

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

Исходные данные:

Размеры ванны, м - $2,0 \cdot 0,9 \cdot 0,9$

Состав электролита кислого меднения, г/л.:

Медь сернокислая - 200-250

Кислота серная - 40-60

Никель сернокислый - 1-2

Коэффициент заполнения ванны $K = 0,8$

Расчет нормы расхода

Определить объем ванны

$$V = 2,0 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 1,62 \text{ м}^3 = 1620 \text{ л}$$

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

Норма расхода меди сернокислой

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

Норма расхода кислоты серной

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

Норма расхода никеля сернокислого

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Технология электрохимических покрытий", Вейнер Я.В., Давоян М.Д., Д.Машиностроение, 1972 г.
2. Проектирование механических, сборочных узлов, узлов зенитных покрытий т.4., Д.Машиностроение, 1975 г.
3. РТМ-25-33-71. Часть 12. Гальваническое производство.
4. ГОСТ 1.41015-72. 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, при- меняемых при шлифовании поверхностей деталей . . .	9
Удельные нормы расхода материалов, применяемых при гальванических и химических покрытиях.	9
Таблица 1. Удельные нормы расхода растворимых ано- дов.	10
Таблица 2. Значения предельного коэффициента сме- шиваемости нерастворимых анодов.	11
Таблица 3. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при подготовке поверхности деталей перед гальваническими и химическими покрыти- ями.	12
Таблица 4. Удельные нормы расхода материалов, при- меняемых при гальванических покрытиях	18
Таблица 5. Удельные нормы расхода материалов, при- меняемых при химических и электрохими- ческих покрытиях.	23
Таблица 6. Удельные нормы расхода хромового ангид- рида (CrO_3) в зависимости от толщины покрытия.	27
Таблица 7. Удельные нормы расхода материалов, при- меняемых при шлифовании, матировании и полировании.	29

Приложение 1. 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 нормы расхода материалов.	38
Список использованной литературы	40

ОКТЕ "Сознефтемашремонт". Зах. 224 Тпр. 350