

Единая система защиты от коррозии и старения

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ****Операции технологических процессов получения
покрытий****ГОСТ****9.305—84**

Unified system of corrosion and ageing protection.

Metal and non-metal inorganic coatings.

Technological process operations for coating production

ОКСТУ 0009

Срок действия с 01.01.86до 01.01.96

1. Настоящий стандарт устанавливает параметры операций, входящих в технологические процессы получения покрытий, кроме операций подготовки поверхности основного металла и обработки покрытий, производимых механическими способами (шлифование, полирование и т. п.).

Стандарт распространяется на металлические и неметаллические неорганические покрытия (далее — покрытия), получаемые электрохимическим и химическим способами на деталях и сборочных единицах, за исключением деталей и сборочных единиц из высокопрочных сталей и магниевых сплавов.

2. Классификация стандартизуемых операций по их назначению приведена в таблице.

3. Операции приведены в технологических картах (далее — карта), пронумерованных и расположенных в соответствии с классификацией, приведенной в таблице.

4. Каждая карта включает несколько вариантов операций, отличающихся составом электролита (раствора)* или режимом обработки. Указания о выполнении варианта операции приведены в графе «Дополнительные указания», а указания, относящиеся ко всем вариантам операции, — под картой.

* В картах не указывается допустимая концентрация примесей в электролитах (растворах), накапливающихся в процессе работы.

5. Номинальное напряжение источника тока принимают: при обработке на подвесках 6 В, при обработке насыпью 12—18 В (в зависимости от конструкции используемого оборудования).

В картах на операции электрохимической обработки в графе «Режим обработки» при необходимости указывается напряжение источника тока.

Среднюю плотность тока при обработке насыпью устанавливают на 50—75 % меньше по сравнению с плотностью тока, указанной в картах; при этом продолжительность обработки в зависимости от требуемой толщины устанавливают для конкретных деталей опытным путем.

6. Отклонения от указанной в карте плотности тока могут быть в пределах ± 10 %.

Приведенная в картах скорость осаждения — ориентировочная. Для конкретных деталей при выбранных составе электролита и режиме обработки скорость осаждения уточняют опытным путем.

7. Указания о применяемых анодах и соотношении анодной и катодной поверхностей приведены в картах только в случаях, если аноды должны быть из сплавов или нерастворимые и (или) если соотношение указанных площадей не 1:1 или 2:1 (поверхность анода, обращенная к стенке ванны берется за половину).

Для покрытия деталей насыпью в колоколах и барабанах соотношение анодной и катодной поверхностей 1:5—1:15.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

8. При разработке технологического процесса получения покрытия варианты операций и конкретные величины режимов обработки выбирают в соответствии с указаниями, приведенными в картах, исходя из конструктивно-технологических характеристик* подлежащих обработке деталей или сборочных единиц и принятого метода обработки (на подвесках или насыпью, погружением, струей или в протоке электролита) с учетом установленной схемы технологического процесса, конструктивных особенностей применяемого оборудования, его производительности и организации производства в целом (массовое крупно- или мелкосерийное, необходимость одновременной обработки в одном оборудовании деталей с различными конструктивно-технологическими характеристиками и т. п.).

9. Для обеспечения требуемого качества покрытий и коррозионной стойкости изделий сварные и паяные соединения сборочных единиц должны быть непрерывными по всему периметру и не

* Конструктивно-технологические характеристики деталей (сборочных единиц) — основной металл, конфигурация, габариты, шероховатость поверхности, класс точности обработки, состояние поверхности (степень окисления, за жиренности и др.).

иметь зазоров; точечная сварка должна быть произведена по герметизирующим материалам.

В технически обоснованных случаях в зависимости от специфики изделий, а также условий хранения и эксплуатации допускается наносить покрытия на сборочные единицы с прерывистыми швами при условии предварительной герметизации зазоров или применении электролитов (растворов), методов промывки и пассивирования, исключающих возможность коррозии в зазорах швов в течение установленных гарантийных сроков хранения и (или) эксплуатации, подтвержденных результатами испытаний.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

10. В технически обоснованных случаях, например, в связи со спецификой обрабатываемых деталей (сборочных единиц), особыми требованиями к покрытиям, допускается применять операции, электролиты (растворы) и (или) режим обработки, не регламентируемые настоящим стандартом, по отраслевой нормативно-технической документации. Не включенные в государственные и отраслевые стандарты операции, электролиты (растворы), режимы обработки разрешается применять по согласованию с отраслевой организацией, являющейся базовой по стандартизации металлических и неметаллических неорганических покрытий и с органами государственного санитарного надзора (при отсутствии базовой организации согласование проводят с головной организацией по стандартизации по защите от коррозии).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

11. **(Исключен, Изм. № 2).**

12. **(Исключен, Изм. № 2).**

13. В рекомендуемом приложении 3 приведены основные технологические схемы подготовки поверхности перед нанесением покрытий и дополнительной обработки покрытий.

14. Общие требования безопасности при получении покрытий по ГОСТ 12.3.008—75. Требования безопасности на конкретные технологические процессы получения покрытий должны быть изложены в отраслевой документации и документации предприятия в соответствии с ГОСТ 3.1120—83, а также документах, утвержденных Минздравом СССР.

15. В справочном приложении 4 приведен перечень стандартов и технических условий на применяемые химикаты, аноды и другие материалы.

СТАНДАРТИЗУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Подготовка поверхности основного металла	Карта	Получение металлических покрытий	Карта
Обезжиривание органическими растворителями	10	Цинкование	30
Обезжиривание химическое	11	Кадмирование	31
Обезжиривание электрохимическое	12	Оловянирование	32
Травление углеродистых, низко- и среднелегированных сталей и чугунов	13	Свинцевание Меднение	33 34
Травление химическое коррозионно-стойких сталей	14	Никелирование	35
Травление химическое меди и ее сплавов	15	Хромирование	36
Травление алюминия и его сплавов	16	Железоение	37
Гидридная обработка титана и его сплавов	17	Серебрение	38
Снятие травильного шлама	18	Золочение	39
Активация химическая	19	Палладирование	40
Полирование химическое	20	Родирование	41
Полирование электрохимическое	21	Получение металлических покрытий химическим способом	42
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий	22	Получение металлических покрытий контактным способом	43

Обозначение покрытий сплавами	Карта	Получение неметаллических неорганических покрытий	Карта	Дополнительная обработка покрытий	Карта
Покрытие сплавом олово-никель О-Н (65)	50	Фосфатирование	70	Осветление и пассивирование химическое	80
Покрытие сплавом олово-висмут О-Вн	51	Химическое оксидирование металлов и их сплавов	71	Хроматирование	81
Покрытие сплавом олово-свинец О-С	52	Химическое и электрохимическое тонирование	72	Наполнение и пропитка	82
Покрытие сплавом медь-олово М-О	53	Анодное окисление алюминия и его сплавов	73	Сушка	83
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц	54	Анодное окисление меди и ее сплавов	74	Термообработка	84
Покрытие сплавом олово-цинк О-Ц (80)	55	Анодное окисление титана и его сплавов	75		
Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56				
Покрытие сплавом на основе золота	57				
Покрытие сплавом палладий-никель Пд-Н	58				
Покрытие сплавом никель-кобальт Н-Ко	59				
Покрытие сплавом медь-свинец олово М-С-О	60				

Примечание:

1. Фосфатирование перед нанесением лакокрасочных покрытий проводят по ГОСТ 9.402—80.
2. Обозначение покрытий в картах приведено по ГОСТ 9.306—85.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОРГАНИ

Характер загрязнения	Основной металл	Растворитель
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме титана, все полированные покрытия	
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме серебра, титана	Состав 2 трихлорэтилен технический
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме серебра, титана; все полированные покрытия, кроме серебряных, медных и из медных сплавов	

Примечания:

1. В технически обоснованных случаях допускается применять хладон-113 родом допускается применять бензин и уайт-спирит по отраслевой нормативно-
2. Обработку погружением и в парах растворителя проводят последовательно.
3. Обработку проводить в специальном оборудовании с регенерацией раст

ЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Температура, °С	Режим обработки		Дополнительные указания
	Продолжительность, мин		
	погружения	выдержки в парах растворителя	
121	Не менее 0,5	0,5—5,0	—
87			<p>Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не выше 50 °С; вводить 1—3 г/дм³ катионата-10</p> <p>pH водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин ≈ 0,01 г/дм³; монобутиламин ≈ 0,01 г/дм³; уротропин ≈ 0,01 г/дм³. Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С</p> <p>pH водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин ≈ 0,01 г/дм³; монобутиламин ≈ 0,01 г/дм³; уротропин ≈ 0,01 г/дм³. Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С. Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не более 50 °С; вводить 1—3 г/дм³ катионата-10</p>

для всех металлов. При невозможности использования хлорированных углеводородной технической документации.
Допускается обработка погружением при температуре ниже температуры кипения растворителя.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ

Карта М

Характер загрязнения	Основной металл	Состав
		Наименование компонентов
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, сплавы, полированные покрытия	Состав 1 средства моющие технические Полника, Вертол-ли-74 или ТМС-31
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Все металлы, сплавы и покрытия	Состав 2 средство моющее Лабомид или Деталин, или Импульс
	Стали различных марок	Состав 3 натр едкий, технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10
		Состав 4 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия растворимый
Алюминий и его сплавы	Состав 5 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат стекло натриевое жидкое	

ХИМИЧЕСКОЕ

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
60—80	70—80	5—10	Допускается увеличивать продолжительность обработки. Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 2, 3, 5, 7—9
20—30	60—80	3—10	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3, 5, 7—9
5—15		3—20	Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подтравливание поверхности. Допускается: заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пиррофосфорнокислого натрия; увеличивать количество едкого натрия до 50 г/дм ³ , тринатрийфосфата до 70 г/дм ³ ; добавлять 3—5 г/дм ³ жидкого натриевого стекла или соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанала ДС-10
15—35 15—35			
3—5			
20—40	50—70	2—5	Обработку применяют и во вращательных установках. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пиррофосфорнокислого натрия Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого
5—15 3—5	40—70	3—10	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пиррофосфорнокислого натрия. Допускается при одновременном обезжиривании и травлении жидкое натриевое стекло не добавлять
10—30			
8—12 20—50 25—30			

Продолжение карты 11

Характер загрязнения	Основной металл	Состав
		Наименование компонентов
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Алюминий и его сплавы	Состав 6 средство моющее техническое ОСА-1
	Все металлы, сплавы и покрытия, кроме полированных алюминия и его сплавов	Состав 7 тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10
Смазочно-охлаждающие жидкости	Все металлы и сплавы	Состав 8 сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10
		Состав 9 препараты моющие синтетические МЛ-51 или МЛ-52
	Цинковые сплавы: ЦАМ 4—1, ЦАМ 9—1,5, ЦА 4	Состав 10 тринатрийфосфат

Примечания:

1. Допускается обработка деталей ультразвуком, щетками и другими методами.
2. Обработку проводят в ваннах (с перемешиванием раствора или движением деталей).
3. При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,1—0,2 г/дм³ КЭ-10—21 или другой эмульсии, обладающей пеноподавляющими свойствами.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей с изоляцией и обработке деталей в виниловых барабанах.

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
10—50	70—80	7—10	—
15—35 15—35 3—5	60—80	5—20	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пиррофосфорнокислого натрия. Допускается добавлять жидкое натриевое стекло 3—5 г/дм ³ и соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанола ДС-10. Допускается снижать продолжительность обработки
10—15 1—3			—
15—35	70—80	1—5	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3 или 7 при концентрации моющего препарата 30—50 г/дм ³ . При обработке струйным методом концентрации МЛ ≈ 3 г/дм ³
25—50	50—60	1—2	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пиррофосфорнокислого натрия. рН раствора 9,5—11. Корректируют добавлением едкого натра

дами очистки. Температура может быть снижена до 35 °С. (для обработки деталей) или в моечных машинах различной конструкции. 0,2 г/дм³ КЭ-10—21 или другой эмульсии, обладающей пеноподавляющими свойствами.

Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей с изоляцией и обработке деталей в виниловых барабанах.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ

Основной металл или покрытия	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь всех марок, ковар	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия раство- римый	20—40
		5—15
		1,4—1,9
Все металлы и спла- вы, покрытия	Состав 2 тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая	20—40
		20—40
Цинковые сплавы, в том числе ЦАМ	Состав 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая стекло натриевое жидкое средство моющее сульфо- вод НП-3	8—12
		4—6
		8—12
		25—30
		0,1—0,3

Примечания:

1. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пи
2. Детали типа пружин, стальные детали с цементированными поверхностями обрабатывать в течение 3—10 мин.
3. Допускается проводить обработку только на катоде или аноде, продолжительность
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании при температуре не выше 30 °С, при этом допускается увеличивать концентрацию
5. Амоды—никель, никелированная сталь, углеродистая сталь.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Режим обработки		Дополнительные указания
		Продолжительность, мин		
		из катода	на аноде	
50—70	2—8	0,5—5,0	0,5—3,0	<p>Обработку проводят и во вращательных установках. Допускается перемешивание сжатым воздухом. При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03—0,05 г/дм³ эмульсии КЭ-10—21</p> <p>Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого.</p> <p>Допускается вводить 5—10 г/дм³ едкого натра технического, марки ТР.</p> <p>Допускается вводить 3—5 г/дм³ стекла натриевого жидкого или соответствующее количество метасиликата натрия.</p> <p>При обработке меди и ее сплавов перед нанесением на них медных покрытий из цианистых электролитов допускается вводить 5—15 г/дм³ цианистого натрия; обработку проводят только на катоде при температуре 30—40 °С, плотность тока до 5 А/дм²</p>
30—80	2—10	0,5—10	1—5	
60—70	1—2	0,5	—	

рефосфорнокислого натрия.

мн, а также стальные тонкостенные (до 1 мм) детали обрабатывают только на

жидкости обработки выбирается опытным путем деталей в виниловых барабанах. Обработку деталей с изоляцией производят в 10% натре едкого технического марки ТР до 60 г/дм³.

ТРАВЛЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ, НИЗКО-

Основной металл	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун	Состав 1 кислота серная техническая ингибитор КИ-1 синтанол ДС-10 или средство моющее сульфол НП-3	150—250 3—5 3—5
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор БА-6	120—200 40—50
Сталь, ковар	Состав 3 кислота соляная синтетическая техническая уротропин технический	150—350 40—50
	Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор КИ-1	200—220 5—7
Сталь	Состав 5 кислота серная техническая калий йодистый ингибитор КИ-1	100—200 0,8—1,0 8—10
Сталь углеродистая термообработанная	Состав 6 кислота серная техническая кислота соляная синтетическая техническая	15—20 35—40

И СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура °С	Продолжительность, мин	
40—80	—	Эмульгатор вводят для одновременного обезжиривания и травления. Допускается обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы
18—25	До 60	Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями
15—45	—	Применяют для бесшламового травления с меньшим наводороживанием основного металла. Для деталей с толстой и плотной окалиной после термообработки допускается увеличить количество соляной кислоты до 450 г/дм ³ . Допускается: обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы; снизить количество соляной кислоты до 50—100 г/дм ³ , при этом температура 18—25 °С, продолжительность до 60 мин В технически обоснованных случаях допускается снижать количество уротропина до 2—4 г/дм ³
15—30	—	—
60—80	—	Применяют для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и деталей, имеющих одновременно поверхности с окалиной и без нее
40—50	—	Обработку проводят под током: анодная плотность тока 7—10 А /дм ² , напряжение источника тока 12 В Катоды—графит

Продолжение карты 13

Основной металл	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Чугунное литье	Состав 7 натр едкий технический, марка ТР натрий хлористый техни- ческий очищенный	≈ 93 % по массе ≈ 7 % по массе
	Состав 8 кислота ортофосфорная термическая	120—160
Сталь	Состав 9 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический	400—600
		100—250

Примечание. Продолжительность обработки и температуру раствора ус

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
420—480	—	Обработку проводят с реверсированием тока $T_k:T_a=5:5$ (мин), начиная с обработки на катоде; плотность тока 5—8 А/дм ² . Электроды — углеродистая сталь
60—70	—	—
135—145	30—150	Применяют для разрыхления окалины на пружинящих термообработанных деталях. После разрыхления окалины травление проводят в растворе состава 3

танавливают в зависимости от характера и толщины слоя окислов.

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав
		Наименование компонентов
Стали всех марок	Разрыхление окалины после термообработки и сварки	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР натрия нитрит технический
		Состав 2 натрий азотнокислый технический натрий едкий технический, марка ТР
		Состав 3 калий марганцовокислый технический натр едкий технический, марка ТР

КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Карта 14

раствора.	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
400—600 200—250	135—145	30—150	—
20—25 % по массе 75—80 % по массе	350—450	10—20	Применяют в случае трудно удаляемой окалины
35—50 140—250	От 80 до кипения	30—90	—

Продолжение карты 14

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав
		Наименование компонентов
Стали марок 12X18H10T 12X21H5T, 08X17H5M3 и другие	Удаление ока- лины	Состав 4 кислота фтористоводородная техни- ческая кислота азотная концентрированная
		Состав 5 кислота фтористоводородная техниче- ская кислота азотная концентрированная
		Состав 6 кислота азотная концентрированная натрий фтористый технический натрий хлористый технический очи- щенный
		Состав 7 кислота серная техническая кислота фтористоводородная техниче- ская кислота азотная концентрированная сульфоуголь
Стали марок 20X13, 40X13 и другие		Состав 8 кислота соляная синтетическая техническая
		Состав 9 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая тех- ническая

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
15—50 50—150	15—30	До 60	После обработки пассивирование не проводят. Допускается заменять фтористоводо- родную кислоту на эквивалентное коли- чество кислого фтористого калия (или аммония)
15—25 350—400		15—20	
220—240 20—25 20—25		До 60	—
80—110 15—50 70—200 1,0—1,6			
90—100	40—45	10—15	Обработку проводят в растворах со- става 8 и 9 последовательно без проме- жуточной промывки
350—450 70—90 70—90		1—2	

Примечания:

1. Вариант операции, концентрацию раствора и продолжительность обработ
2. Папые соединения травить не допускается.
3. Марки сталей по ГОСТ 5632—72.

ки выбирают в зависимости от характера и толщины окалины.

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Назначение варианта операции	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Для предварительного травления после термообработки или длительного хранения	Состав 1 кислота серная техническая	140—250
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая	300—450
Для матового травления	Состав 3 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	600—800
	Состав 4 кислота серная техническая	500—900
Для матового травления деталей с допусками размеров по 5—10 качеству	Состав 5 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	600—800
	Состав 6 кислота ортофосфорная термическая	1300—1400
Для матового травления пружин, тонкостенных и резьбовых деталей	Состав 7 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая техническая	750—850 50—70 1—5
Для травления медных сплавов с паяными швами	Состав 8 кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	260—265
	кислота ортофосфорная термическая	830—850
	водорода перекись техническая марка А	90—110

МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Температура, °С	Режим обработки		Дополнительные указания
	Продолжительность, мин		
15—60	До удаления окислов	—	—
	1—10	—	
15—30	5—15	—	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной промывки. Рекомендуется для применения на автоматических линиях
	0,17—0,50	—	
15—25	7—10 с	—	Обработку проводят в растворах состава 5 и 6 последовательно без промежуточной промывки
	0,5—1,5	—	

Продолжение карты 15

Назначение варианта операции	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Для блестящего травления термообработанных бронз, в том числе бериллиевых (кроме марки ОЦС и БрКМЦ)	Состав 9 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический натр едкий технический, марка ТР	100—200 400—650
	Состав 10 кислота соляная синтетическая техническая	450—500
Для блестящего травления	Состав 11 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий хлористый технический очищенный	900—920 410—430 5—10
	Состав 12 кислота серная техническая аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	1050—1100 260—290
	Состав 13 кислота ортофосфорная термическая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 тиомочевина техническая	935—950 280—290 250—260 0,2—0,3

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
135—145	20—40	При последовательной обработке в растворах состава 9, 10 допускается исключить азотнокислый натрий или аммоний. Применяют для разрыхления окисной пленки
	0,5—1,0	
15—30	До 10 с	Обработку проводят дважды с промежуточной промывкой. Допускается заменять хлористый натрий на эквивалентное количество соляной кислоты
	—	—
	0,5—1,5	Применяют для деталей с точными размерами. Рекомендуется для использования на автоматических линиях

ТРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ

Назначение варианта операции	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Для алюминия, деформируемых и литейных сплавов	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	50—150
Для высококремнистых литейных сплавов при массовой доле кремния свыше 2 %.	Состав 2 кислота фтористоводородная техническая	80—140
	кислота азотная концентрированная	450—680
Для сварных деталей с легированным швом	Состав 3 кислота ортофосфорная калий кремнефтористый	80—100 4—6
Для матирования деталей из алюминия марок АД1, АМц, АМг2, 1915 (перед эматалированием или анодным окислением в серной кислоте)	Состав 4 натр едкий технический, марка ТР	125—150
	натрий хлористый	25—35
Для декоративного матирования алюминия марок АД1, АД, АД0, АД00 («снежное» травление)	Состав 5 кислота соляная синтетическая техническая	10—20

Примечания:

1. Продолжительность обработки выбирают в зависимости от состояния поверхности.
2. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784—74 и ГОСТ

И ЕГО СПЛАВОВ

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
15—80	До 4	Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять $\approx 0,5$ г/дм ³ сульфанола. Допускается литейные сплавы обрабатывать в растворе состава 2.
15—30	До 3,0	После травления снятия шлама не проводят. При назначении покрытия Ан.Окс в качестве грунта под лакокрасочные покрытия операцию травления допускается не проводить.
	До 10	
30—60	0,5—1,0	Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять $\approx 0,5$ г/дм ³ сульфанола
13—18	2—60	Обработку проводят под током (переменным); номинальное напряжение источника тока 36 В

поверхности.
1583—89.

ГИДРИДНАЯ ОБРАБОТКА

Основной металл	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
BT1—0, BTЭ-1, BT9, BT20, BT22, BT23	Состав 1 кислота серная техническая	1360—1390
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая кислота серная техническая	1,5—10 900—1300
BT1—00, BT5—1, BT9, BTЭ-1, BT20, BT22, BT23, OT4—0, OT4—1	Состав 3 кислота соляная синтетическая техническая кислота серная техническая	195—225 430—570
	Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая	420—450
	Состав 5 кислота серная техническая натрий хлористый	900—950 30—40

Примечания:

1. Допустимое содержание титана в растворах ≈ 15 г/дм³.
2. Обработку проводят на подвесках из титана или пластмасс (полиэтилена).
3. Марки титана и титановых сплавов — по ГОСТ 19807—74.

ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
15—30	30—90	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ²
		Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 3 дм ²
70—80	1—20	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ² Для сплавов OT4, OT4—1, OT4—0, BT5—1 рекомендуется перед гидридной обработкой применять травление в растворе, г/дм ³ : соляная кислота 20—25, фтористоводородная кислота 10—15; температура 15—30 °С, продолжительность обработки 30—60 с. Слой, снимаемого в процессе травления металла, составляет 2—3 мкм

или фторопласта).

СНЯТИЕ ТРАВИЛЬНОГО

Карта 18

Основной металл	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеродистая	Состав 1 кислота азотная концентрированная кислота серная техническая	70—80 80—100
	Состав 2 натр едкий технической, марка ТР	30—100
Сталь средне-, низколегированная, углеродистая и коррозионно-стойкая, медь и ее сплавы	Состав 3 кислота серная техническая ангидрид хромовый технический натрий хлористый	5—30 70—120 3—5
Сталь коррозионно-стойкая	Состав 4 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	300—400 4—5
Алюминий и его деформируемые сплавы	Состав 5 кислота азотная концентрированная	300—400
Кремнистые литейные алюминиевые сплавы	Состав 6 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	450—650 80—120

ШЛАМА

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
15—30	До 5 с	—
50—80	1—3	Обработку проводят электрохимически на аноде при плотности тока 5—10 А/дм ² (напряжение источника тока 12 В). Катоды—сталь
15—30	5—10	Для меди и ее сплавов продолжительность обработки 2—5 с. После обработки проводят осветление в соляной кислоте (плотность 1,19 г/см ³) в течение 1—3 мин. Допускается не применять хлористый натрий
	1—20	—
15—35	1—10	—
	0,2—1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов

АКТИВАЦИЯ

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав	
		Наименование компонентов	
Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая, чугун, ковар, медь и ее сплавы, никель и его сплавы, полированные никелевые и медные покрытия	Перед нанесением различных покрытий	Состав 1 кислота соляная синтетическая техническая	
		Состав 2 кислота серная техническая	
		Состав 3 кислота серная техническая кислота соляная синтетическая техническая	
Стали цементированные и рессорно-пружинные		Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая уротропин технический	
Цинковые сплавы		Состав 5 кислота серная техническая	
Цинковые и кадмиевые покрытия	После обезводороживания перед хромированием	Состав 6 кислота серная техническая	
Медь и ее сплавы, медные и латунные покрытия	Перед серебрением и золочением в цианистых электролитах	Состав 7 калий цианистый технический	

ХИМИЧЕСКАЯ

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
50—100	15—30	15—45	При активации высококремнистых сталей (при содержании кремния выше 2%) добавляют до 100 г/дм ³ фтористоводородной кислоты. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		15—60	Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		5—10	Применяют для коррозионно-стойкой стали. Обработку никеля и никелевых покрытий не проводят. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
25—60 25—50	15—30	15—60	Допускается применять для сталей всех марок. Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина
50—100 40—50		10—15	
30—80		3—5	
5—15		5—15	
30—50			

Продолжение карты 19

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав		Режим обработки			Дополнительные указания
		Наименование компонентов	раствора		Температура, °С	Продолжительность, с	
			Количество, г/дм ³	Количество, г/дм ³			
Медь и ее сплавы, медные покрытия	Перед меднением и никелированием из сернокислых электролитов	Состав 8 кислота серная техническая	5—30		15—30	0,5—3,0	—
Серебро и его сплавы	Перед палладированием, родированием, золочением	Состав 9 кислота серная техническая	50—100		15—30	30—60	
Никель и никелевые покрытия	Перед палладированием, золочением, серебрением, родированием	Состав 10 кислота соляная синтетическая техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I	0,2		15—30	15—30	
			28—38		15—30	15—30	
		Состав 11 кислота соляная синтетическая техническая	50—58		15—30	15—30	
		Состав 11 кислота соляная синтетическая техническая	300—350		15—30	30—60	
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом	Состав 12 никель двухлористый 6-водный кислота соляная синтетическая техническая аммоний фтористый	100—220		20—60	До бурного выделения водорода	Обработку проводят после обезжиривания и травления в растворе 40 %-ной серной кислоты при температуре 80 °С в течение 30 мин или в 35 %-ной соляной кислоте при температуре 50 °С в течение 20 мин
			100—150		20—60	До бурного выделения водорода	
			20—40		20—60	До бурного выделения водорода	

Примечание. Допускается увеличивать продолжительность обработки.

ПОЛИРОВАНИЕ

Основной металл	Состав раствора	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы	Состав 1 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	935—950
		280—290
		250—260
Медь и ее сплавы, в том числе бериллиевые бронзы	Состав 2 кислота ортофосфорная калий азотнокислый	1300—1400
		450—500
Алюминий высокой чистоты и сплавы марок АМг5	Состав 3 кислота ортофосфорная кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	1300—1400
		200—250
		110—150
		≈ 0,8
Алюминиевые сплавы марок АМг	Состав 4 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная	1500—1600
		60—80
Алюминий и деформируемые сплавы марок АД1, АМг, АМц	Состав 5 кислота ортофосфорная термическая кислота щавелевая техническая	840—860
		45—55
Сталь коррозионно-стойкая марок 12Х18Н10Т, 12Х17 и другие	Состав 6 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая техническая краситель оранжевый 2Ж	350—430
		35—50
		20—40
		20—25

Примечание. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ

ХИМИЧЕСКОЕ

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
15—30	1—6	—
90—100	0,5—2,0	—
100—110	2,5—4,0	Допускается исключать или заменять карбоксиметилцеллюлозу на железный купорос; допускается уменьшать продолжительность обработки Массовая доля титана в покрытии 0,18—0,70 %
65—75	До 5,0	Допускается заменять азотную кислоту на 85—100 г/дм ³ азотнокислого аммония, при этом температуру повышают до 95—100 °С
60—80	До 1,0	Применяют для получения полублестящей поверхности с шероховатостью 7-го класса
65—75	2—10	—

4784—72, марки коррозионно-стойких сталей — по ГОСТ 5632—72.

ПОЛИРОВАНИЕ

Основной металл	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, коррозионно-стойкие, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	Состав 1 кислота ортофосфорная	500—1110
	ангидрид хромовый технический	30—80
	кислота серная техническая	250—550
Сталь марки 12X18H10T	Состав 2 кислота ортофосфорная	950—1050
	кислота серная техническая	150—300
Сталь марки 12X18H10T, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	Состав 3 кислота ортофосфорная термическая	730—900
	кислота серная техническая	580—725
	триэтанолламин	4—6
	катапин БПВ	0,5—1,0
Медь и ее сплавы	Состав 4 кислота ортофосфорная термическая	850—900
	ангидрид хромовый технический	100—150

Примечания:

1. Номинальное напряжение источника тока 12—18 В, кроме состава 3. От
2. Плотность тока и продолжительность обработки выбирают опытным путем в зависимости от внешнего виду (кроме состава 4).
3. Сталь марки 12X18H10T — по ГОСТ 5632—72.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Температура, °С	Режим обработки		Плотность раствора, г/см ³	Дополнительные указания
	Анодная плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин		
60—80	15—80	1—10	1,63—1,72	<p>Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки.</p> <p>При обработке алюминия и его сплавов плотность тока ~ 5 А/дм².</p> <p>Для коррозионно-стойких сталей допускается снижение концентрации ортофосфорной кислоты до 600 г/дм³.</p> <p>Катоды — сталь марки 12X18H10T, свинец</p>
	10—100	1—5	≈ 1,62	
	20—50	3—5	—	
30—40	20—50	0,5—5,0	1,60—1,61	<p>Обработку бронз проводят при температуре 15—30 °С.</p> <p>Катоды — медь, свинец</p>

клонение от выбранной плотности тока не должно быть более ±10 %
тем в зависимости от формы и размеров деталей, шероховатости поверхности ■

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Карта 22

Основной металл	Покрытие	Состав	
		Наименование компонентов	
Алюминий и его сплавы	Цинковое	Состав 1 цинка окись натр едкий технический, марка ТР	
		Состав 2 цинка окись натр едкий технический, марка ТР железо треххлористое калий-натрий виннокислый 4-водный натрий азотнокислый технический	
	Никелевое	Состав 3 никель двуххлористый 6-водный кислота ортофосфорная	
		Состав 4 никель двуххлористый 6-водный кислота фтористоводородная техническая кислота борная	
	Оловянное	Состав 5 натрий оловянноокислый мета 3-водный натрий хлористый натр едкий технический, марка ТР	
	Сплав цинк-никель	Состав 6 цинк борфтористый 6-водный никель борфтористый 6-водный аммоний тетрафторборат	

ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
55—80 250—420	18—25	0,25—4,0	Допускается двукратная обработка с промежуточным снятием цинка в азотной кислоте (200—500 г/дм ³), продолжительность второй обработки 10—15 с
70—100 500—550 2—3 8—10 1—2	15—30	0,3—0,7	
20—45 1420—1450	50—60	0,2—0,5	—
450—600 9—10 28—40	15—30	≈ 1,0	Применяют перед нанесением хромовых покрытий. После обработки никелевое покрытие снимают в азотной кислоте (660—680 г/дм ³) при температуре 15—30 °С
30—60 15—30 До 10	60—70	0,3—0,5	—
40—90 150—300 30—60	18—25	0,5—3,0	Для увеличения прочности сцепления покрытия с основным металлом применяют катодный импульс тока 1 А/дм ² в течение 0,5 мин. рН раствора 3,5—4,5

цианистых ванн меднения или сернокислых ванн никелирования, или из ванн 1583—89.

- Примечания:
1. Способ получения покрытия — иммерсионный.
2. После обработки наносят металлическое покрытие из пирофосфатных и химического никелирования.
3. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784—74 и ГОСТ

ЦИНКО

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь	м	Состав 1 цинк окись натр едкий технический, марка ТР	10—18 50—70
		натрий цианистый техни- ческий (общий)	20—30
		натрий сернистый техни- ческий, сорт высший	0,5—2,0
		Состав 2 цинк серноокислый 7-вод- ный	200—250
		натрий серноокислый тех- нический	50—100
		алюминий серноокислый декстрин	20—30 8—10
		Состав 3 цинк окись	18—20
		калий цианистый техни- ческий	60—80
		калия гидрат окиси тех- нический	75—100
		калий титановокислый мета 4-водный (в пере- счете на титан)	0,5—1,0
		калий сернистый 7-вод- ный	0,7—7,0
		глицерин	0,5—5,0
		Состав 4 цинк серноокислый 7-вод- ный	250—400
		кислота серная	80—100
Сталь, стальное литье, чугун	6	Состав 5 цинк хлористый техниче- ский	40—120
		аммоний хлористый, сорт 1	180—220
		блескообразователи: Ликонда Zn SR A	30—70
		Ликонда Zn SR B	3—5

ВАНИЕ

рН	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
—	15—40	0,5—2,0	0,1—0,4	Применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ глицерина
3,6—4,4		1—4	0,25—1,00	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменять серноокислый алюминий на эквивалентное количество алюминиево-калиевых квасцов
—	15—30	1,5—3,0	0,45—0,80	Применяют для деталей типа пружин. Электролит не должен содержать ионов натрия, только ионы калия. Массовая доля титана в покрытии 0,18—0,70 %.
	20—70	15—40	4—11	Применяют для движущейся стальной полосы, проволоки
4,5—6,0	15—30	0,5—5,0	0,12—1,20	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотности тока 3—5 А/дм ² обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Не допускается перемешивание воздухом

Продолжение карты 30

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, стальное литье, чугун	6	Ликонда Zn SR C	Для корректирования
		Состав 6 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR А Ликонда Zn SR В Ликонда Zn SR С	20—80 180—240 30—70 5—15 Для корректирования
Сталь, чугун		Состав 7 цинк сернокислый 7-водный аммоний хлористый, сорт 1 кислота борная блескообразующие добавки: ДХТИ-102 А или ДХТИ-104 А ДХТИ-102 Б или ДХТИ-104 Б	80—100 180—200 20—25 80—100 3—5

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,5—6,0	15—30	0,5—5,0	0,12—1,20	Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрытия толщиной до 18 мкм
		0,5—1,5	0,12—0,40	Применяют для деталей сложной конфигурации во вращательных установках. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрытия толщиной до 18 мкм.
4,8—5,8	15—35	0,5—3,0	0,12—0,75	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом должен использоваться электролит состава: сернокислый цинк 70—85 г/дм ³ , хлористый аммоний 180—220 г/дм ³ , плотность тока 0,5 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг. Допускается: заменять сернокислый цинк 7-водный на эквивалентное количество окиси цинка; заменять хлористый аммоний на 20—30 г/дм ³ сернокислого аммония при содержании сернокислого цинка 7-водного 180—200 г/дм ³ ; заменять сернокислый цинк 7-водный на 80—100 г/дм ³ хлористого цинка. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² .

Продолжение карты 30

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеродистая, термообработанная, легированная, стальное литье, чугун	6	Состав 8 цинк хлористый технический, марка А калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимеда НЦ-10 Лимеда НЦ-20	60—120 180—230 15—30 30—70 2,5—5,0
		Состав 9 цинк хлористый технический, марка А калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимеда НЦ-10 Лимеда НЦ-20	20—70 200—250 15—30 30—70 2,5—10,0
		Состав 10 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Лимеда СЦ-1 Лимеда СЦ-2	20—120 200—230 20—40 1—10

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,5—6,0	15—30	0,5—5,0	0,12—1,20	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотности тока 3—5 А/дм ² обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрытия толщиной до 18 мкм
		0,5—1,5	0,12—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации во вращательных установках. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрытия толщиной до 18 мкм
4,5—5,8		0,5—4,0	0,11—0,90	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2—1,5 А/дм ² , скорость осаждения 0,04—0,30 мкм/мин. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—5,0 А/дм ² . Допускается заменять хлористый аммоний на 100—200 г/дм ³ хлористого калия

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеродистая, термообработанная, легированная, стальное литье, чугун	6	Состав 11 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 кислота борная блескообразователи: Лимеда ОЦ-1 Лимеда ОЦ-2	20—120 200—250 20—30 20—40 1—6
		Состав 12 цинка окись натрий цианистый технический (общий) натр едкий технический, марка ТР натрий сернистый технический, сорт высший блескообразующие добавки: БЦ-1, БЦ-2 или БЦУ	10—45 20—90 60—85 0,1—0,3 3—4
		Состав 13 цинка окись натр едкий технический, марка ТР блескообразующие добавки: НБЦ-О НБЦ-К	10—17 90—120 4—6 4—6

Примечания:

1. Все составы применяют для получения покрытий и на автоматических линиях.
2. Аноды для составов 5—11 помещают в чехлы из пропиленовой или хлопчатобумажной ткани, бязи или бельтинга.

Продолжение карты 30

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,5—5,8	15—30	0,5—4,0	0,12—1,00	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2—1,5 А/дм², скорость осаждения 0,05—0,15 мкм/мин. Допускается заменить хлористый аммоний на 150—200 г/дм³ хлористого калия.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5—5,0 А/дм²</p>
—	18—35	1—6	0,30—0,80	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: количество БЦ-2 или БЦУ 1,5—2,0 г/дм³, плотность тока 0,5—2,0 А/дм², скорость осаждения 0,1—0,5 мкм/мин.</p> <p>Анодная плотность 2—3 А/дм²</p> <p>Для получения матовых покрытий допускается исключать блескообразующие добавки</p>
	20—30	1—4	0,3—0,6	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: плотность тока 0,5—1,5 А/дм², скорость осаждения 0,1—0,3 мкм/мин.</p> <p>Анодная плотность тока 1—2 А/дм².</p> <p>Покрытия толщиной до 15 мкм.</p>

линиях.
риновой ткани, бязи или бельтинга.

КАДМИРО

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун	М	Состав 1 кадмий серноокислый аммоний серноокислый препарат ОС-20 уротропин технический диспергатор НФ техни- ческий, марка Б	40—60 240—260 0,7—1,2 15—20 50—100
		Состав 2 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) натр едкий технический, марка ТР никель серноокислый натрий серноокислый технический лагносульфонаты технические	25—40 80—130 20—30 1,0—1,5 40—60 8—12
		Состав 3 кадмия окись натрий цианистый тех- нический (общий) натр едкий технический, марка ТР натрий серноокислый кадмия гидроксид	25—40 40—60 5—15 40—90 До насыщения

ВАНИЕ

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4—6	25—30	0,8—1,2	0,3—0,45	—
—	15—30	0,5—2,0	0,2—0,7	<p>При обработке деталей особо сложной конфигурации количество окиси кадмия снижают до 16 г/дм³, цианистого натрия — до 60 г/дм³.</p> <p>Допускается: заменять окись кадмия на эквивалентное количество серноокислого кадмия или углекислого кадмия; заменять лагносульфонаты технические на 0,4—0,7 г/дм³ калия титановокислого мета 4-водного (в пересчете на металлический титан), при этом электролит не должен содержать ионов натрия (только ионы калия); исключать лагносульфонаты технические или заменять их на декстрин; применять реверсирование тока. Соотношение поверхностей анодной и катодной ≈ 1:5</p>
—	20—40	0,8—2,0	0,4—0,7	—

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь	М	Состав 4 кадмий хлористый 2,5-водный аммоний хлористый натрий хлористый тиомочевина клей мездровый	40—50 200—280 30—40 7—10 1—2
Сталь, чугун, медь, латунь	Б	Состав 5 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) блескообразующие добавки: Лимеда БК-2С Лимеда БК-2	18—26 80—130 18—21 Для корректирования
Сталь, медь, латунь		Состав 6 кадмия окись кислота серная блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	12—22 30—50 18—27
		Состав 7 кадмий серноокислый аммоний серноокислый кислота борная техническая, марка А блескообразующие добавки: ДХТИ-203 А ДХТИ-203 Б	40—60 140—180 20—30 10—30 5—8

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,0—4,5	20—40	0,8—1,2	0,3—0,45	Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями. Допускается заменять тиомочевину на 30—40 г/дм ³ этиленгликоля
—	18—22	2—4	0,9—1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—1,5 А/дм ² . Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Толщина покрытия до 24 мкм
1	15—25	1,5—3,0	0,4—0,7	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,8—1,2 А/дм ² . Рекомендуется перемешивание электролита движением катодных штанг со скоростью 1—3 м/мин Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . При обработке требуется периодическое применение окисных нерастворимых анодов. Толщина покрытия до 24 мкм
2—3	15—30	1—2	0,35—0,70	Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ²

ОЛОВЯНИ

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углероди- стая, чугун; сталь углеродистая и чугун с подслоем никеля; медь и ее сплавы	М	Состав 1 олово двухлористое 2- водное натрий фтористый кислота соляная препарат ОС-20	30—50 30—70 0,5—4,0 1—2
		Состав 2 натрий м-оловяннокис- лый 3-водный натр едкий технический марка ТР натрий уксуснокислый 3-водный	28—90 7—15 10—20
		Состав 3 олово сернокислое п-фенолсульфокислота диоксидафенилсульфон технический натрия монобутилфенил- фенолмоносульфон	50—70 80—90 6,5—11,5 0,4—1,0
		Состав 4 олово сернокислое п-фенолсульфокислота нафтоксол 7с	50—70 80—90 2—4
Сталь, чугун		Состав 5 олово сернокислое кислота серная спитанол ДС-10 формалин технический ацетилацетон	25—60 50—160 3—5 5—6 3—4
Сталь, чугун, медь, латунь	6	Состав 6 олово двухлористое 2-водное калий фосфорнокислый пиро безводный	130—160 500—570
Сталь, чугун, медь и ее спла- вы, никель, алюминий			

РОВАНИЕ

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
13—40	0,5—1,0	0,2—0,4	Допускается заменять препарат ОС-20 на клей мездровый
60—80	0,5—1,5	0,08—0,30	Применяют для деталей сложной кон- фигурации. Допускается снижение концентрации натрия м-оловяннокислого 3-водного до 20 г/дм ³ , плотность тока 0,3 А/дм ²
40—50	20—30	10—14	Применяют для движущейся стальной полосы
15—30	2—4	1—2	Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²
Режим 1 15—25 1—10 Режим 2 30—50 1—10		0,5—4,0	Применяют и для проволоки, ленты. Режим 2 применяют для получения по- луплестящих покрытий; режим 3 — для матовых покрытий. При обработке во вращательных уста- новках плотность тока 1—6 А/дм ² , для проволоки и ленты — до 70 А/дм ² .

Продолжение карты 32

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун, медь и ее сплавы, никель, алюминий	6	гидразин солянокислый смачиватель 133 или СВ-104	15—40 0,9—1,1
		вещество жидкое моющее «Прогресс» клей мездровый	3—6 1—2
Сталь, чугун, медь и ее сплавы, ковар; латунь, алюминий и цинковые сплавы с подслоем меди или никеля		Состав 7 олово сернокислое кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Лимеда Sn-2	35—45
			120—180
			3—5
			5—15
		5—10	

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Режим 3 60—70		1—10	0,5—4,0
15—25	2—4	1—2	Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках скорость вращения 6—16 об/мин. Рекомендуется фильтрование электролита. рН электролита 6,8—8,8. Анодная плотность тока при 20 °С 4,5 А/дм ² , при 70 °С — 10 А/дм ² , 22—25 А/дм ² (для проволоки и ленты)
			Применяют и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4—8 м/мин, для вращательных установок скорость вращения 6—10 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²

СВИНЦЕ

Основной металл	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	Состав 1 свинец борфтористый кислота борфтористоводородная (свободная) клей мездровый	125—200
		40—60
		0,5—1,0
Алюминий и его сплавы	Состав 2 п-фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль п-фенолсульфокислота клей мездровый	170—180
		20—25
		0,4—0,5

Примечание. Соотношение анодной и катодной поверхностей ст. 0,8:1

ВАНИЕ

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
15—30	0,5—2,0	0,25—1,00	Допускается содержание свободной борной кислоты 10—30 г/дм ³
	0,5—1,0	0,25—0,50	Начальную обработку проводят при пониженной плотности тока (0,5 А/дм ²) и доводят ее до указанной в режиме, после того как поверхность покроется свинцом

до 1.1.

МЕД

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия	м	Состав 1 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный)	50—70 10—25
		Состав 2 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР	20—30 5—10 5—10
		Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная	150—250 50—70
Сталь с подслоем меди или никеля, медные сплавы		Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная	150—250 50—70
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб	Состав 4 медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пиро безводный 5-сульфосалициловой кислоты моноватриевая соль 2-водная	60—90 300—330 25—35

НЕНИЕ

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
10—11	40—50	1—5	0,3—0,9	При плотностях тока более 2 А/дм ² проводят обработку с реверсированием тока $T_k : T_a = 10 : 20 : 1$ (с). Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ тиосульфата натрия или 5—7 г/дм ³ сернисто-кислого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³
—	15—55	0,3—2,0	0,10—0,15	Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ тиосульфата натрия или 5—7 г/дм ³ сернисто-кислого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³
	18—25	1—3	0,2—0,6	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят с перемешиванием электролита сжатым воздухом
8,2—8,9	18—50	0,5—2,0	0,11—0,42	Применяют и во вращательных установках при скорости вращения 12—18 об/мин (для сталей и алюминиевых сплавов при температуре 40—55 °С). Допускается заменить 5-водную сернокислую медь (II) на пиррофосфорнокислую медь. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,02 м ³ /мин или движением катодных штанг 20—50 кач/мин на 1 дм длины катодной штанги.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб		
Сталь, медные и цинковые сплавы, алюминий	6	Состав 5 медь (II) сернистая 5-водная калий фосфорнокислый пиро безводный кислота лимонная или борная натрий селенистокислый	70—90 330—380 15—25 0,01—0,03
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы		Состав 6 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР аммоний роданистый натрий виннокислый 2-водный	40—60 10—15 10—15 10—15 3—10

Продолжение карты 34

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
				Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. рН электролита 7—8 (для алюминиевых сплавов). Анодная плотность тока 1 А/дм ² . Загрузка деталей под током
8,3—8,7	30—40	0,8—3,0	0,17—0,66	Применяют и во вращательных установках. При обработке стали, цинковых сплавов количество сернокислой меди (II) 30—40 г/дм ³ . Допускается заменять 5-водную сернокислую медь (II) на пиррофосфорнокислую. При плотности тока 1,2—3,0 А/дм ² обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом или движением катодных штанг. Фильтрация электролита непрерывная. Для получения матового, полублестящего покрытия исключить селенистокислый натрий. Рекомендуется применять как подслоя перед меднением (без промежуточной промывки в случае последующего меднения из пирофосфатного электролита)
10,7—12,8	50—60	1,0—3,5	0,3—0,7	При плотности тока более 2 А/дм ² проводят обработку с реверсированием тока $T_{\text{к}} : T_{\text{а}} = 18 : 25 : 1 - 3$ (с). Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг 30 кач/мин на 10 дм длины катодной штанги.

Продолжение карты 34

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь с подслоем меди или никеля	6	марганец (II) сернокислый 5-водный	0,03—0,50
		Состав 7 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная натрий хлористый блескообразующая добавка БС-1 или БС-2	180—240 50—65 0,03—0,10 4—6
		Состав 8 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная натрий хлористый блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	180—220 45—65 0,05—0,15 4—6

ВН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
—	18—28	0,5—11,0	0,1—2,0	Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. При обработке деталей особо сложной конфигурации применяют блескообразующую добавку БС-2. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,3—0,5 м ³ /мин на 1 м ² поверхности ванны. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 3 А/дм ² . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1. Аноды — медные с фосфором марки МФ
0,6—0,7	20—30	0,8—9,0	0,18—2,00	Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,4—5,0 А/дм ² . Аноды — медные с фосфором марки МФ

НИКЕЛ

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем ме- ди; медь, титан и их сплавы	М	Состав 1 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная	80—320 7—20 25—40
		Состав 2 никель сульфаминовокис- лый никель двухлористый 6- водный кислота борная сахарин	300—400 12—15 25—40 0,5—1,5
Алюминий и его сплавы		Состав 3 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная калий надсернокислый натрий сернокислый калий фтористый 2-вод- ный или натрий фторис- тый	180—220 1,5—2,5 25—40 1—3 40—60 1,5—2,5

ИРОВАНИЕ

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,2—5,8	20—55	0,5—3,5	0,1—0,4	<p>Допускается вводить 20—50 г/дм³ сернокислого магния 7-водного или 60—80 г/дм³ сернокислого натрия.</p> <p>Допускается заменить хлористый натрий эквивалентным количеством двухлористого никеля 6-водного.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>
3,0—4,2	20—60	5—12	0,65—1,60	<p>Применяют для получения толстых эластичных покрытий.</p> <p>Допускается: вводить 0,1—1,0 г/дм³ лаурилсульфата натрия; исключить сахарин или заменить на бензолсульфамид или <i>п</i>-толуолсульфамид, или динатриевые соли нафталиндисульфокислот.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p>
4,0—5,5	20—45	1—2	0,2—0,4	<p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p>

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун	м	Состав 4 никель двухлористый 6- водный кислота борная	300—600 25—30
		Состав 5 никель двухлористый 6-водный кислота соляная	200—250 50—100
Сталь коррози- онно-стойкая, чу- гун			
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медь и ее сплавы	пб	Состав 6 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная формалин технический	230—320 40—60 25—40 0,7—1,2

Продолжение карты 35

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
3,5—4,0	50—70	1,5—4,0	0,3—0,8	<p>Применяют перед медне- нием из кислых электроли- тов.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым возду- хом со скоростью 0,01— 0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>При появлении на покры- тии питтинга применяют 0,5—2,0 см³/дм³ антипиттин- говой добавки НИА-1</p>
—	15—30	1,5—5,0	0,3—1,0	<p>В первые 30 с обработки производят толчок тока, в 1,5 раза превышающий ра- бочую плотность тока, или выдержку без тока в тече- ние 0,5—1,0 мин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым возду- хом со скоростью 0,01— 0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периоди- ческая.</p> <p>Продолжительность обра- ботки 5 мин</p>
4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	<p>Применяют в качестве ос- новного покрытия и как подслой в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной кон- фигурации.</p> <p>Для увеличения выравни- вания покрытий можно при- менять 1,4-бутиндиол (100 %-ный) до 0,1 г/дм³.</p> <p>Допускается заменить двухлористый никель 6-вод- ный на 10—15 г/дм³ хлори- стого натрия.</p>

Продолжение карты 35

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
	пб	Состав 7 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная кислота сульфосалицило- вая 2-водная водный раствор 1,4-бутин- диола (в пересчете на 100 %-ный)	230—320 40—60 30—40 0,1—1,0 0,05—0,20
		Состав 8 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин	230—320 30—60 30—40 0,3—2,0
Сталь, сталь и цинковые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы; ковар; полублест- ящий никель	б		

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	<p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым очищенным воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии пittingа применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипitting-овой добавки НИА-1</p> <p>Применяют в качестве основного покрытия и как подслоем в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Обработку во вращательных установках проводят при плотности тока 1 А/дм².</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии пittingа применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипitting-овой добавки НИА-1.</p> <p>Допускается заменять кислоту сульфосалициловую 2-водную на 0,3—0,5 г/дм³ бензолсульфокислоты натриевую соль 1-водную</p> <p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока до 1 А/дм².</p>
3—5	50—60			

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
или второй слой трехслойного никеля	6	водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%-ный)	0,027—0,135
		блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный)	6—10
		блескообразователь НИБ-12 (100 %-ный)	0,003—0,015
		Состав 9 никель сернистый натрий хлористый натрий сернистый	130—180 8—15 50—80

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
3—5	50—60	2—7	0,4—1,4	<p>При обработке цинковых сплавов допускается применение 80—120 г/дм³ сернистого никеля и 180—220 г/дм³ двухлористого никеля 6-водного.</p> <p>Допускается заменить НИБ-12 на блескообразующую добавку для никелирования в количестве 0,04—0,06 г/дм³. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,02—0,03 г/дм³.</p> <p>Для деталей простой конфигурации НИБ-3, НИБ-12 можно не вводить, при этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³, допускается одновременное применение фталмида в количестве 0,08—0,12 г/дм³.</p> <p>Допускается: заменить двухлористый никель на 10—15 г/дм³ хлористого натрия; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>п</i>-толуолсульфамид.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>
		0,5—3,0	0,1—0,6	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Допускается: исключить НИБ-3, НИБ-12, при этом</p>

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
		магний сернокислый 7-водный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутин- диола (в пересчете на 100 %-ный) блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразователь НИБ-12 (100 %-ный)	15—25 30—40 0,3—2,0 0,027—0,135 6—10 0,003—0,015
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; медь и ее сплавы	6	Состав 10 никель сернокислый аммоний хлористый кислота борная кислота барбитуровая сахарин водный раствор 1,4-бутин- диола (в пересчете на 100 %-ный)	120—180 20—25 30—40 0,03—0,09 0,8—1,2 0,3—0,5
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; по подслою мато- вых и полублестя- щих покрытий, полированная медь, титан и их сплавы		Состав 11 никель сернокислый кислота борная натрий хлористый водный раствор 1,4-бутин- диола (в пересчете на 100 %-ный) формалин технический хлорамин Б технический	250—300 25—40 10—15 0,2—0,5 0,5—1,2 2,0—2,5

Продолжение карты 35

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
				<p>количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>m</i>-толуолсульфамид.</p> <p>При последующем получении лакокрасочных покрытий 1,4-бутиндиол, НИБ-3, НИБ-12 не вводить.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии пятнига применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипятниговой добавки НИА-1</p>
3,5—5,8	20—60	0,5—1,0	0,10—0,25	<p>Применяют во вращательных установках для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Для деталей простой конфигурации барбитуровую кислоту можно не вводить.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая</p>
4,5—5,5	40—50	2,5—3,5	0,45—0,60	<p>Допускается снижать температуру до 20 °С, при этом плотность тока 0,8 А/дм².</p> <p>Допускается зажевать хлорамин Б на 1,5—2,0 г/дм³ динатриевой соли нафталин-1,5-дисульфокислоты.</p>

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	6	Состав 12 никель двуххлористый 6-водный никель сернокислый кислота борная блескообразователи: НИБ-1 НИБ-3 (20 %-ный) сахарин	150—200 80—90 40—45 1,5—2,5 7—10 1—2
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	Состав 13 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин каолин сухого обогащения аэросил А-380 блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразующая добавка для никелирования	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 1,5—2,5 1—20 0,1—2,0 6—10 0,04—0,06

Продолжение карты 35

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
3,5—4,5	50—60	1—20	0,2—4,0	<p>Допускается исключить 1,4-бутиндиол (100 %-ный) и формалин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5—6,0 А/дм²</p>
2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	<p>Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации.</p> <p>Допускается заменить блескообразующую добавку для никелирования на НИБ-12 (100 %-ный) в количестве 0,005—0,02 г/дм³. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,05—0,20 г/дм³.</p> <p>Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИБ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³.</p> <p>Для получения двухслойного никелевого покрытия с наполнителем допускается исключить аэросил А-380.</p>

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Металлы с под- слоем полублестя- щего или блестя- щего никелевого покрытия	—	Состав 14 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутин- диола (в пересчете на 100%-ный) сахарин бензолсульфамид каолин сухого обогащения аэросил А-380 блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразующая добав- ка для никелирования	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 До 0,6 1—2 1—20 0,1—2,0 6—10 0,04—0,06
Металлы с под- слоем полублестя- щего никелевого покрытия	—	Состав 15 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин л-аминобензолсульфамид	230—320 40—60 25—40 0,8—2,0 0,18—0,25
Сталь, чугун, алюминиевые сплавы, латунь	—	Состав 16 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный	240—360 25—45

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	<p>При этом количество каоли- на 0,1—1,0 г/дм³. pH электролита 2,8—5,0. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым возду- хом со скоростью 0,01— 0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая</p> <p>Применяют для образова- ния микропор в завершаю- щем слое хромового покры- тия на деталях сложной конфигурации. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым возду- хом со скоростью 0,01— 0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая</p>
4—5	50—60			<p>Применяют для получения второго слоя в трехслойном никелевом покрытии. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым возду- хом со скоростью 0,01— 0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периоди- ческая. При появлении на покры- тии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттин- говой добавки НИА-1</p>
3,9—4,5	40—45	3—7	0,60—1,33	<p>Рекомендуется обработку на деталях сложной конфи- гурации проводить при их вращении.</p>

Продолжение карты 35

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
		кислота борная сахарин микророшок карбида кремния КЗ МЗ продукт АДЭ-3	30—40 1,5—2,0 90—150 0,5—0,75
Металлы с подслоем никеля	—	Состав 17 никель двухлористый 6-водный аммоний уксуснокислый 1, 2, 3-трис- (бета-циан- этоксн)-пропан	200—300 50—75 0,02—0,06
Металлы с под- слоем никеля	ч	Состав 18 никель сернокислый цинк сернокислый 7-вод- ный калий роданистый аммоний сернокислый	40—50 20—30 25—35 12—18

Примечания:

- Для получения двухслойного никелевого покрытия выполняют последова-
промежуточной промывкой или без промывки. Соотношение толщин слоев никеля
2. Для получения двухслойного никелевого покрытия с наполнителем выпол-
(II слой). Соотношение толщин слоев от 3:1 до 1:2. Суммарная толщина слоя
3. Для получения трехслойного никелевого покрытия выполняют последова-
12 (III слой) с промежуточной промывкой между операциями получения II и
4. Для получения покрытия «никель—сил» выполняют последовательно опе-
точной промывкой или без нее.
5. Обработку проводят с непрерывной или периодической селективной очи-
6. Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1, 2:1.
7. Аноды (кроме составов 10, 13) помещают в чехлы из пропиленовой или
белтинга или полипропиленовой ткани.
8. При низких плотностях тока допускается отсутствие чехлов.

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
3,4—4,6	17—30	2,5—10,0	0,4—1,5	Допускается заменить сернокислый никель на 300—500 г/дм ³ сульфамино- вокислого никеля. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым возду- хом со скоростью 0,01— 0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² Покрытие толщиной 0,5— 2,0 мкм для получения микротрещин в завершаю- щем слое хромового покры- тия. Время до последующего хромирования не должно превышать 10 мин. Фильтрация электролита непрерывная
4,5—5,5	18—25	0,1—0,2	—	Обработку проводят при качании штанг (в верти- кальной плоскости) с ам- плитудой 10 мм. Продолжительность обра- ботки 30—45 мин.

тельно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 8, 9, 11, 12 (II слой) с
от 3:1 до 1:1. Суммарная толщина слоя покрытия не менее 12 мкм.
няют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 13, 14
покрытия не менее 6 мкм.
тельно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 15 (II слой) — 8, 9, 11,
III слоев или без промывки.
рации в электролитах состава 8, 9, 12 (I слой) — 13, 14 (II слой) с проме-
сткой электролита.

хлориновой ткани; для составов 8—12, 15, 17, 18 помещают в чехлы из бязи,

ХРОМИ

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак, функциональ- ные свойства покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеро- дистая с подсло- ем меди и никеля или никеля, медь и ее сплавы с подслоем никеля, цинковые сплавы с подслоем меди и никеля, алюми- ний и его сплавы с подслоем меди или никеля	м	Состав 1 ангидрид хромовый тех- нический кислота серная натр едкий технический марка ТР	350—400 2,5—3,0 40—60
	б	Состав 2 ангидрид хромовый техни- ческий добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80	200—400 10—20
		Состав 3 ангидрид хромовый тех- нический калий фтористый 2-вод- ный	300—400 8—12
		Состав 4 ангидрид хромовый тех- нический добавка ДХТИ-хром-11 или ДХТИ-10 или ДХТИ-11	270—350 8—10
		Состав 5 ангидрид хромовый тех- нический кислота серная	125—250 1,2—2,5
Сталь углероди- стая и коррозион- но-стойкая, чугун; алюминий и его сплавы, титановые сплавы			

Карта 36

РОВАНИЕ

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
15—24	10—60	0,15—0,90	Аноды — сплав свинец-сурьма (94)
18—50	2—70	0,1—0,7	Рекомендуется для получения микро- трещинного хрома. Аноды — сплав свинец-олово (93)
20—30	≈ 10	≈ 0,1	Обработку проводят во вращательных установках. Допускается заменять фтористый ка- лий эквивалентным количеством фтори- стого натрия. Аноды — сплав свинец-олово (93)
40—60	5—80	0,1—0,8	Применяют для получения защитно- декоративных и износостойких хромо- вых покрытий. Аноды — сплав свинец-олово (93) свинцово-сурьмянистого сплава марки ССу1. Допускается применять свинец марки СО
Режим 1 45—60 45—60		0,3—0,7	Допускается применять для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Режим 2 применяют для получения по- крытия молочного хрома. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытий для получения пористого хро- ма режимы устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-сурьма (94)
Режим 2 68—72 15—35			

Продолжение карты 36

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак, функциональ- ные свойства покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углероди- стая с подслоем никеля, медь, ни- кель и их сплавы	6	Состав 5а квасцы хромокалневые борная кислота кислота муравьиная техническая сульфат аммония добавки ДХТИ-три- -хром	200—300 40—50 35—45 200—300 2,5—7,5
		Состав 6 ангидрид хромовый технический стронций сернистый	140—170 6—8
Сталь углероди- стая и коррозион- но-стойкая; чугу- н; алюминий и его сплавы, титановые сплавы	тв	Состав 7 ангидрид хромовый технический кислота серная	200—250 3—7

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
15—30	5—20	0,1—0,2	Применяют для получения защитно- декоративных хромовых покрытий. Обработку проводят при перемешива- нии со скоростью 0,5—2,0 м ³ /мин на 1дм длины катодной штанги. Реверсирование не допускается. Анодная плотность тока 10—15 А/дм ² . Аноды — диоксимарганцевые или др. на титановой основе
Режим 1 50—70	40—100	0,8—1,4	Режим 2 применяют для получения покрытия матового хрома; режим 3 — для молочного хрома; режим 4 — для блестящего хрома. При обработке насыпью плотность то- ка в режиме 1 составляет 30—60 А/дм ² , в режиме 2—15—25 А/дм ² , в режиме 3—40—60 А/дм ² . Обработку проводят при перемешива- нии электролита сжатым воздухом. Аноды — сплав свинец-олово (90), свинец марки СО
Режим 2 35—45	50—80		
Режим 3 65—75	20—40		
Режим 4 55—65	60—80		
55—75	50—150	0,6—1,8	Применяют для получения защитно- декоративных и износостойких хромо- вых покрытий. Обработку проводят в протоке элек- тролита, скорость протока 20—150 см/с. При необходимости «толчка» тока, сни- жения начальной плотности тока, анод- ной активации, анодной обработки по- крытия для получения пористого хрома режимы устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15)

Основной металл, металла подслоя	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, сталь коррозионно-стойкая с подслоем меди или никеля, чугуны; медь и ее сплавы с подслоем никеля; титановые сплавы, титановые сплавы с подслоем никеля или химического никеля	ч	Состав 8 ангидрид хромовый технический	150—400
		хром (III) азотнокислый 9-водный	3—7
		алюминий фтористый технический	2—5
		кислота борная	8—20
		Состав 9 ангидрид хромовый технический	300—350
		натрий азотнокислый технический	7—10
		барий уксуснокислый	5—7
		кислота борная	12—15

Примечания:

1. В составах допускается содержание трехвалентного хрома 3—10 г/дм³.
2. Допускается соотношение серной кислоты и хромового ангидрида до 3.
3. При получении защитно-декоративных покрытий вводят 0,5—2,0 г/дм³ «хром» для электролита хромирования.
4. Соотношение анодной и катодной поверхностей устанавливают в зависимости от характеристик обрабатываемых деталей.
5. Допускается применять аноды сплавов: свинец-олово (90), свинец-олово-

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура °С	Плотность тока, А/дм ²		
10—30	15—30	—	Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин; плотность тока повышают до 30—50 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита. При плотности тока 20 А/дм ² скорость осаждения 5 мкм/ч. Аноды — свинец
15—25	20—75	—	Аноды — свинец

1, 5:100.

препарата «Хромин» (кроме составов 5,7) или 0,05—0,1 г/дм³ добавки «Пеиномости от характеристик обрабатываемых деталей. сурьма (77,15) и оцинкованная сталь.

ЖЕЛЕ

Основной металл	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Сталь	Состав 1 железо хлористое кислота соляная	350—450 2—3	—
	Состав 2 железо (II) сернокислое 7-водное кислота щавелевая калий сернокислый	200—250 1—4 100—150	2,5—3,0
	Состав 3 железо хлористое кислота соляная	600—650 2,0—2,5	—

Примечания:

1. Перед железнением проводят электрохимическую активацию на аноде в для углеродистой стали 40—60 А/дм²; для чугуна 15—20 А/дм²; продолжитель 2. В начале обработки плотность тока повышается до рабочей постепенно 3. При толщине покрытия менее 2 мм допускается увеличение плотности 4. Аноды — низкоуглеродистая сталь (помещают в чехлы).

ЗНЕНИЕ

Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
60—70	До 50	≈6,5	Применяют для получения твердого покрытия (500—700 кгс/мм ²). Напряжение источника тока 12 В
20—60	3—10	0,7—2,0	Применяют для получения твердого покрытия (500—700 кгс/мм ²). Напряжение источника тока 6 В
80—100	20—30	3—5	Применяют для получения мягкого покрытия (180—200 кгс/мм ²). Напряжение источника тока 12 В

растворе серной кислоты 350—365 г/дм³; температура 15—30 °С; плотность тока ность до 1 мин.
в течение 10 мин.
тока.

СЕРЕБ

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы, медное покрытие, никель	м	Состав 1 калия дигидроциано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый	20—30 20—40 20—30
		Состав 2 калия дигидроциано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый	40—50 200—250 20—40
		Состав 3 калия дигидроциано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) селен технический этамон ДС диспергатор НФ технический, марка Б (в пересчете на сухое вещество)	35—40 140—160 0,03—0,05 0,4 0,08—0,125
	6	Состав 4 серебро азотнокислое (в пересчете на металл) калий пиррофосфорнокислый калий роданистый натрий серноватистокислый смачиватель СВ-104п	36—38 200—250 300—350 1—5 0,6—0,8
Медь и ее сплавы			

РЕНИЕ

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
—	18—30	0,3—1,5	0,15—0,75	При плотности тока выше 1 А/дм ² обработку проводят с реверсированием тока Тк:Та=10:1 (с). Допускается заменять дигидроциано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро. Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм ³ .
9—10		1—2	0,5—1,0	Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм ³ . Рекомендуется вводить 1—2 г/дм ³ ацетонциангидрина; периодическое применение нерастворимых анодов
—		1,0—1,5	0,5—0,75	Допускается заменять дигидроциано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро
8,0—8,7	18—50	0,5—2,0	0,5—0,85	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотностях тока 1,5—2,0 А/дм ² обработку проводят при температуре 30—50 °С. Обработку проводят при перемешивании электролита. Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ²

Продолжение карты 38

Основной металл или покрытия	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы, никель	—	Состав 5	
		калия дигидроциано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	0,9—2,7
		калий цианистый технический (свободный)	70—90
		калий углекислый	20—30

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
—	18—30	8—12	—	<p>Применяют для предварительного серебрения</p> <p>Обработку проводят в вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм², при этом количество дигидроциано-(1)-аргентата калия (в пересчете на металл) 9—11 г/дм³.</p> <p>Продолжительность обработки во вращательных установках 1—3 мин.</p> <p>На подвесочных установках — 20—40 с.</p> <p>Допускается: заменить дигидроциано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро; увеличить количество цианистого калия до 120 г/дм³.</p> <p>Аноды нерастворимые</p>

ЗОЛО

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Состав 1		Режим 1 11—12 Режим 2 11—12
	калия дигидроциано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	4—10	
	калий цианистый технический (свободный)	10—20	
	Состав 2		4,5—6,0
калия дигидроциано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—12		
	кислота лимонная	50—140	

ЧЕНИЕ

Темпера- тура, °С	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Плотность тока, А/дм ²			
18—30	0,1—0,3		0,03—0,10	<p>Аноды — золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается применять платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)</p> <p>При обработке насыпью количество дигидроциано-(1)-аурата калия (в пересчете на металл) 4—6 г/дм³.</p> <p>Движущуюся проволоку обрабатывают при температуре 60—80 °С и плотности тока 5—6 А/дм².</p> <p>Допускается заменять ≈50 % лимонной кислоты на эквивалентное количество трехзамещенного лимоннокислого калия 1-водного.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг.</p>
45—55	0,2—0,5		0,09—0,13	
20—60	0,3—0,5		0,13—0,25	

Карта 39

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
	Состав 3 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный калий фосфорнокислый двухзамещенный 3-водный таллий (I) сернокислый	8—12 18—20 150—160 35 и более 0,0007—0,0008	6,5—7,5
	Состав 3а калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	8—10 8—120	4,8—5,0
	Состав 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный кобальт (II) сернокислый 7 водный	1,5—2,0 45—50 0,3—0,4	4,0—4,5
Медь и ее сплавы, медные и никелевые покрытия	Состав 5 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	1—2 80—100	4,0—4,5

Примечания:

1. Анодная плотность тока 0,25—0,50 А/дм² (кроме состава 3а).
2. Перед нанесением покрытия золотом и его сплавами рекомендуется про
3. Загрузка деталей под током.

Продолжение карты 39

Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
60—80	0,5—1,0	0,2—0,4	Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). Применяют и во вращательных установках. При плотности тока 5—10 А/дм ² — на специальных установках. Обработку проводят при перемешивании электролита. Фильтрация электролита непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
20—60	0,05—0,10	0,025—0,05	Применяют для получения покрытия с меньшей пористостью. Соотношение анодной и катодной поверхностей 2:1÷6:1. Анодная плотность тока не выше 0,2 А/дм ² . Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
20—30	1—2	—	Применяют для предварительного золочения. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). Допускается заменять калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный на калий лимоннокислый однозамещенный. Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сернокислый в количестве 0,5—0,7 г/дм ³ .
15—45	0,3—0,6		Применяют для предварительного золочения. Продолжительность обработки ≈ 30 с. Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).

водить обработку по составу 4.

ПАЛЛАДИ

Основной металл	Состав электролита		pH
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь и ее сплавы, никель, драгоценные металлы	Состав 1 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый	20—30	8,5—9,5
		15—20	
	Состав 2 палладий двухлористый (в пересчете на металл) натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный аммоний фосфорнокислый двузамещенный кислота бензойная	3—20	6,5—7,0
		100—130	
		15—60	
		1,5—3,0	
	Состав 3 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый натрий азотистокислый аммоний сульфаминово- кислый аммиак водный	10—14	8,5—8,7
		50—80	
		40—80	
		80—100	
		100—150	
	Состав 4 палладий двухлористый (в пересчете на металл) кислота соляная аммоний сернокислый сахарин аммиак водный	12—25	8,5—9,5
10—25			
20—40			
0,8—1,2			
150—250			

Примечания:

1. Допускается заменять двухлористый палладий на транс-дихлордиамин
2. Аноды — палладий, платинированный титан; готовят по рекомендуемому

РОВАНИЕ

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
15—30	0,5—1,5	0,13—0,40	Допускается увеличивать содержание хлористого аммония до 60 г/дм ³ . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
50—75	0,1—0,5	0,02—0,03	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют. Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
28—32	0,5—1,5	0,10—0,25	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют.
18—30	0,6—1,6	0,15—0,40	Применяют для деталей сложной конфигурации. Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 2,4 А/дм ² . Загрузка деталей под током

палладия,
приложению 2.

РОДИРО

Основной металл, металл подслоя	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы с подслоем никеля	Состав 1 родий сернокислый (в пересчете на металл) кислота серная	3—8
		30—80

ВАНИЕ

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
15—30	0,4—1,2	0,05—0,10	Применяют для получения покрытий толщиной до 3 мкм

Продолжение карты 41

Основной металл, металл почтения	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
	Состав 2 родий серноокислый или гаксааквародия-(III)-сульфат (в пересчете на металл) кислота серная кислота амидосульфоновая	3—10 30—100 10—30

Примечания:

1. Рекомендуется перемешивание электролита движением катодных штанг.
2. Электролиты готовят по рекомендуемому приложению 2.
3. Аноды — родий, платинированный титан; готовят по рекомендуемому при

Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
15—30	1—6	—	Применяют для получения беспористых малонапряженных покрытий толщиной до 6 мкм. Анодная плотность тока 0,5—2,0 А/дм ²

ложено 2.

Карта 42

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ

ПОКРЫТИЙ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, алюминий, титан, медь и сплавы на их основе	Никель-фосфор	Состав 1 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит ангидрид малеиновый аммоний серноокислый кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	20—25 25—30 1,5—2,0 45—50 20—25
		Состав 2 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминooksусная свинец (II) сернистый	20—25 20—25 10—15 7—20 0,001—0,050
		Состав 3 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит пиомочевина кислота борная кислота молочная (40%-ная)	20—25 15—20 0,001 5—15 35—45
		Состав 4 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит	20—50 10—25

pH	Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/ч	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность загрузки, дм ² /дм ²		
5,0—5,5	90—95	1—2	18—25	Количество фосфора в покрытии 7—10 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³
5,0—6,0	90—95		15—25	Количество фосфора в покрытии 4—8 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350—400 г/дм ³
4,6—5,0	88—92		15—18	Количество фосфора в покрытии 8—12 %
7,5—9,0	78—88		8—12	Количество фосфора в покрытии 3—7 %.

Продолжение карты 42

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура °С	Плотность загрузки, дм ² /дм ³		
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан	Никель-бор	аммоний хлористый натрий лимоннокислый трехзамещенный	35—55 35—55	7,5—9,0	78—88		8—12	Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³
		Состав 5 никель сернокислый или двуххлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый тиомочевина кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	20—30 10—25 8—15 0,001—0,002 6—10	4,1—5,0	85—95	1—2	10—15	Количество фосфора в покрытии 3—7 %
	Состав 6 никель двуххлористый 6-водный натрия гидроксид натрий боргидрид технический этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) свинец хлористый 2-меркаптобензтиазол	25—35 35—45 1,0—1,5 55—65 0,02—0,04 0,005—0,010	13—14	85—95	1—2	12—18	Допускается заменять свинец хлористый и 2-меркаптобензтиазол на 1,0—1,5 г/дм ³ дисульфата калия, скорость осаждения 4—6 мкм/ч. Для получения блестящих покрытий взамен хлористого свинца и 2-меркаптобензтиазола вводят 0,07—0,10 г/дм ³ однохлористого таллия и 0,5—1,2 г/дм ³ азотистокислого натрия. Количество бора в покрытии 6,0—6,5 % и таллия 1—4 % (в случае применения солей таллия)	
Сталь углеродистая, никель, титан, медь и ее сплавы	Серебряное	Состав 7 калия дициано-1-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический гидразинборан технический	1,2—2,4 6—12 1—2	10,2—10,5	40—50	0,25—1,00	4,5—6,5	Допускается заменить калия дициано-1-аргентат на дицианоаргентат натрия
	Золотое	Состав 8 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический калия гидрат окиси технический натрий боргидрид технический	1,4—5,5 6,5—13,0 6—16 3,5—17,0	12—13	55—90	1—2	1—2	Допускается заменить боргидрид натрия на 5—20 г/дм ³ боргидрида калия. Обработку проводят при перемешивании раствора движением штанг со скоростью 10—20 кач/мин

Основной металл	Покрытие	Состав раствора	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
	Платиновое	Состав 9 кислота платинохлористо-водородная 6-водная (в пересчете на металл) натрия гидроокись роданин этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) натрий боргидрид технический	1,0—1,1 40—50 0,10—0,11 20—25 0,45—0,55
	Рутениевое	Состав 10 нитрозо-гидроксид рутения (в пересчете на металл) натрия гидроокись натрий боргидрид технический кадмий-натриевый хелатон технический	0,5—4,0 20—60 1—2 1—2
Медь и ее сплавы	Оловянное	Состав 11 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота серная	8—20 35—45 30—40
		Состав 12 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота соляная натрий хлористый	8—20 80—90 6,5—7,5 70—80

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы	Серебряные	Состав серебро азотнокислое (в пересчете на металл)	10—15
		калий железистосинеродистый 3-водный (свободный)	25—30
		калий углекислый	10—20

Продолжение карты 42

pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/ч	Дополнительные указания
	Температура, °C	Плотность загрузки, дм ² /дм ²		
13—14	70—80	0,5—3,0	0,8—1,0	—
	40—50	0,5—4,0	3,5—5,0	
—	17—25	0,5—3,0	—	Продолжительность обработки 10—20 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
	55—65			Продолжительность обработки 30 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм

КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

Карта 43

pH	Режим обработки		Дополнительные указания
	Температура, °C	Скорость осаждения, мкм/ч	
6,5—7,5	50—60	≈ 5	Обработку проводят при контактировании покрываемых деталей с алюминием или магнием при соотношении поверхностей 6:1

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл или покрытие	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь и ее сплавы, медные покрытия	Состав		2—3
	олово двухлористое 2-водное	45—50	
	никель двухлористый 6-водный	250—300	
	аммоний фтористый	60—70	

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.305—85	Состав электролита		
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Сталь углеродистая с подслоем меди или никеля, медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля, алюминий и его сплавы с подслоем никеля	м	Состав 1		
		олово сернокислое	40—60	
		кислота серная	100—110	
		висмут сернокислый	0,5—1,5	
		препарат ОС-20	4—5	
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, ковар; цинковые сплавы и алюминий с подслоем меди или никеля	б	Состав 2	олово сернокислое	35—45
			висмут сернокислый	0,5—2,0
			кислота серная	120—180
			формалин технический	3—5
			синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10	5—15
		блескообразователь Лимеда Sn-2	5—10	
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы		Состав 3	олово сернокислое	40—60
			висмут сернокислый	До 1
			кислота серная	100—160
			ацетилацетон	3—4
			формалин технический	5—6
			синтанол ДС-10	3—5

Примечания:

1. Аноды — олово (в чехлах из ткани «Хлорин»). При отсутствии тока аноды вынимают из электролита.
2. Загрузка деталей под током.

ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н (65)

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
40—50	0,5—3,0	0,35—1,00	Допускается заменять часть фтористого аммония на фтористый натрий в соотношении 1:1. Аноды — никель или сплав О-Н (70). Допускается применять оловянные и никелевые аноды при соотношении поверхностей от 1:5 до 1:10 с отдельным подводом тока при анодной плотности тока 0,5—3,0 А/дм ² .

ОЛОВО-ВИСМУТ О-Ви

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
18—30	0,5—2,0	0,2—0,9	Количество висмута в покрытии от 0,2 до 2 %. При обработке насыпью допускается увеличивать содержание серной кислоты до 180 г/дм ³ . Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута; вводить хлористый натрий. В начале обработки плотность тока должна быть вдвое выше рабочей в течение 10 с.
15—25	2—4	1—2	Количество висмута в покрытии до 0,5 %. Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4—8 м/мин, во вращательных установках 6—10 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² .
15—30			Количество висмута в покрытии до 1 %. Допускается заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² .

да вынимают из электролита.

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл, металла подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав покрытия	Состав
			Наименование компонентов
Сталь углеродистая с подслоем меди или никеля; медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля; алюминий и его сплавы с подслоем никеля или меди и никеля или химического никеля; титановые сплавы с подслоем никеля	М	О-С (12)	Состав 1 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон
		О-С (20)	Состав 2 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон
		О-С (60)	Состав 3 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, никель, алюминиевые сплавы	пб	О-С (20)	Состав 4 свинец (II) азотнокислый олово двухлористое 2-водное калий пирофосфорнокислый безводный технический гидразин солянокислый смазыватель СВ-1147 клей мездровый

ОЛОВО-СВИНЕЦ О-С

электролита	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С		
60—88	18—30	1—2	0,5—1,0	Допускается вместо клея вводить 1—2 г/дм ³ пептона
6—10				
50—100				
25—40				
0,5—1,0				
0,8—1,0				
65—74				
18—25				
50—100				
25—40				
1—2				
0,8—1,0				
23—42	18—50	1—5	0,2—1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 2,0—3,0 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках при скорости вращения 6—12 об/мин. Фильтрация электролита периодическая.
35—60				
40—100				
25—40				
3—5				
0,8—1,0				
27—33				
6—10				
600—650				
5—10				
0,15—0,9				
1,0—1,5				

Продолжение карты 52

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав покрытия	Состав
			Наименование компонентов
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, цинковые сплавы с подслоем меди или никеля	6	О-С (12)	Состав 5 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1
		О-С (40)	Состав 6 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 блескообразователь Лимеда ПОС-1
		О-С (60)	Состав 7 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1

Примечание. Аноды отдельные или сплавные из свинца марки С0, С1, помещают в чехлы из хлориновой или лавсановой ткани)

электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²			
4—8	15—25	3—5	1,5—2,5	рН электролита 7,8—8,5. Анодная плотность тока 4 А/дм ² Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита меньше 1. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм ² . Для получения матовых покрытий во вращательных установках при плотности тока 0,3—0,6 А/дм ² допускается уменьшать концентрацию олова до 5 г/дм ³ , свинца до 3 г/дм ³ и кислоты борфтористоводородной до 75 г/дм ³ . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита меньше 1. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Для электролита состава 6 аноды — припой ПОС 40, для электролита состава 7 аноды — припой ПОС 61	
3—20					
40—60					
5—15					
5—15					
0,6—0,8					
3—12		2—4	1—2		
3—12					
50—300					
5—15					
5—15					
0,3—0,8					
12—18	2—4	1,0—2,0			
5—9					
100—350					
5—15					
5—15					
0,4—0,8					

С2 или олова марки 01, 02, соответствующие составу осаждаемого сплава (аноды

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл, металл подслоя	Состав покрытия	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы с под- слоем меди; алюминий и его сплавы с подслоем химического никеля и ме- ди; титановые сплавы с подслоем никеля и меди	М-О(60)	Состав 1 натрий м-оловянноокислый, 3-водный медь цианистая техниче- ская калий цианистый техниче- ский (свободный) натр едкий технический, марка ТР (свободный)	75—125 15—22 15—25 10—20
	М-О(88)	Состав 2 натрий м-оловянноокислый 3-водный медь цианистая техниче- ская калий цианистый техниче- ский (свободный) натр едкий технический, марка ТР (свободный)	30—55 27—37 20—25 8—10

МЕДЬ-ОЛОВО М-О

Темпера- тура, °С	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Плотность тока, А/дм ²			
60—70	1,5—3,0	0,35—0,50	Аноды — сталь 12Х18Н10Т, никель	
	1—3	0,3—0,5	Аноды — желтая бронза	

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь	М-Ц(62)	Состав 1 медь цианистая техниче- ская цинк цианистый техниче- ский натрий цианистый техни- ческий (свободный)	32—45 32—45 15—23
		Состав 2 медь цианистая техниче- ская цинк цианистый техниче- ский натр едкий техни- ческий (свободный) натрий углекислый 10- водный натрий арновокислый без- водный	15—25 7—11 8—12 10—30 5—10

МЕДЬ-ЦИНК М-Ц

Темпера- тура, °С	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Плотность тока, А/дм ²			
60—70	1,2—1,5	0,25—0,30	Допускается обработка с реверсирова- нием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с). Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931—78	
15—30	0,2—0,5	0,04—0,07	Допускается обработка с реверсирова- нием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с). Предельно допустимое количество уг- лекислого натрия 10-водного 120 г/дм ³ . Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931—78	

Продолжение карты 54

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь, цинковые сплавы	М-Ц(70)	Состав 3	
		медь (II) сернокислая 5-водная	1,0—1,5
		цинк сернокислый 7-водный	50—60
		калий фосфорнокислый пиробезводный	250—300
		калий фосфорнокислый однозамещенный	1—10
Сталь	М-Ц(90)	Состав 4	
		медь цианистая техническая	50—65
		цинк цианистый технический	5—7
		натрий цианистый технический (свободный)	8—12
		натр едкий технический, марка ТР	25—35
		калий-натрий виннокислый 4-водный	40—45
		аммиак водный	0,3—1,0

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Сталь	Состав	
	олово четыреххлористое 5-водное (в пересчете на безводное)	65—77
	цинка окись	4—6
	калий цианистый технический (общий)	40—50
	натр едкий технический, марка ТР (свободный)	5—10

Примечание. Формирование пассивной пленки на аноде проводят при.

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
18—25	0,5—1,0	0,06—0,11	Обработку цинковых сплавов проводят при плотности тока 0,5—0,7 А/дм ² ; стали — 0,7—1,0 А/дм ² , при этом количество 5-водной сернокислой меди 1—5 г/дм ³ , фосфорнокислого калия однозамещенного 1—20 г/дм ³ . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 30—50 кач/мин; во вращательных установках — со скоростью 12—18 об/мин. Анодная плотность тока 0,5—0,7 А/дм ² (для цинковых сплавов), 0,7—1,0 А/дм ² (для стали). Аноды — сталь ЭИ943 по ГОСТ 7350—77 или сталь ОХ18Н9Т по ГОСТ 5632—72. Загрузка и выгрузка деталей под током
50—55	2—3	0,4—0,6	Допускается обработка с реверсированием тока $T_k: T_a = 10:1$ (с). Аноды — сплав Л90 по ГОСТ 931—78

ОЛОВО-ЦИНК О-Ц (70)

Карта 55

Режим обработки		Скорость осаждения, мм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
65—70	2—3	0,3—0,5	Анодная плотность тока 1,0—1,5 А/дм ² . Аноды — сплав олово-цинк О-Ц (70). Загрузка и выгрузка деталей под током

плотности тока 3—5 А/дм².

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее спла- вы с подслоем меди	м	Состав 1	
		калия дигиано-(1)-арген- тат (в пересчете на ме- талл)	25—42
	калий цианистый техниче- ский (свободный)	50—70	
		калий углекислый	20—30
		калий антимонилвиннокис- лый 0,5-водный	4,0—5,5
		калий-натрий виннокислый 4-водный	50—60
		калия гидрат окиси техни- ческий	5—10
		Состав 2	
		калия дигиано-(1)-арген- тат (в пересчете на ме- талл)	35—50
		калий роданистый	200—250
		калий углекислый	20—30
		калий-натрий виннокислый 4-водный	50—60
		сурьмы трехокись	20—30
	б	Состав 3	
		калия дигиано-(1)-арген- тат (в пересчете на ме- талл)	25—40
		калий цианистый техни- ческий (свободный)	135—160
		калий-сурьма (III) оксид	1,5—3,0
		тарtrat 0,5-водный	
		селен технический	0,001—0,005
		диспергатор НФ техниче- ский (в пересчете на сухое вещество)	0,08—0,125

Примечания:

1. Предельно допустимое содержание углекислого калия — 100 г/дм³.
2. Обработку проводят при движении катодных штанг.

СЕРЕБРО-СУРЬМА Сr-Cu

Карта 56

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Темпера- тура °С	Плотность тока, А/дм ²		
15—30	0,5—1,5	0,7—1,0	Количество серебра в покрытии 99,2 %. Допускается заменять дигиано-(1)-ар- гентат калия на азотнокислое серебро. Аноды — серебряные
18—30	0,5—1,2	0,29—0,70	Количество серебра в покрытии 99,0— 99,5 %. Применяют и во вращательных уста- новках при плотности тока 0,4—0,7 А/дм ² . Фильтрация электролита периодичес- кая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—3,5 А/дм ² . Аноды — серебряные. Рекомендуется периодическое применение нерастворимых анодов
15—30	0,5—1,0	0,25—0,50	Количество серебра в покрытии 99,2%. Допускается заменять дигиано-(1)-ар- гентат калия на азотнокислое серебро. Аноды — серебряные

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл, металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита		
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Ко (97,5—99,5)	б. зк	Состав 1		
			калия дигидроциано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—10	
			калий лимоннокислый однозамещенный	50—70	
				пиперазин 6-водный	3—5
				кобальт (II) сернокислый 7-водный	6,5—8,0
				Состав 1а	
			калия дигидроциано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—10	
			калий лимоннокислый однозамещенный	60—80	
			кобальт (II) сернокислый 7-водный	0,1—0,3	
			(в пересчете на металл) нитрилотриуксусная кислота	0,3—1,0	
	Зл-Н (99,5—99,9)		Состав 2		
			калия дигидроциано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—10	
			никель сернокислый	4,5—9,5	
			калий лимоннокислый однозамещенный	30—40	
			кислота лимонная	30—40	
	Зл-Н (93,0—95,0)	б	Состав 3		
			калия дигидроциано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	5—7	
			никель сернокислый	70—80	
			кислота лимонная	50—70	
			трилон Б	40—60	

НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,5—5,5	20—30	0,5—0,7	0,14—0,20	<p>Допускается вводить 0,2—0,3 г/дм³ сернокислого никеля (в пересчете на металл).</p> <p>Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)</p>
4—5	45—55	0,5—1,0		<p>Применяют для получения покрытия на деталях контактных соединителей.</p> <p>Обработку проводят во вращательных установках при скорости вращения 10—15 об/мин.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)</p>
4,8—5,5	20—30	0,5—0,8	0,10—0,13	<p>Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)</p>
4,1—4,4	40—50	0,7—1,0	0,14—0,20	<p>Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм² на автоматических линиях.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)</p>

Продолжение карты 57

Основной металл, металл подслоя	Состав подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.305—85	Состав электролита	
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Н (94)	6	Состав 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый однозамещенный кислота лимонная никель сернокислый	5—7 80—100 80—100 40—60
	Зл-Н 98,5—99,5	—	Состав 5 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый (в пересчете на металл) кислота лимонная	5—7 1—3 80—100

рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
4,1—4,4	40—50	0,6—1,0	0,10—0,13	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм ² , на автоматических линиях. Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двузамещенного лимоннокислого калия. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)
4,0—4,5	15—45	0,3—1,5	0,08—0,10	Применяют для получения покрытия на деталях контактных устройств и поверхностях работающих на трение Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Анодная плотность тока 0,3—1,5 А/дм ² . Аноды—сталь 12Х18Н10Т

Примечания:

1. Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных
2. Допуск на содержание золота в покрытии (проба) устанавливается от
3. Загрузка деталей под током.

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь и ее сплавы, бериллезные, бронзы с подслоем меди или никеля	Состав палладий двухлористый (в пересчете на металл)	18—22	8,8—9,4

штанг с частотой 12—36 кач/мин.
раслевой нормативно-технической документацией.

ПАЛЛАДИЙ-НИКЕЛЬ Пд-Н

Карта 58

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
18—30	1,0—1,5	0,25—0,37	Количество никеля в покрытии от 20 до 25 %. Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,7—1,0 А/дм ² .

Продолжение карты 58

Основной металл	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
	никель двухлористый 6-водный (в пересчете на металл)	25—30	
	аммоний хлористый сахарин	20—30 0,3—0,5	

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл	Состав электролита		рН
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь, сталь, сплавы 42НАВИ и 29НК, припой и медные и серебряные	Состав никель сернокислый кобальт сернокислый 7-водный натрий хлористый кислота борная	300—350	5—6
		8—12 4—6 20—25	

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ

Основной металл	Состав электролита		Количество, г/дм ³
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	
Медь и ее сплавы	Состав медь (II) тетрафторборат 6-водный (в пересчете на металл) свинец борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) тиомочевина	30—35	
		10—60	
		1—20	
		30—60	
		0,1—0,2	

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
			<p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 20—30 мм/с. Допускается встряхивание катодных штанг с частотой 15—20 уд/мин.</p> <p>Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 0,3—0,5 А/дм².</p> <p>Аноды — графит, платнированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)</p>

Карта 59

НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ Н-Кс

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
20—25	1—2	0,12—0,24	<p>Количество никеля в покрытии от 85 до 95 %.</p> <p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Аноды — никелевые.</p>

Карта 60

МЕДЬ-СВИНЕЦ-ОЛОВО М-С-О

Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
17—30	1—5	0,16—0,83	<p>Количество меди в покрытии 87 — 90 %, суммарное содержание свинца-олова 13—10 %.</p> <p>При плотности тока 3—5 А/дм² обработку проводят при перемешивании электролита воздухом.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Соотношение анодной и катодной поверхностей 1:1—3:1.</p> <p>Анодная обработка при плотности тока 0,8—1,0 А/дм² в течение 0,5—1,0 с, затем переключение на катод.</p> <p>Анодная плотность тока не более 10 А/дм².</p> <p>Аноды — медь марки МО</p>

ФОСФАТИ

Основной металл или покрытия	Назначение вари- анта операции	Состав	
		Наименование компонентов	
Стали углеродистые, низко- и среднелегиро- ванные, чугун	Для защиты от корро- зии деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 ква- литету, пружины	Состав 1 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный барий азотнокислый технический	
		Состав 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный кислота ортофосфорная	
		Состав 3 препарат «Мажеф» цинк азотнокислый 6-водный натрий фтористый	
Цинковые покрытия	Все детали, в том чис- ле и тонкостенные	Состав 4 композиция для фосфати- рования цинка Ликонда Ф1А	

РОВАНИЕ

раствора	Режим обработки		Кислотность «точка»	Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Темпера- тура, °С		
8—12 10—20 30—40	75—85	3—10	—	Применяют для полу- чения покрытия Хим. Фос. окс., в том числе на детали с хромовым, кад- миевым и цинковым по- крытием
28—36 42—58 9,5—15,0	85—95	10—25	60—80 (общая) 12—16 (свободная) 4,5—6,5 (отношение общей к сво- бодной)	Допускается применять перед холодной деформа- цией, а также на детали с хромовым покрытием
30—35 50—65 2—5	45—65	8—15	40—60 (общая) 2,5—6,0 (свободная) 16—10 (отношение общей к сво- бодной)	Допускается: вводить 1,2—1,5 г/дм ³ азотнокислого бария для предотвращения задиrow в процессе приработки; исключать фтористый натрий для деталей с до- пусками размеров по 5, 6, 7 качеству и с цинковы- ми и кадмиевыми покры- тиями, при этом темпера- тура 75—85 °С, продол- жительность 3—20 мин
120—140	15—30	5—10	25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная)	После промасливания допускается применять взамен кадмиевых по- крытий

Продолжение карты 70

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав	
		Наименование компонентов	
Стали углеродистые, низко- и среднелегиро- ванные, цинковые и кад- миевые покрытия	Все детали, кроме тон- костенных, с допусками размеров по 5, 6, 7 ква- литету и деталей типа пружин	Состав 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный аммоний фосфорнокислый однозамещенный магний азотнокислый железо азотнокислое 9-водное кислота щавелевая вещество жидкое моющее «Прогресс» цинк оксалат	
		Состав 6 цинк фосфорнокислый однозамещенный кислота ортофосфорная термическая цинк азотнокислый 6-водный цинк оксалат	
		Состав 7 концентрат фосфатирую- щий КФЭ-1	
Стали углеродистые, низко- и среднелегиро- ванные	Все детали, в том чис- ле тонкостенные	Состав 8 концентрат фосфатирую- щий КФЭ-3	
		Состав 9 концентрат фосфатирую- щий противозносный КПФ-1	
	Перед холодной дефор- мацией	Состав 7 концентрат фосфатирую- щий КФЭ-1	
	Для предотвращения задилов в процессе при- работки	Состав 9 концентрат фосфатирую- щий противозносный КПФ-1	

раствора	Режим обработки		Кислотность «точки»	Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Темпера- тура, °С		
10—15	75—80	3—10	—	Применяют для полу- чения покрытия Хим. Фос. окс. в том числе и на деталях с хромовым покрытием
10—15				
50—100				
1,7—2,0				
1,7—2,0				
3—5	55—65	8—10	80—100 (общая) 8—12 (свободная)	—
0,1—0,2				
45—55				
11—17				
45—55	90—95	8—10	48—50 (общая) 4—5 (отношение об- щей к свобод- ной)	При отсутствии гото- вых концентратов рас- твор приготавливают из исходных материалов в соответствии с их про- центным содержанием в КФЭ-1, КФЭ-3 или КПФ-1
0,1—0,2				
35—45	55—65	12—15	19—21 (общая) 8—10 (отношение об- щей к свобод- ной)	
100—110	90—98	5—10	47—50 (общая) 7—8 (отношение об- щей к свобод- ной)	

ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытия	Декоративный при- знак покрытия по ГОСТ 9.305—85	Состав	
		Наименование компонентов	
Латунь	ч	Состав 1 медь (II) углекислая ос- новная аммиак водный	
		Состав 2 медь (II) углекислая ос- новная аммиак водный	
Бронза		Состав 3 калий или натрий надсернистый натрий азотнокислый технический натр едкий технический, марка ТР	
Томпак		Состав 4 медь (II) углекислая ос- новная натрий углекислый 10-водный аммиак водный	
Медь, медные покры- тия, латунь		Состав 5 медь (II) углекислая основная аммиак водный	
Медь и ее сплавы	От светло-коричневого до черного	Состав 6 натр едкий технический, марка ТР калий надсернистый	
	Темно-коричневый, черный	Состав 7 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	

МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Карта 71

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	
15—20 68—75	15—30	3—10	Обработку в растворах составов 1 и 2 проводят последовательно без промежуточной промывки
35—40 147—152		3—20	
13—17 5—10 40—60	95—97	2—3	—
4—6 2—4 108—135	85—90	5—10	
150—200 ≈ 860	30—40	10—15	
40—60 13—17	60—65	5—10	
165—500 16,5—50,0	15—30	2—3	Обработку проводят при переме- шивании раствора сжатом воздухом или движением штанг. Фильтрация раствора периодичес- кая. Требуемый цвет получают в зависи- мости от продолжительности обработ- ки. После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730

Продолжение карты 71

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.305—85	Состав		раствора		Режим обработки		Дополнительные указания		
		Наименование компонентов		Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин				
Медь и ее сплавы	Светло-коричневый	Состав 8 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В		50—80 6—8	15—30	1—3	Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг. Фильтрация раствора периодическая. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки. После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730			
	Коричневый	Состав 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В		90—145 9,0—14,5						
Никель	Темно-серый, черный	Состав 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В		100—250 10—25				1—5		
Серебро		Состав 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В		350—500 35—50				1—3		
Алюминий и его сплавы	Желтый	Состав 12 ангидрид хромовый технический натрий кремнефтористый технический		3—4 3—4				18—30	8—20	Применяют для получения покрытия Хим. Окс.э.
	Желтый, коричневый	Состав 13 ангидрид хромовый технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый		5—8 1,5—2,0 0,5—1,0						
	Светло-желтый, коричневый	Состав 14 ангидрид хромовый технический ацетонитрил композиция Ликонда 71		4,4—5,2 0,8—1,2 2—4	0,5—5,0	Допускается заменить хромовый ангидрид на натрий двуххромовокислый. рН раствора 1,2—2,0. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения рН раствора				
	Зеленовато-голубой, серо-голубой	Состав 15 ангидрид хромовый технический кислота ортофосфорная натрий фтористый		5—10 40—60 3—5	15—30	5—20	Применяют для получения покрытия Хим.Окс. Допускается заменить фтористый натрий фтористоводородной кислотой (40 %-ной) в количестве 4—5 г/дм ³			
Сталь, чугун	ч	Состав 16 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический		500—700 50—100 150—250	Режим 1 135—145 10—30 Режим 2 135—145 30—50 Режим 3 145—155 40—60		Применяют для сталей высокоуглеродистых и чугунов Применяют для сталей среднеуглеродистых. Применяют для сталей низкоуглеродистых.			

Продолжение карты 71

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав	
		Наименование компонентов	
Сталь углеродистая низко- и среднелегированная		Состав 17 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрия нитрит технический	
		Состав 18 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	

ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	
Медные и никелевые покрытия	Голубой, синий	Состав 1 натрия тиосульфат кристаллический свинец уксуснокислый кислота лимонная	
Латунь	Коричневый, красно-коричневый, сине-зеленый	Состав 2 никель двухлористый 6-водный аммоний хлористый аммоний роданистый	

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания	
	Количество, г/дм ³	Температура, °С		Продолжительность, мин
		Режим 4 145—155	60—90	Применяют для сталей низко- и среднелегированных. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм ³ . Допускается исключать нитрита натрия технического. Допускается вводить 20—60 г/дм ³ тринатрийфосфата продолжительностью при этом 15—30 мин.
450—600 50—100 50—100	125—135	≈ 30	Обработку в растворах составов 17 и 18 выполняют последовательно в двух ваннах с промежуточной промывкой. Допускается вводить 10—60 г/дм ³ тринатрийфосфата. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм ³ . Допускается исключать азотнокислый натрий.	
600—800 75—125 75—125	135—155	30—60		

ТОНИРОВАНИЕ

Карта 72

раствора	Режим обработки			Дополнительные указания	
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		Продолжительность, мин
240—250 25—30 25—30			—	4—60	—
50—70 50—70 20—45	15—30	0,01—0,02		2—20	Для получения ярких тонов (вишневого, малинового, синего, желто-коричневого) после тонирования проводится восстановительная обработка в одном из растворов (едкий натр 30—40 г/дм ³ или тринатрийфосфат

Продолжение карты 72

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита	
		Наименование компонентов	
Медные покрытия	Золотистый, желтый	Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная натр едкий технический, марка ТР калий виннокислый	
Оловянное покрытие «Кристаллит»	Желтый, зеленый, малиновый, синий	Состав 4 медь (II) сернокислая 5-водная натрий тетраборнокислый 10-водный	

Примечания:

1. Продолжительность обработки устанавливают в зависимости от требуется
2. После тонирования покрывают прозрачными лаками МЧ-52, УВЛ-3, АС-82,
3. Напряжение на клеммах ванны не выше 1 В.
4. Аноды — медь.

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс	Состав 1 кислота серная	180—200

раствора	Режим обработки			Дополнительные указания	
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		Продолжительность, мин
30—45 18—30 25—30			0,015—0,020	1—10	30—40 г/дм ³ , кальцинированная сода 30—40 г/дм ³ при плотности тока 0,5—0,7 А/дм ²) и повторное тонирование
8—15 125—150	35—40		0,005—0,010 (анодная)	3—20	В начале обработки в течение 1,5—2,0 мин плотность тока поддерживают 0,1—0,2 А/дм ²

го цвета.
АК-215.

АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Карта 73

Режим обработки				Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
15—23	0,5—2,0	До 24	15—60	Применяют для литейных сплавов с пористостью не более 3 класса. Продолжительность обработки устанавливают в зависимости от требований, предъявляемых к покрытию, например: для окраски органическими красителями в светлые цвета — 15—25 мин, в темные цвета — 40—60 мин. В технически обоснованных случаях допускается понижать температуру до 10 °С.

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Алюминий и его сплавы, в том числе литейные	Для получения покрытия Ан.Окс.хром	Состав 2 ангидрид хромовый технический	30—55
	Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Аноцвет.	Состав 3 кислота серная кислота щавелевая кислота сульфосалицило- вая 2-водная	2—4 27—33 90—110

Продолжение карты 73

Температура, °С	Режим обработки			Дополнительные указания
	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
20—40	До 3,0	До 40 (от 0 до рабочего напряжения — в течение 5—15 мин)	30—60	<p>При перемешивании электролита допускается повышать температуру до 25 °С.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец. Допускается применять катоды из алюминия марок А00 по ГОСТ 4784—74</p> <p>Применяют для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, для обработки сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергающихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец</p>
10—28	1,5—3,0	До 100	20—120	<p>Цвет окисной пленки зависит от состава сплава.</p> <p>Допускается применять для сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергающихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам, с последующим кипячением в дистиллированной воде. Покрытие Ан.Окс.эиз, Ан.Окс.тв для литейных сплавов не применяют.</p> <p>Для сплавов Д16, В95, АЛ2 температура 5—15 °С; для алюминия, сплавов АМг, АМц, АВ—17—23°С, для покрытия Ан.Окс.эиз на алюминии и его сплавах типа АМг2 — 22—28 °С. Для сплавов Д16 и В95, плотность тока 1,5 А/дм², для алюминия и сплавов АМг2 — 3 А/дм²; сплавов АМг3, АМг6, АВ—2 А/дм²,</p>

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Алюминий и его сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс.тв	Состав 4 кислота серная	180—200
		Состав 5 кислота серная	300—380
	Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз	Состав 6 кислота серная кислота щавелевая	180—200 10—20

Продолжение карты 73

Режим обработки				Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
				<p>для крупногабаритных деталей с размерами более 300××200 мм плотность тока снижают в полтора-два раза и увеличивают соответственно время анодного окисления.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т</p>
От 0 до минус 7	2,5—5,0	До 90	20—90	<p>Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец</p>
От минус 5 до минус 8	0,5—2,5	До 65	35—90	<p>Допускается применять для обработки сплавов с содержанием меди более 4,5%. Увеличивают плотность тока от 0,5 до 2,5 А/дм² в течение 30 мин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец</p>
10—25	2—5	До 90	30—60	<p>Не применяют для сплавов с содержанием меди более 4,5 %.</p> <p>При повышенных требованиях к классу шероховатости поверхности допускается снижать концентрацию серной кислоты до 90 г/дм³ и</p>

Продолжение карты 73

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эиз	Состав 7 кислота щавелевая	40—60
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, В95 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт	Состав 8 кислота борная ангидрид хромовый технический	1—2 30—35
То же и литейные сплавы марок АЛ22, АЛ29	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт.тв	Состав 9 кислота щавелевая кислота борная калий дioxалатооксо- танат (IV) 2-водный кислота лимонная	1—3 8—10 40—42 1—2
Алюминий и его сплавы	Перед нанесением металлических покрытий	Состав 10 кислота ортофосфорная	350—670

Режим обработки				Дополнительные указания
Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
				повышать концентрацию щавелевой кислоты до 50 г/дм ³ . Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
15—25	2,5—3,5	До 120	90—120	Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
40—45	0,3—1,0	40—80 (от 0 до 40 — в течение 5 мин, от 40 до 80 — в течение 5 мин)	60 (30 при 40 В и 30 при 80 В)	Обработку проводят при 40 В (подъем напряжения от 0 до 40 В в течение 5 мин). Допускается увеличивать концентрацию технического хромового ангидрида до 100—110 г/дм ³ в борной кислоте до 3—4 г/дм ³ . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
40—50	До 3	От 0 до 120 в течение 10—15 мин	30—40	Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т. Допускается применять катоды из алюминия или сплава АМг
15—30	≈ 1,0	До 12	5—10	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ

Основной металл	Состав электролита	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Медь и ее сплавы	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	150—200
	Состав 2 натр едкий технический, марка ТР	380—400
	калия бихромат технический аммоний молибденовокислый	40—50 8—12

Примечание. Соотношение анодной и катодной площадей 1:5, расстояние между электродами не менее 80—100 мм.

МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Температура, °С	Режим обработки		Дополнительные указания
	Плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин	
80—90	0,8—1,5	3—20	Применяют для латуни
80—100	2—4	10—15	Применяют для фосфористых бронз

Примечание. Соотношение анодной и катодной площадей 1:5, расстояние между электродами не менее 80—100 мм.

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ

Основной металл	Состав электролита		Режим
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С
Титан и его сплавы	Состав 1 кислота серная	180—200	15—35
	Состав 2 кислота серная кислота ортофосфорная	350—390 14—28	2—10

ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Режим обработки			Дополнительные указания
Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
1,0—1,5	18—25	10—20	Применяют для получения покрытия — Аноцвет. Обработку проводят при поддержании постоянного тока до повышения напряжения 18—20 В, в дальнейшем ток самопроизвольно падает. Катоды — сталь 12Х18Н10Т
2,5—5,0	130 не выше	10—30	Применяют для получения покрытия Ан.Окс. Обработку проводят при импульсном токе. Плотность тока в импульсе поддерживают постоянной в течение всего процесса. Длительность импульса тока 0,05—0,30 с. Частота следования 50—100 имп/мин. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом или движением катодных штанг. Катоды — сталь 12Х18Н10Т

ОСВЕТЛЕНИЕ И ПАССИВИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытие	Назначение варианта операции	Состав
		Наименование компонентов
Цинковое и кадмиевое покрытие	Осветление	Состав 1 кислота азотная
		Состав 2 ингибитор И-1-Е
Серебряное покрытие	Пассивирование для сохранения внешнего вида	Состав 3 ангидрид хромовый технический кислота серная
Медь и ее сплавы	Пассивирование	Состав 4 натрия или калия бихромат технический кислота серная
		Состав 5 спирт поливиниловый Соль Ликонда 25
		Состав 6 ангидрид хромовый технический кислота фтористоводородная композиция Ликонда 52
Цинковые сплавы		

ХИМИЧЕСКОЕ

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
2—30	15—30	0,1—0,3	При обработке на автоматических линиях допускается увеличить продолжительность обработки до 2 мин. При обработке насыпью осветление не проводят
50—60		5—10	—
80—100 5—10		0,25—0,35	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промывки. Допускается производить обработку в одном из растворов
90—130 15—25	18—30	0,25—0,60	Применяют для латуни и во вращательных установках, на автоматических линиях. рН раствора 0,5—1,2
2—6 70—75		0,75—1,50	
110—125 28—39 250—300	50—70	0,10—0,75	Применяют и на автоматических линиях, насыпью. Обработку проводят и с одновременным полированием цинковых сплавов

Продолжение карты 80

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав	
		Наименование компонентов	
Сталь коррозионно- стойкая марки 12X18H10T по ГОСТ 5632—72	Пассивирование	Состав 7 кислота азотная	
		Состав 8 кислота азотная натрия или калия бихро- мат технический	
		Состав 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый техни- ческий	
		Состав 10 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый техни- ческий	
Сталь коррозионно- стойкая марки 20X13 по ГОСТ 5632—72	Пассивирование	Состав 7 кислота азотная	
Сталь углеродистые		Состав 8 кислота азотная натрия или калия бихро- мат технический	
		Состав 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый техни- ческий	
		Состав 10 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый техни- ческий	

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	
280—500	45—55	15—20	Допускается: применять обработку для низко- и среднелегированных сталей; снижать температуру до 20 °С, при этом продолжительность обработки до 60 мин; вводить 20—25 г/дм ³ двухромовокислого натрия или калия. Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы. Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют
180—220 20—25		20—30	
50—100 150—220	70—80		Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют
80—100 150—250	85—95	10—40	Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей

ХРОМАТИ

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.305—85	Состав раствора	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Цинковое и кадмиевое покрытие	Радужное	Состав 1 натрия или калия бихромат технический кислота серная	150—200 8—12
		Состав 2 натрия или калия бихромат технический кислота азотная натрий сернокислый технический	25—35 3—7 10—15
		Состав 3 ангидрид хромовый технический кислота серная	80—110 3—5
		Состав 4 кислота серная Соль Ликонда 2А-Т Соль Ликонда 1Б	1,3—3,0 60—70 0,1—0,3
Цинковое покрытие	Бесцветное	Состав 5 кислота серная Соль Ликонда 21	1,5—1,8 40—50
	Бесцветно-голубое	Состав 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М	11—20 2—4
	Бесцветно-радужное	Состав 7 ангидрид хромовый технический кислота азотная кислота серная	100—150 25—35 8—12

РОВАНИЕ

рН	Режим обработки		Дополнительные указания
	Температура, °С	Продолжительность, мин	
—	15—30	0,1—0,3	—
		0,5—1,0	Обработку проводят с одновременным освещением на автоматических линиях. Допускается заменить бихромат натрия или калия технический на 4—10 г/дм ³ хромового ангидрида технического
		0,05—0,10	Обработку проводят одновременным освещением
1,6—2,0	18—30	0,3—0,6	Применяют и во вращательных установках для блестящих покрытий. При обработке матовых цинковых покрытий рН раствора до 1,4—1,5 доводят серной кислотой. Обработку проводят при перемешивании раствора воздухом или движением штанг. Соль Ликонда 1Б добавляется только при составлении растворов
1,9—2,5	15—30	0,25—2,00	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий
		0,25—1,00	
—	15—30	До 0,2	Обработку проводят с одновременным освещением

Продолжение карты 81

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—87	Состав раствора	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³
Цинковое покрытие	Хаки	Состав 8 ангидрид хромовый технический натрий формиат композиция Ликонда 41	36—42 56—65 60—96
	Черное	Состав 9 ангидрид хромовый технический кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий сернокислый технический композиция Ликонда 31	40—45 70—80 10—17 40—60
Кадмиевое покрытие	Бесцветное	Состав 10 Соль Ликонда 25	70—78
	Хаки	Состав 11 ангидрид хромовый технический кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий формиат композиция Ликонда 41	28—34 21—26 56—65 48—72
Оловянное покрытие		Состав 12 натрия или калия бихромат технический	80—100
Серебряное покрытие	Бесцветное	Состав 13 калий хромовокислый калия гидрат окиси технический	30—50 30—50

pH	Режим обработки		Дополнительные указания
	Температура, °С	Продолжительность, мин	
2,7—3,1	21—32	0,5—1,5	Применяют и на автоматических линиях. Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг
2—3	18—25	2—5	Применяют и на автоматических линиях. Допускается исключить сернокислый натрий технический
—	18—30	0,10—0,75	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий
2,9—3,4	21—32	0,5—1,0	Применяют и на автоматических линиях. Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг
—	80—95	10—20	—
—	15—30	5—10	Обработку проводят при плотности тока 1—3 А/дм ² Допускается обрабатывать без внешнего источника с алюминиевой гальванопарой. Соотношение поверхности алюминия и поверхности обрабатываемых деталей 2:1—5:1, продолжительность обработки до 30 мин. Рекомендуется для длительного складского хранения (до двух лет) деталей, подлежащих пайке кислотными флюсами. Аноды — свинец

НАПОЛНЕНИЕ

Основной металл или покрытия	Вид покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав	
		Наименование компонентов	
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс, Ан.Окс.эмт, Ан.Окс.тв	Состав 1 вода обессоленная	
	Ан.Окс Ан.Окс.тв	Состав 2 натрий или калий двуххро- мовокислый технический	
	Ан.Окс, Ан.Окс.эмт Ан.Окс.эмт.тв	Состав 3 раствор красителя	
	Ан.Окс	Состав 4 никель сернокислый магний сернокислый 7-водный аммоний сернокислый кислота борная	
	Ан.Окс.эиз	Состав 5 лак изоляционный	
Стали углеродистые, низко- и среднелегиро- ванные, цинковое, кад- миевое покрытие	Хим.Фос., Хим.Окс, Х.ч, Н.ч	Состав 6 масла индустриальные эмульсии	
Медь и ее сплавы	Ан.Окс		

И ПРОПИТКА

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	
—	90—98	20—30	рН раствора 4,6—6,0 —
40—50	85—95		
—	—	—	Для повышения цветостойкости допу- скается проводить наполнение в раство- ре, г/дм ³ : кобальт (II) уксуснокислый 4-водный 0,85—1,15; никель (II) ацетат 5,2—6,8; кислота борная 7,5—9,5 — при температуре 90—100 °С в течение 20— 30 мин. Выбор конкретных красителей, а так- же режим обработки устанавливаются отраслевой нормативно-технической до- кументацией
20—30 15—30 20—30 20—30	15—30		Обработку проводят под током в две стадии: 0,5 мин при 10 В, затем 1—12 мин при 15 В. Продолжительность вто- рой стадии выбирают в зависимости от требуемого цвета (полученное покрытие обрабатывают в растворе состава 1) рН раствора 4,5—5,0 Катоды — никель, графит
—	—		Выбор конкретных лаков, а также ре- жим обработки устанавливаются отрасле- вой нормативно-технической документа- цией
			Перед наполнением маслом покрытий Хим.Окс по стадиям допускается обра- ботка в растворе, содержащем 20—30 г/дм ³ хозяйственного мыла, при темпе- ратуре 90—100 °С в течение 1—3 мин. Выбор конкретных масел, эмульсий, а также режим обработки устанавлива- ются отраслевой нормативно-техниче- ской документацией
	90—115	1—3	

Продолжение карты 82

Основной металл или покрытия	Вид покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав	
		Наименование компонентов	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Хим.Фос	Состав 7 лак, клеи фенолполивинил-ацетатные БФ-2 и БФ-4	
		Состав 8 стеарат НВ-5	
		Состав 9 ангидрид хромовый технический	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун, цинковое и кадмиевое покрытие	Хим.Окс Хим.Фос	Состав 10 натрий или калий двухромовокислый технический	
		Состав 11 жидкость гидрофобизирующая 136—41 (3—10%-ный раствор в бензине)	
	Х, Хим.Окс Хим.Фос Хим.Н		
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс Хим.Окс		
Медь и ее сплавы	Хим.Пас		

раствора	Режим обработки		Дополнительные указания
	Количество, г/дм ³	Температура, °С	
—	15—30	—	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией
—	40—50	3—5	Применяют перед холодной деформацией
3—5	15—30	8—10	—
50—80	60—70	≈5	—
—	15—30	3—5	Допускается вместо бензина применять четыреххлористый углерод, хладон 113. После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 20—30 мин, затем при 110—130 °С в течение 45—60 мин. Допускается трехступенчатая обработка: при 15—30 °С 20—30 мин, при 60—90 °С 30—40 мин, при 170—180 °С 2—3 ч.
—	—	4—5	После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 30 мин, затем при 155—160 °С в течение 50—60 мин.

СУШ

Назначение варианта операции	Обозначение варианта операции	Способ обработки
Для толстостенных деталей сложной конфигурации	1	Обдувкой сжатым воздухом
Для предварительной сушки деталей сложной конфигурации	2	
Для деталей, обрабатываемых на подвесочных и вращательных установках или на автоматических линиях	3	В сушильном шкафу или в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха
Для деталей, обрабатываемых во вращательных установках или на специальных подвесках, или в спецтаре	4	В центрифуге
	5	На специальных движущихся ситах, а также в шнековых устройствах, конвейерах с циркуляцией нагретого воздуха

Примечание. Сушку толстостенных крупногабаритных деталей допуска

КА

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, мин	
15—30	До высыхания	Допускается обдувка горячим сжатым воздухом
100—110	3—10	
40—70	До высыхания	Сушку деталей с хромированными цинковыми или кадмиевыми покрытиями проводят при температуре не выше 60 °С. Допускается обдувка сжатым воздухом
100—110		
		Сушку деталей, обрабатываемых в полипропиленовых барабанах, допускается проводить непосредственно в барабанах при температуре ≈ 80 °С в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха

ется проводить на воздухе.

ТЕРМО

Вид покрытия по ГОСТ 9.306—85	Назначение варианта операции	Среда
Ц, Кд	Вариант 1 Обезводороживание	Воздух

ОБРАБОТКА

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, ч	
180—200	Режим 1 2—3	Режим 1 применяют для обработки стальных деталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ² , а также деталей, подвергающихся деформации после нанесения покрытия.
140—160	Режим 2 3—4	
		Режим 2 применяют для обработки деталей с цементированными поверхностями

Продолжение карты 84

Вид покрытия по ГОСТ 9.306—85	Назначение варианта операции	Среда
Ц, Кд	Вариант 2 Обезводороживание деталей, имеющих швы, паянные припои с температурой плавления выше температуры обезводороживания	Воздух
Хтв	Вариант 3 Обезводороживание деталей из чугуна	Масло цилиндрическое 52 или воздух
	Вариант 4 Обезводороживание деталей из сталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	
	Вариант 5 Обезводороживание деталей из стали с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Воздух
	Вариант 6 Обезводороживание деталей, хромируемых на толщину 0,1 мм и более	Воздух
Хмл	Вариант 7 Обезводороживание деталей из титана и его сплавов	Вакуум не ниже 10 ⁻³ мм рт. ст.
Хч	Вариант 8 Обезводороживание	Воздух
Н	Вариант 9 Получение черного цвета покрытия на стали	Воздух
	Вариант 10 Обезводороживание и улучшение адгезии на титане и его сплавах	

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, ч	
140—160	≈ 3,0	—
180—200	1,5—2,0	Детали с прочностью от 90 до 140 кгс/мм ² с запрессованными материалами: фторопласт, капролактан, эбонит, полиамид и др.— термообработке не подвергать
200—230	2,0—3,0	
180—200	3,0—4,0	
200—230	2,0—3,0	—
200—220	1,5—2,0	При высоких требованиях к коррозионной стойкости и в случаях, когда твердость стали не превышает 40 НРС, термообработке не подвергать
840—860	≈ 1,0	—
200—230	0,5—1,0	Воздух
780—800	≈ 1,0	
200—220	1—2	

Продолжение карты 84

Вид покрытия по ГОСТ 9.306—85	Назначение варианта операции	Среда
	В а р и а н т 12 Повышение пластичности, усталостной прочности стали при эксплуатации в коррозионно-активных средах	Вакуум 10^{-3} — 10^{-4} мм рт. ст.
	В а р и а н т 13 Улучшение адгезии и повышение твердости на алюминии и его сплавах	Воздух
Хим.НТВ	В а р и а н т 13а Обезводороживание улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и медных сплавах, повышение твердости	Воздух
Ср	В а р и а н т 14 Обезводороживание и улучшение адгезии на титановых сплавах	Вакуум 10^{-3} — 10^{-4} мм рт. ст.
0; 0—С(60)	В а р и а н т 15 Оплавление	Масло касторовое техническое или глицерин дистиллированный динамитный
С	В а р и а н т 16 Улучшение адгезии на алюминиевых сплавах и на стали	Воздух
М (покрытие для улучшения свинчиваемости, приработки) и детали с цементированными поверхностями	В а р и а н т 17 Обезводороживание	Масло цилиндрическое 52 или 38
Пд	В а р и а н т 18 Улучшение адгезии	Воздух

Режим обработки		Дополнительные указания
Температура, °С	Продолжительность, ч	
200—350	1—2	Для никель-бор покрытий, не содержащих таллия, температура обработки 300 или 550 °С. Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме 10^{-1} — 10^{-3} мм рт. ст. или в атмосфере аргона (для титана вакуум 10^{-3} — 10^{-4} мм рт. ст., температура 500 °С)
600—700	—	—
140—250	—	Температуру и соответственно продолжительность обработки выбирают в зависимости от марки сплава
390—410	1—2	Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме 10^{-1} — 10^{-3} мм рт. ст. или в атмосфере аргона
≈ 500	≈ 2,0	—
240—260	0,25—0,35 мин	Допускается применять другие масла с соответствующей температурой вспышки выше 260 °С
140—150	1—2	—
140—160	3—4	Для пассивированной меди допускается обработка в воздухе
200—230	≈ 2,0	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 3*
Рекомендуемое

ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1. В настоящем приложении приведены основные схемы технологических процессов подготовки поверхности перед нанесением покрытий (табл. 1) и дополнительной обработки их (табл. 2).

2. Каждая схема представлена строкой, в которой цифрами указана последовательность выполнения операций.

3. Выбор схем подготовки поверхности проводят в зависимости от основного металла, наличия и характера загрязнений, окислов, характера механической обработки поверхности.

4. Выбор схем дополнительной обработки покрытий проводят в зависимости от требований, предъявляемых к покрытиям, спецификации покрытий, основного металла и условий эксплуатации детали с учетом конструктивных особенностей деталей.

5. Сведения для выбора технологических схем подготовки поверхности и дополнительной обработки покрытий на конкретные детали или сборочные единицы имеются в технологических картах настоящего стандарта.

Основной металл	Характеристика состояния поверхности	Наименование и последовательность				
		Промывка	Обезжиривание органическими растворителями	Обезжиривание химическое	Обезжиривание электрохимическое	Разрыхление окислами
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Имеется окалина и (или) ржавчина	2, 4, 6, 8, 10	1 или 1	3	—	
	Имеется ржавчина	2, 4, 6,	—	—	—	
	Окалина и ржавчина отсутствуют, поверхность механически обработанная (в том числе полированная)	2, 4, 6,	1 или 1	3	—	
		2, 4	1 или 1	—	—	
Сталь пружинная термообработанная	Имеется окалина	2, 4, 6,	—	—	1	

* Приложения 1, 2 (Исключены, Изм. № 2).

Таблица 1

выполнения операций								Дополнительные указания
Травление	Одновременное обезжиривание и травление	Снятие травильного шлама	Активация	Полирование химическое	Полирование электрохимическое	Гидридная обработка	Предварительное покрытие	
							Иммерсионное	
5	—	7	9	—	—	—	—	<p>При наличии на поверхности значительного количества масел или смазок перед химическим обезжириванием или перед одновременным обезжириванием — травлением проводят промывку в горячей воде.</p> <p>После обезжиривания органическими растворителями промывку в воде не проводят.</p> <p>Электрохимическое обезжиривание сталей проводят перед нанесением металлических покрытий.</p> <p>При наличии значительной жирности перед операцией разрыхления окислами проводят химическое обезжиривание.</p>
—	1	3	5	—	—	—	—	
—	—	—	5	—	—	—	—	
3 или 3	—	—	—	—	—	—	5	
3	—	—	5	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	

Продолжение табл. 1

Основной металл	Характеристика состояния поверхности	Наименование и последовательность				
		Промывка	Обезжиривание органическими растворителями	Обезжиривание химическое	Обезжиривание электрохимическое	Разрыхление окалины
Стали коррозионно-стойкие	Имеется окалина	2, 4, 6, 8, 10	—	—	—	1
	Окалина отсутствует	2, 4, 6, 8	1 или 1	—	3	—
Медь и ее сплавы	Имеется окалина или значительная пленка окислов	2, 4, 6, 8, 10	—	—	1 или 1	—
Механически полированные медь и ее сплавы, цинковые сплавы, металлические покрытия	Имеется незначительная пленка окислов	2, 4, 6	1 или 1	—	3	—
Алюминий и его сплавы	Поверхность механически не полирована	3, 5, 7	1**	—	—	2 или
		2, 4	—	—	—	—
	Поверхность механически полирована или обработана с допусками размеров по 8—10 качеству	3, 5, 7	1**	—	—	2 или
Титановые сплавы	—	2, 5	1 или 1	—	—	—

выполнения операций										Дополнительные указания
Травление	Одновременное обезжиривание и травление	Снятие травильного шлама	Активация	Полірование химическое	Полірование электрохимическое	Гидридная обработка	Предварительное покрытие			
							Иммерсионное	Мелкое или никелирование электрохимическое или химическое		
3	—	5	7	—	—	—	—	—	9	Снятие шлама проводят при необходимости. Иммерсионное никелирование или цинкование алюминия и его сплавов проводят непосредственно перед нанесением металлических покрытий. Перед гидридной обработкой титановых сплавов проводят гидропескоструйную обработку. При хромировании допускается активацию не проводить
—	—	—	5	—	—	—	—	—	7	
3**	5	—	7	9	—	—	—	—	—	
—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	
2 или 2	—	4	—	—	—	—	—	—	6 или 6 или 6	
—	—	—	—	—	3 или 3	—	—	—	—	
2 или 2	—	4	—	—	—	—	—	—	6 или 6 или 6	
—	—	—	4**	—	—	3	—	—	—	

* Операцию второго травления проводят при необходимости.

** Операцию проводят при необходимости.

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций														
	Промывка	Активация	Промывка в непроточной воде	Осветление	Хромиров- ванне	Одновремен- ное осветле- ние и хроми- рование	Фосфатиро- ванне	Пассивиро- ванне	Наполнение		Сушка	Пропитка маслами, лаками и др.	Гидрофоби- зирование ГЖ 136—41	Окрашива- ние	Термообра- ботка
									в воде	в раство- ре окхро- мата					
Ц. м. Кдм	2, 4, 6	—	1	3 и 5 или 7			—	—	—	—	9	—	—	—	10*
	1, 3	—	—	—	—	—	2	—	—	4	5	6 или 6 или 6			7*
	1, 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3*
Ц.б, Кд.б	2, 4, 6	—	1	3	5	—	—	—	—	—	7	—	—	—	8*
	2, 4	—	1	—	—	3	—	—	—	—	5	—	—	—	6*
	2, 6, 8	5	1	—	7	—	—	—	—	—	3, 9	—	—	—	4*
Хтв	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	4*
О, С, Н, Ж, О-Н, О-Ви, О-С, М-О, М-Ц	1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
	2	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Х, Ср, Зл, Рд, Ср-Су, Зл-М, Зл-Су, Зл-Ср, Зл-Ко, Зл-Н	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—

Продолжение табл. 2

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций														
	Промывка	Активация	Промывка в непроточной воде	Осветление	Хромиро- ванне	Одновремен- ное осветле- ние и хроми- рование	Фосфатиро- ванне	Пассивиро- ванне	Наполнение		Сушка	Пропитка маслами, лаками и др.	Гидрофоби- зирование ГЖ 136—41	Окрашива- ние	Термообра- ботка
									в воде	в раство- ре окхро- мата					
Пд	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	4*
Ср	2, 4	—	1	—	3 или 3			—	—	—	5	—	—	—	—
О, С, Н, О-С, Хим. Н	1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3*** или 3		
Ан.Окс, Ан.Окс.ЭМТ	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	3***	—	—
	1, 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—
Хим.Окс, Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Х.ч, Н.ч	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3****	—	—
Хим.Фос.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2*	3	4 или 4 или 4			—
Хим.Пас	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—

* Обработку проводят при необходимости.

** Первую промывку покрытий оловом и его сплавами из кислых электролитов проводят в воде, содержащей 10—30 г/дм³ кальцинированной соды технической, а из щелочных электролитов 10—30 г/дм³ серной кислоты.

*** Обработку проводят для Хим.Н или Ан.Окс.

**** Обработку проводят для Хим.Окс (на меди и ее сплавах).

**ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ
ПРИ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЯ**

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Алюминий сернистый	ГОСТ 3758—75
Алюминий фтористый технический	ГОСТ 19181—78
<i>n</i> -Аминобензолсульфамид технический	ТУ 13П 71—68
Аммиак водный	ГОСТ 3760—79
Аммиак водный технический	ГОСТ 9—77
Аммоний азотнокислый	ГОСТ 22867—77
Аммоний молибденовокислый	ГОСТ 2677—78
Аммоний роданистый	ГОСТ 27067—86
Аммоний роданистый технический	ГОСТ 19522—74
Аммоний сернистый	ГОСТ 3769—78
Аммоний сернистый технический очищенный	ГОСТ 10873—73
Аммоний сульфаминвокислый	ТУ 6-09-15-364—78
Аммоний тетрафтороборат	ТУ 6—09— 1080—84
Аммоний уксуснокислый	ГОСТ 3117—78
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	ГОСТ 3772—74
Аммоний фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 3771—74
Аммоний фтористый	ГОСТ 4518—75
Аммоний фтористый кислый	ГОСТ 9546—75
Аммоний хлористый	ГОСТ 3773—78
Ангидрид малеиновый	ТУ 6-09-5396—88
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548—77
Аноды золотые марки Зл 999,9	ГОСТ 25475—82
Аноды кадмиевые марок Кд0, Кд1	ГОСТ 1468—90
Аноды кадмиевые марки Кд0	ТУ 48-6-59—87
Аноды медные марок М0, М1, М2	ГОСТ 767—70
Аноды медные с фосфором марки МФ	ТУ 48-21-5045—80
Аноды никелевые марок Н1, Н1-У	ТУ 48-3-40—76
Аноды никелевые марок НПА1, НПА2	ГОСТ 2132—90
Аноды оловянные марок О1, О2, О3, О4	ГОСТ 860—75
Аноды припой оловянно-свинцовый в чушках	ГОСТ 21930—76
Аноды свинцовые марки С0	ТУ 48—21—657—79
Аноды серебряные марки Ср 999	ГОСТ 25474—82
Аноды цинковые марок Ц0, Ц1, Ц2	ГОСТ 1180—71
Ацетилацетон	ГОСТ 10259—78
Ацетонитрил	ТУ 6-09-3534—87
Ацетонциангидрид	ТУ 6—09—3516—78
Аэросил марки А-380	ГОСТ 14922—77
Барий азотнокислый технический	ГОСТ 1713—79
Барий уксуснокислый	ТУ-09-5385—88
Бензолсульфамид	ТУ 6-09-2659—81
Бензолсульфокислоты натриевая соль I-водная	ТУ 6-09-3160—81
Блескообразователь ДХТИ-203	ТУ 6—09—4652—84
Блескообразователь Ликонда ZnSR	ТУ 6—09—4286—84
Блескообразователь Лимеда ННБ-1	РСТ Лит ССР 967—82

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Блескообразователь Лимеда НЦ	ТУ 6-09-08-1964—88
Блескообразователь ПОС-1	РСТ Лит ССР 1013—85
Блескообразователь Лимеда Sn-2	ТУ 6-09-08-1963—88
Блескообразователь НИБ-3	ТУ 6-01-03-53—83
Блескообразователь НИБ-12	ТУ 6-09-08—1861—86
Блескообразующая добавка БЦ-1	РСТ Лит ССР 788—81,
Блескообразователь Лимеда СЦ	ТУ 6-10—2072—86
Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870—83
Блескообразующая добавка БЦУ	РСТ Лит ССР 788—81,
Блескообразователь Лимеда ОЦ	ТУ 6-10—2073—86
Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	ТУ 6-09-4799—83
Блескообразующая добавка ДХТИ-104	ТУ 6-09-5113—83
Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	ТУ 6-09-4737—79
Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	РСТ Лит ССР 965—82
Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксиптиллированный бутиндиол)	ТУ 6-14-656—82
Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	РСТ Лит ССР 981—83
Блескообразующие добавки БС-1, БС-2	Импорт, НРБ
Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Ли- меда БК-2С	РСТ Лит ССР 855—83
Вещество жидкое моющее «Прогресс»	ТУ 38-10719—77
Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	ГОСТ 10730—82
Вещества текстильно-вспомогательные Этамон-ДС	ТУ 6-14-912—78
Висмут (III) азотнокислый 5-водный	ГОСТ 4110—75
Висмут (III) сернокислый 3-водный	ТУ 6-09-4218—81
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709—72
Водный раствор 1,4-бутиндиола	ТУ 6-02-1375—87
Водорода перекись техническая, марка А	ГОСТ 177—77
Гексааквародия (III) сульфат	ТУ 6-09-05-715—77
Гидразинборан технический	ТУ 6-02-1-261—84
Гидразин сернокислый	ГОСТ 22159—76
Гидроксиламин сернокислый	ГОСТ 7298—79
Гидрохинон (<i>n</i> -диоксibenзол)	ГОСТ 19627—74
Глицерин	ГОСТ 6259—75
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824—76
Декстрин	ГОСТ 6034—74
дис-Диаминодинитроплатина	ТУ 6-09-05-48—79
Диоксидифенилсульфон технический	ТУ 6-14-14—79
Динариевая соль нафталин-1,5-дисульфокислоты	ТУ 6-09-3049—73
Динариевые соли нафталиндисульфокислот (2,6-нафталиндисульфокислоты и смеси 2,6 и 2,7-нафталиндисульфокислот) технические	ТУ 6-14-1019—78
Диспергатор НФ технический, марка Б	ГОСТ 6848—79
Добавка антипигментная НИА-1	ТУ 6-14-215—84
Добавка ДХТИ-10	ТУ 6-09—621—85
Добавка ДХТИ-11	ТУ 6-09—4892—85
Добавка ДХТИ-хром-11	ТУ 6-09-4992—81

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80	РСТ Лит ССР 991—83
Добавка «Пенохром» для электролита хромирования	ТУ 6—09—4990—85
Железо (III) азотнокислое 9-водное	ГОСТ 4111—74
Железо (II) сернокислое 7-водное	ГОСТ 4148—78
Железо треххлористое 6-водное	ГОСТ 4147—74
Железо хлорное техническое (раствор)	ТУ 6—18—33—85
Железо (III) оксалат 5-водное	ТУ 6—09—09—269—86
Жидкость гидрофобизирующая 136—41	ГОСТ 10834—76
Ингибитор БА-6	ТУ 6-02-1192—79
Ингибитор И-1-Е	ТУ 38-103525—82
Ингибитор КИ-1	ТУ 6—01—873—85
Кадмий-натриевый хелатон технический	ТУ ТСР 859р—62
Кадмий сернокислый	ГОСТ 4456—75
Кадмий хлористый 2,5-водный	ГОСТ 4330—76
Кадмия гидроксид	ТУ 6—09—02—187—86
Кадмия окись	ГОСТ 11120—75
Кадмий углекислый	ГОСТ 6261—78
Калий азотнокислый	ГОСТ 4217—77
Калий виннокислый	ТУ 6—09—5357—87
Калия бихромат технический	ГОСТ 2652—78
Калий дисульфит	ТУ 6—09—5312—86
Калий железистосинеродистый 3-водный	ГОСТ 4207—75
Калий железосинеродистый	ГОСТ 4206—75
Калий йодистый	ГОСТ 4232—74
Калий кремнефтористый	ТУ 6-09-1650—77
Калий лимоннокислый двузамещенный	ТУ 6—09—01—751—89
Калий лимоннокислый однозамещенный	ТУ 6—09—754—88
Калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	ГОСТ 5538—78
Калий марганцовокислый	ГОСТ 20190—75
Калий марганцовокислый технический	ГОСТ 5777—71
Калий надсернокислый	ГОСТ 4146—71
Калий-натрий виннокислый 4-водный	ГОСТ 5815—79
Калий роданистый	ГОСТ 4139—75
Калий сернистый 5-водный	ТУ 6-09-839—71
Калий сернокислый	ГОСТ 4145—74
Калий-сурьма (III) оксид тартрат 0,5-водный	ТУ 6—09—803—86
Калий диоксалатооксотитанат (IV) 2-водный	ТУ 6-09-09-306—87
Калий титановокислый мета 4-водный	ТУ 6-09-01-380—76
Калий углекислый	ГОСТ 4221—76
Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	ГОСТ 2493—75
Калий фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 4198—75
Калий фосфорнокислый пиро безводный	ТУ 6—09—4689—78
Калий фтористый 2-водный	ГОСТ 20848—75
Калий фтористый кислый	ГОСТ 10067—80
Калий хлористый	ГОСТ 4234—77
Калий хромовокислый	ГОСТ 4459—75
Калий цианистый технический	ГОСТ 8465—79
Калия боргидрид технический	ТУ 6-02-653—76
Калия гидрат окиси технический	ГОСТ 9285—78
Калия дициано-(I)-аргентат	ТУ 6-09-451—87
Калия дициано-(I)-аурат	ГОСТ 20573—75
Каолин сухого обогащения	ТУ 21-25-194—86
Катапин-бактерицид	ТУ 6-01-1026—75

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Каталин БЩВ	ТУ 6-01-503—70
Квасцы алюминийево-калиевые технические	ГОСТ 15028—77
Кислота азотная	ГОСТ 4461—77
Кислота азотная концентрированная	ГОСТ 701—89
Кислота азотная неконцентрированная	ОСТ 6-03-270—76
Кислота амидосульфоновая (сульфаминовая)	ТУ 113—08—560—85
Кислота аминопуксунная	ГОСТ 5860—75
Кислота барбитуровая	ТУ 6-09-512—75
Кислота бензойная	ГОСТ 10521—78
Кислота борная, техническая, марка А	ГОСТ 18704—78
Кислота борфтористоводородная	ТУ 6-09-2577—88
Кислота лимонная	ГОСТ 3652—69
Кислота молочная (40 %-ная)	ТУ 6-09-3372—75
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 6552—80
Кислота ортофосфорная термическая	ГОСТ 10678—76
Кислота платинохлористоводородная 6-водная	ТУ 6-09-2026—87
Кислота серная	ГОСТ 4204—77
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184—77
Кислота соляная	ГОСТ 2118—77
Кислота соляная техническая	ТУ 6-01-1191—79
Кислота соляная синтетическая техническая	ГОСТ 857—88
Кислота сульфосалициловая 2-водная	ГОСТ 4478—78
Кислота уксусная	ГОСТ 61—75
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I	ГОСТ 19814—74
Кислота фтористоводородная техническая	ГОСТ 2567—89
Кислота щавелевая	ГОСТ 22180—76
Кислота щавелевая техническая	ТУ 6-14-1047—79
Клей мездровый	ГОСТ 3252—80
Клей фенолополивинилацетальные	ГОСТ 12172—74
Кобальт (II) сернистый 7-водный	ГОСТ 4462—78
Кобальт (II) уксуснокислый 4-водный	ГОСТ 5861—79
Композиция к электролитам хромирования ДХТИ-три- хром	ТУ 113-12-11.069—86
Композиция Ликонда 31	ТУ 6—09—08—1827—86
Композиция Ликонда 41	ТУ 6-09-08—1819—86
Композиция Ликонда 52	ТУ 6-09-5024—83
Композиция Ликонда 61	ТУ 6-09-4934—83
Композиция Ликонда 71	ТУ 6-09-4753—81
Композиция для фосфатирования цинка Ликон- да Ф1	88, Изд.ССР 79—89
Концентрат фосфатирующий противозносный КПФ-1	ТУ 6-09-3503—75
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	ОСТ 113—25—35—83
Концентрат фосфатирующий КФЭ-2	ОСТ 113—25—36—83
Концентрат фосфатирующий КФЭ-3	ТУ 6-25-31—77
Краситель оранжевый 2Ж технический	ТУ 6-14-515—76
Купорос железный технический	ГОСТ 6981—75
Купорос медный, марка А	ГОСТ 19347—86
Лагносульфонаты технические	ТУ 13-0281036-05—89
Лак МЛ-133	ТУ 6-10-1014—75

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Лак НЦ-62	ОСТ 6-10-391—84
Лак синтетический УР-231	ТУ 6-10-863—84
Лак ЭП-730	ГОСТ 20824—81
Лак АК-113 и АК-113Ф	ГОСТ 23832—79
Лаурилсульфат натрия (додецилсульфокислоты натриевая соль)	ТУ 6-09-64—75
Листы и полосы латунные	ГОСТ 931—90
Магний азотнокислый	ГОСТ 11088—75
Магний сернокислый 7-водный	ГОСТ 4523—77
Марганец (II) сернокислый 5-водный	ГОСТ 435—77
Масла индустриальные общего назначения	ГОСТ 20799—88
Масло касторовое техническое	ГОСТ 6757—73
Масла цилиндрические тяжелые	ГОСТ 6411—76
Меди (II) тетрафтороборат 6-водный	ТУ 6-09-3964—75
Медь (II) сернокислая 5-водная	ГОСТ 4165—78
Медь (II) углекислая основная	ГОСТ 8927—79
Медь цианистая техническая	ГОСТ 10018—79
Медь (II) фосфорнокислая пиро	ТУ 6-09-01-395—76
2-меркаптобензотриазол	ТУ 6-09-4012—75
Метасиликат натрия технический	ТУ 6—18—161—82
Материалы шлифовальные из карбида кремния	ОСТ 2-МТ74-7—83
Минобутиламин	ТУ 6-09-07-842—77
Мыло хозяйственное твердое	ОСТ 18-368—80
Натр едкий технический марки ТР	ГОСТ 2263—79
Натрий азотистокислый	ГОСТ 4197—74
Натрий азотнокислый технический	ГОСТ 828—77
Натрий виннокислый 2-водный	ТУ 6-09-5400—88
Натрия бихромат технический	ГОСТ 2651—78
Натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	ОСТ 6-05-386—80
Натрий кремнефтористый технический	ТУ 113—08—587—86
Натрий лимоннокислый трехзамещенный	ГОСТ 22280—76
Натрий муравьинокислый безводный	ТУ 6-09-1466—76
Натрий надсернокислый	ТУ 6-09-2869—78
Натрия нитрит технический	ГОСТ 19906—74
Натрий оловянноокислый мета 3-водный	ТУ 6-09-1506—76
Натрий селенистокислый	ТУ-6-09-17-209—88
Натрий сернистый технический, сорт высший	ГОСТ 596—89
Натрий сернистокислый безводный	ГОСТ 195—77
Натрий сернокислый технический	ГОСТ 6318—77
Натрий тетраборнокислый 10-водный	ГОСТ 4199—76
Натрий углекислый 10-водный	ГОСТ 84—76
Натрий уксуснокислый 3-водный	ГОСТ 199—78
Натрий формиат	ТУ 6—09—1466—86
Натрий фосфорноватистокислый (натрия гипофосфит)	ГОСТ 200—76
Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный	ГОСТ 4172—76
Натрий фосфорнокислый пиро	ГОСТ 342—77
Натрий фтористый	ГОСТ 4463—76
Натрий фтористый технический	ТУ 113—08—586—86
Натрий хлористый	ГОСТ 4233—77
Натрий хлористый технический очищенный	ТУ 6-113-13-10—77
Натрий хромовокислый	ТУ 6-09-91—84
Натрий цианистый технический	ГОСТ 8464—79

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Натрия боргидрид технический	ТУ 6-02-656—76
Натрия гидроокись	ГОСТ 4238—77
Натрия гипофосфит технический	ТУ 113—25—108—89
Натрия сульфит безводный	ГОСТ 5644—75
Натрия тиосульфат кристаллический	ГОСТ 244—76
Нафтокол 7С технический	ТУ 6-14-724—86
Никель (II) ацетат	ТУ 6—09—3848—87
Никель (II) борфтористый 6-водный	ТУ 6-09-17-106—82
Никель двухлористый 6-водный	ГОСТ 4038—79
Никель марки Н-О	ГОСТ 849—70
Никель серникоксидный	ГОСТ 4465—74
Никель серникоксидный технический	ГОСТ 2665—86
Никель сульфаминовокислый 4-водный	ТУ 6-09-2350—78
Нитрилотриуксусная кислота	ТУ 6—09—08—2009—89
Обезжириватель ДВ-301	ТУ 38-40835—79
Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор)	ТУ 6-09-2683—77
Олово двухлористое 2-водное	ТУ 6-09-5384—88
Олово двухлористое 2-водное очищенное	ТУ 6-09-5393—88
Олово (II) серникоксидное	ТУ 6-09-1502—75
Олово четырехлористое 5-водное	ТУ 6-09-3084—87
Палладий двухлористый	ТУ 6-09-05-150—86
Палладия транс-дихлордиамин	ТУ 6-09-05-150—86
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	ГОСТ 13805—76
Пиперазин 6-водный	ТУ 6-09-10-927—73
Препарат «Мажеф»	ОСТ 113—25—14—79
Препарат моющий «Импульс»	ТУ 38-101838—80
Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52	ТУ 84-228—76
Препарат «Хромин»	ОСТ 6-02-28—82
Продукт АДЭ-3	ТУ 6-02-573—87
Роданин	ТУ 6-09-14-1830—85
Родий	ГОСТ 13098—67
Родия (III) хлорид	ТУ 6-09-2024—87
Рутений в порошке	ГОСТ 12343—79
Сахарин	ТУ 64-6-126—80
Свинец (II) азотнокислый	ГОСТ 4236—77
Свинец (II) борфтористый (раствор для обработки деталей машин)	ТУ 6—09—4409—77
Свинец борфтористый (раствор)	ТУ 6-09-01-4409—77
Свинец (II) сернистый аморфный	ТУ 6-09-3118—78
Свинец серникоксидный	ГОСТ 10539—74
Свинец углекислый	ГОСТ 10275—74
Свинец уксуснокислый	ГОСТ 1027—67
Свинец двухлористый	ТУ 6—09—5383—88
Селен технический	ГОСТ 10298—79
Серебро азотнокислородное	ГОСТ 1277—75
Силикат натрия растворимый	ГОСТ 13079—81
Синтанол ДС-10	ТУ 6-14-577—77
Синтанол ДТ-7	ТУ 6-14-1037—79
Синтанол АЛМ-10	ТУ 6—14—864—86
Синтанол АЦСЭ-12	ТУ 6—14—919—85
Смачиватель СВ-104ж	ТУ 6-14-43—85

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Смачиватель СВ-133	ТУ 6-14-944—80
Смачиватель СВ-1147	ТУ 6—14—981—79
Сода кальцинированная техническая	ГОСТ 5100—85
Соль Ликонда 1Б	ТУ 6-09-3662—74
Соль Ликонда 2А-Т	ТУ 6-18-22—83
Соль Ликонда 2I	ТУ 6-18-30—84
Соль Ликонда 22М	ТУ 6—18—25—86
Соль Ликонда 25	ТУ 6-18—39—85
Спирт поливиниловый	ГОСТ 10779—78
Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССу 1	ГОСТ 1292—82
Средство моющее «Деталин»	ТУ 18 РСФСР 506—72
Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	ТУ 38-10738—80
Средство моющее техническое «Вертолин-74»	ТУ 38-10960—86
Средство моющее техническое «Полинка»	ТУ 38-10951—79
Средство моющее техническое ОСА	ТУ 6-18-16—82
Средство моющее «Сульфанола НП-3»	Т 84-509—81
Средство моющее ТМС-3I	ТУ 38-107113—87
Стеарат НБ-5	ТУ 6-09-17-240—88
Стекло натриевое жидкое	ГОСТ 13078—81
Стронций сернокислый	ТУ 6-09-4164—84
5-сульфосалициловой кислоты моонатриевая соль 2-водная	ТУ 6-09-115—83
Сульфоуголь	ГОСТ 5696—74
Сурьмы трехокись техническая	ТУ 48-14-1—88
Таллий однохлористый	ТУ 6-09-01-476—77
Таллий (I) сернокислый	ТУ 6-09-01-276—85
Тетрахлорэтилен	ТУ 6-09-4084—75
Тиомочевина	ГОСТ 6344—73
Тиомочевина техническая	ТУ 6-09-4041—75
Ткани фильтровальные хлоринные	ГОСТ 20714—75
Ткани хлопчатобумажные бязевой группы	ГОСТ 11680—76
Ткань лавсановая фильтровальная арт. 86033	ТУ 17 УССР 3238—78
Динатриевая соль диэтилового эфира N-децилокип-ронил N-сульфопропиониласпарагеновой кислоты n-Толуолсульфамид	ТУ 6-14-981—79
Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'-тетрауксусной кислоты 2-водная)	ТУ 6-09-3995—76
Тринатрийфосфат	ГОСТ 10652—73
1, 2, 3-трис-(бета-цианэтокси)-пропан	ГОСТ 201—76
Трихлорэтилен технический	ТУ 6-09-05-447—76
Триэаноламин	ГОСТ 9976—83
Триэтиламин технический	ТУ 6-09-2448—86
Углерод четыреххлористый	ГОСТ 9966—88
Уголь активный древесный дробленый	ГОСТ 20288—74
Уголь осветляющий древесный ОУ-Э	ГОСТ 6217—74
Уротролин технический	ТУ 6-16-2408—80
n-Фенолсульфокислота	ГОСТ 1381—73
n-Фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль	ТУ 6-09-15—863—86
Формалин технический	ТУ 6-09-15-316—77
Фталимид	ГОСТ 1625—89
Хладан 113	ТУ 6-09-08—1637—83
	ГОСТ 23844—79

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Хлорамин Б	ОСТ 6-01-76—79
Хром (III) азотнокислый 9-водный	ГОСТ 4471—78
Цинк азотнокислый 6-водный	ГОСТ 5106—77
Цинк борфтористый 6-водный	ТУ 6-09-2551—77
Цинк сернокислый 7-водный	ГОСТ 4174—77
Цинк хлористый технический	ГОСТ 7345—78
Цинк фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 16992—78
Цинк цианистый технический	ТУ 6-03-383—83
Цинка окись	ГОСТ 10262—73
Эмульсия КЭ-10—21 (30 %)	ТУ 6-02-899—79
Этиленгликоль технический сорт 1	ГОСТ 19710—83
Этилендиамин технический	ТУ 6-02-622—86

Примечание. Для приготовления и корректирования электролитов и растворов применять реактивы квалификации «ч».

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Э. Б. Давидавичюс, канд. хим. наук (руководитель темы);
 Г. С. Шимкевичюте, канд. хим. наук; А. И. Волков, канд. техн.
 наук; Э. С. Брук, канд. техн. наук; И. А. Витиня, канд. хим.
 наук; Н. И. Матвеев, канд. техн. наук; К. М. Горбунова,
 д-р хим. наук; Г. В. Козлова, канд. техн. наук; В. К. Атрашков;
 И. Ф. Солодкова; А. К. Травникова; Н. А. Озерова

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.12.84 № 4424

3. Срок проверки 1989 г.

4. Взамен ГОСТ 9.047—75

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 3.1120—83	14
ГОСТ 9.306—85	2, карта 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 51, 52, 56, 57, 71, 72, 82, 84
ГОСТ 9.402—80	2
ГОСТ 12.3.008—75	14
ГОСТ 9—77	Приложение 4
ГОСТ 61—75	Приложение 4
ГОСТ 84—76	Приложение 4
ГОСТ 177—88	Приложение 4
ГОСТ 195—77	Приложение 4
ГОСТ 199—78	Приложение 4
ГОСТ 200—76	Приложение 4
ГОСТ 201—76	Приложение 4
ГОСТ 244—76	Приложение 4
ГОСТ 342—77	Приложение 4
ГОСТ 435—77	Приложение 4
ГОСТ 596—89	Приложение 4
ГОСТ 701—89	Приложение 4
ГОСТ 767—70	Приложение 4
ГОСТ 828—77	Приложение 4
ГОСТ 849—70	Приложение 4

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 857—88	Приложение 4
ГОСТ 860—75	Приложение 4
ГОСТ 931—90	Карта 54, приложение 4
ГОСТ 1027—67	Приложение 4
ГОСТ 1180—71	Приложение 4
ГОСТ 1277—75	Приложение 4
ГОСТ 1292—81	Приложение 4
ГОСТ 1381—73	Приложение 4
ГОСТ 1468—90	Приложение 4
ГОСТ 1625—89	Приложение 4
ГОСТ 1713—79	Приложение 4
ГОСТ 2132—90	Приложение 4
ГОСТ 2184—77	Приложение 4
ГОСТ 2263—79	Приложение 4
ГОСТ 2493—75	Приложение 4
ГОСТ 2548—77	Приложение 4
ГОСТ 2567—89	Приложение 4
ГОСТ 2652—78	Приложение 4
ГОСТ 2665—86	Приложение 4
ГОСТ 2677—78	Приложение 4
ГОСТ 1583—89	Карта 16, 22
ГОСТ 3117—78	Приложение 4
ГОСТ 3118—77	Приложение 4
ГОСТ 3252—80	Приложение 4
ГОСТ 3758—75	Приложение 4
ГОСТ 3760—79	Приложение 4
ГОСТ 3769—78	Приложение 4
ГОСТ 3771—74	Приложение 4
ГОСТ 3772—74	Приложение 4
ГОСТ 3773—72	Приложение 4
ГОСТ 4038—79	Приложение 4
ГОСТ 4110—75	Приложение 4
ГОСТ 4111—74	Приложение 4
ГОСТ 4139—75	Приложение 4
ГОСТ 4145—74	Приложение 4
ГОСТ 4146—74	Приложение 4
ГОСТ 4147—74	Приложение 4
ГОСТ 4148—78	Приложение 4
ГОСТ 4165—78	Приложение 4
ГОСТ 4172—76	Приложение 4
ГОСТ 4174—77	Приложение 4
ГОСТ 4197—74	Приложение 4
ГОСТ 4198—75	Приложение 4
ГОСТ 4199—76	Приложение 4
ГОСТ 4204—77	Приложение 4
ГОСТ 4206—75	Приложение 4
ГОСТ 4207—75	Приложение 4
ГОСТ 4217—77	Приложение 4

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 4221—76	Приложение 4
ГОСТ 4232—74	Приложение 4
ГОСТ 4234—77	Приложение 4
ГОСТ 4236—77	Приложение 4
ГОСТ 4238—77	Приложение 4
ГОСТ 4330—76	Приложение 4
ГОСТ 4456—75	Приложение 4
ГОСТ 4459—75	Приложение 4
ГОСТ 4461—77	Приложение 4
ГОСТ 4462—78	Приложение 4
ГОСТ 4463—76	Приложение 4
ГОСТ 4465—74	Приложение 4
ГОСТ 4471—78	Приложение 4
ГОСТ 4478—78	Приложение 4
ГОСТ 4518—75	Приложение 4
ГОСТ 4523—77	Приложение 4
ГОСТ 4784—74	Карта 16, 20, 21, 22, 73
ГОСТ 5100—85	Приложение 4
ГОСТ 5106—77	Приложение 4
ГОСТ 5538—78	Приложение 4
ГОСТ 5632—72	Карта 14, 20, 21, 54, 80
ГОСТ 5644—75	Приложение 4
ГОСТ 5696—74	Приложение 4
ГОСТ 5777—84	Приложение 4
ГОСТ 5845—79	Приложение 4
ГОСТ 5860—75	Приложение 4
ГОСТ 5861—79	Приложение 4
ГОСТ 6034—74	Приложение 4
ГОСТ 6217—74	Приложение 4
ГОСТ 6259—75	Приложение 4
ГОСТ 6261—78	Приложение 4
ГОСТ 6318—77	Приложение 4
ГОСТ 6344—73	Приложение 4
ГОСТ 6411—76	Приложение 4
ГОСТ 6552—80	Приложение 4
ГОСТ 6709—72	Приложение 4
ГОСТ 6757—73	Приложение 4
ГОСТ 6824—76	Приложение 4
ГОСТ 6848—79	Приложение 4
ГОСТ 6981—75	Приложение 4
ГОСТ 7298—79	Приложение 4
ГОСТ 7315—78	Приложение 4
ГОСТ 7350—77	Карта 54
ГОСТ 8464—79	Приложение 4
ГОСТ 8465—79	Приложение 4
ГОСТ 8927—79	Приложение 4

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 9285—78	Приложение 4
ГОСТ 10018—79	Приложение 4
ГОСТ 10067—80	Приложение 4
ГОСТ 10259—78	Приложение 4
ГОСТ 10262—73	Приложение 4
ГОСТ 10275—74	Приложение 4
ГОСТ 10298—79	Приложение 4
ГОСТ 10521—78	Приложение 4
ГОСТ 10539—74	Приложение 4
ГОСТ 10652—73	Приложение 4
ГОСТ 10678—76	Приложение 4
ГОСТ 10730—82	Приложение 4
ГОСТ 10779—78	Приложение 4
ГОСТ 10834—76	Приложение 4
ГОСТ 10873—73	Приложение 4
ГОСТ 11088—75	Приложение 4
ГОСТ 11120—75	Приложение 4
ГОСТ 11680—76	Приложение 4
ГОСТ 12172—74	Приложение 4
ГОСТ 12343—79	Приложение 4
ГОСТ 13078—81	Приложение 4
ГОСТ 13079—81	Приложение 4
ГОСТ 13098—67	Приложение 4
ГОСТ 13805—76	Приложение 4
ГОСТ 14922—77	Приложение 4
ГОСТ 15028—77	Приложение 4
ГОСТ 16922—71	Приложение 4
ГОСТ 18704—78	Приложение 4
ГОСТ 19181—78	Приложение 4
ГОСТ 19347—84	Приложение 4
ГОСТ 19522—74	Приложение 4
ГОСТ 19627—74	Приложение 4
ГОСТ 19710—83	Приложение 4
ГОСТ 19807—74	Карта 17
ГОСТ 19814—74	Приложение 4
ГОСТ 19906—74	Приложение 4
ГОСТ 20288—74	Приложение 4
ГОСТ 20490—75	Приложение 4
ГОСТ 20714—75	Приложение 4
ГОСТ 20799—88	Приложение 4
ГОСТ 20824—81	Приложение 4
ГОСТ 20848—75	Приложение 4
ГОСТ 21930—76	Приложение 4
ГОСТ 22159—76	Приложение 4
ГОСТ 22180—76	Приложение 4
ГОСТ 22280—76	Приложение 4

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 22867—77	Приложение 4
ГОСТ 23832—79	Приложение 4
ГОСТ 23844—79	Приложение 4
ГОСТ 25474—82	Приложение 4
ГОСТ 27067—86	Приложение 4
ОСТ 2—МТ74—7—83	Приложение 4
ОСТ 6—01—76—79	Приложение 4
ОСТ 6—02—28—82	Приложение 4
ОСТ 6—03—270—76	Приложение 4
ОСТ 6—05—386—80	Приложение 4
ОСТ 6—10—391—74	Приложение 4
ОСТ 6—113—25—35—83	Приложение 4
ОСТ 113—25—36—83	Приложение 4
ОСТ 18—368—80	Приложение 4
ОСТ 113—25—14—78	Приложение 4
РСТ Лит ССР 788—81	Приложение 4
РСТ Лит ССР 855—83	Приложение 4
РСТ Лит ССР 870—83	Приложение 4
РСТ Лит ССР 965—82	Приложение 4
РСТ Лит ССР 967—82	Приложение 4
РСТ Лит ССР 981—83	Приложение 4
РСТ Лит ССР 991—83	Приложение 4
РСТ Лит ССР 1013—85	Приложение 4

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1987 г., июне 1990 г. (ИУС 3—88, 10—90).