

ГОСТ 9.305—84

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**

**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ**

Издание официальное

**ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва**

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система защиты от коррозии и старения
ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ
Операции технологических процессов получения покрытий
Unified system of corrosion and ageing protection.
Metal and non-metal inorganic coatings.
Technological process operations for coating production

ГОСТ
9.305—84

МКС 25.220
ОКСТУ 0009

Дата введения 01.01.86

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.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3. Операции приведены в технологических картах (далее — картах), 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.

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.

* В картах не указывают допустимую концентрацию примесей в электролитах (растворах), накапливающихся в процессе работы.

6. Отклонения от указанной в карте плотности тока могут быть в пределах $\pm 10\%$.

Приведенная в картах скорость осаждения — ориентировочная. Для конкретных деталей при выбранных составе электролита в 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 на 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 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.

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).

9, 10. (Измененная редакция, Изм. № 2).

11, 12. (Исключены, Изм. № 2).

13. В 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. Требования безопасности на конкретные технологические процессы получения покрытий должны быть изложены в отраслевой документации и документации предприятия в соответствии с ГОСТ 3.1120, а также документах, утвержденных Минздравом СССР.

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

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

СТАНДАРТИЗУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Подготовка поверхности основного металла	Карта	Получение металлических покрытий	Карта	Получение покрытий сплавами	Карта	Получение неметаллических неорганических покрытий	Карта	Дополнительная обработка покрытий	Карта
Обезжиривание органическими растворителями	10	Цинкование	30	Покрyтие сплавом олово-никель О-Н (65)	50	Фосфатирование	70	Осветление и пассивирование химическое	80
Обезжиривание химическое	11	Кадмирование	31	Покрyтие сплавом олово-висмут О-Ви	51	Химическое оксидирование металлов и их сплавов	71	Хромирование	81
Обезжиривание электрохимическое	12	Оловянирование	32	Покрyтие сплавом олово-свинец О-С	52	Химическое и электрохимическое тонирование	72	Наполнение и пропитка	82
Травление углеродистых, низко- и среднелегированных сталей и чугунов	13	Свинцевание	33	Покрyтие сплавом медь-олово М-О	53	Химическое и электрохимическое тонирование	73	Сушка	83
Травление химическое коррозионно-стойких сталей	14	Меднение	34	Покрyтие сплавом медь-цинк М-Ц	54	Анодное окисление алюминия и его сплавов	74	Термообработка	84
Травление химическое меди и ее сплавов	15	Никелирование	35	Покрyтие сплавом олово-цинк О-Ц (80)	55	Анодное окисление меди и ее сплавов	75		
Травление алюминия и его сплавов	16	Хромирование	36	Покрyтие сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56	Анодное окисление титана и его сплавов			
Гидридная обработка титана и его сплавов	17	Железнение	37	Покрyтие сплавом на основе золота	57				
Снятие травильного шлама	18	Серебрение	38	Покрyтие сплавом палладий-никель Пд-Н	58				
Активация химическая	19	Золочение	39	Покрyтие сплавом никель-кобальт Н-Ко	59				
Полирование химическое	20	Палладиование	40	Покрyтие сплавом медь-свинец-олово М-С-О	60				
Полирование электрохимическое	21	Родирование	41						
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий	22	Получение металлических покрытий химическим способом	42						
		Получение металлических покрытий кон- тактным способом	43						

П р и м е ч а н и я:

1. Фосфатирование перед нанесением лакокрасочных покрытий проводят по ГОСТ 9.402.

2. Обозначение покрытий в картах приведено по ГОСТ 9.306.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Характер загрязнения	Основной металл	Растворитель	Режим обработки			Дополнительные указания
			Темпера- тура, °С	Продолжительность, мин		
				погру- жения	выдержки в парах растворителя	
Рабочие и кон- сервационные мас- ла и смазки	Все металлы, кро- ме титана	С о с т а в 1 тетрахлорэти- лен	121	Не менее 0,5	0,5—5,0	—
	Все металлы, кро- ме титана, все поли- рованные покрытия					
	Рабочие и кон- сервационные мас- ла и смазки	Все металлы, кро- ме серебра, титана	С о с т а в 2 трихлорэтилен технический	87		
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кро- ме серебра, титана; все полированные покрытия, кроме, серебряных, медных и из медных сплавов					

П р и м е ч а н и я:

1. В технически обоснованных случаях допускается применять хладон-113 для всех металлов. При невозможности использования хлорированных углеводородов допускается применять бензин и уайт-спирит по отраслевой нормативно-технической документации.
2. Обработку погружением и в парах растворителя проводят последовательно. Допускается обработка погружением при температуре ниже температу-
ры кипения.
3. Обработку проводить в специальном оборудовании с регенерацией растворителя.

* Карты 1—4. (Исключены, Изм. № 2).

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Характер загрязнения	Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	Продол- житель- ность, мин	
Полироваль- ные и шлифоваль- ные пасты	Все металлы, сплавы, полиро- ванные покрытия	С о с т а в 1 средства моющие техни- ческие Полинка, Вертолин- 74 или ТМС-31	60—80	70—80	5—10	Допускается увеличивать продолжитель- ность обработки. Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 2, 3, 5, 7—9
	Все металлы, сплавы и покры- тия	С о с т а в 2 средство моющее Лабо- мид или Деталин, или Им- пульс	20—30		3—10	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3, 5, 7—9
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Стали различ- ных марок	С о с т а в 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	5—15 15—35 15—35 3—5	60—80	3—20	Применяют для обработки меди, алюми- ния и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подравливание по- верхности. Допускается: заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорно- кислого 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 ме- тасилката натрия взамен синтанала ДС-10
	Алюминий и его сплавы	С о с т а в 4 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия раство- римый	20—40 5—15 3—5 10—30	50—70	2—5	Обработку применяют и во вращательных установках. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорно- кислого натрия Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого
		С о с т а в 5 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат стекло натриевое жидкое	8—12 20—50 25—30	40—70	3—10	Допускается заменять тринатрийфосфат эк- вивалентным количеством пирофосфорнокис- лого натрия. Допускается при одновременном обезжи- ровании и травлении жидкое натриевое стек- ло не добавлять

Характер загрязнения	Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Алюминий и его сплавы	С о с т а в 6 средство моющее техническое ОСА-1	10—50	70—80	7—10	—
	Все металлы, сплавы и покрытия, кроме полированных алюминия и его сплавов	С о с т а в 7 тринарийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	15—35 15—35 3—5	60—80	5—20	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. Допускается добавлять жидкое натриевое стекло 3—5 г/дм ³ и соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанол ДС-10 Допускается снижать продолжительность обработки
Смазочно-охлаждающие жидкости	Все металлы и сплавы	С о с т а в 8 сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	10—15 1—3			—
		С о с т а в 9 препараты моющие синтетические МЛ-51 или МЛ-52	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
	Ц и н к о в ы е сплавы: ЦАМ 4—1, ЦАМ 9—1,5, ЦА 4	С о с т а в 10 тринарийфосфат	25—50	50—60	1—2	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. рН раствора 9,5—11. Корректируют добавлением едкого натра

П р и м е ч а н и я:

1. Допускается обработка деталей ультразвуком, щетками и другими методами очистки. Температура может быть снижена до 35 °С.
2. Обработку проводят в ваннах (с перемешиванием раствора или движением деталей) или в моечных машинах различной конструкции.
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.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл или покрытия	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин на катоде на аноде	
Сталь всех марок, ковар	С о с т а в 1 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия растворимый	20—40	50—70	2—8	0,5—5,0	Обработку проводят и во вращательных установках. Допускается перемешивание сжатым воздухом. При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03—0,05 г/дм ³ эмульсии КЭ-10—21 Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого.
		5—15 1,4—1,9 10—30			0,5—3,0	
Все металлы и сплавы, покрытия	С о с т а в 2 тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая	20—40 20—40	30—80	2—10	0,5—10	Допускается вводить 5—10 г/дм ³ едкого натра технического, марки ТР. Допускается вводить 3—5 г/дм ³ стекла натриевого жидкого или соответствующее количество метасиликата натрия. При обработке меди и ее сплавов перед нанесением на них медных покрытий из цинковых электролитов допускается вводить 5—15 г/дм ³ цианистого натрия; обработку проводят только на катоде при температуре 30—40 °С, плотность тока до 5 А/дм ²
					1—5	Допускается стекло натриевое жидкое заменять на соответствующее количество метасиликата натрия
Цинковые сплавы, в том числе ЦАМ	С о с т а в 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая стекло натриевое жидкое средство моющее сульфатное НП-3	8—12 4—6 8—12 25—30 0,1—0,3	60—70	1—2	0,5	
					—	

П р и м е ч а н и я:

1. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия.
2. Детали типа пружин, стальные детали с цементированными поверхностями, а также стальные тонкостенные (до 1 мм) детали обрабатывают только на аноде в течение 3—10 мин.
3. Допускается проводить обработку только на катоде или аноде, продолжительность обработки выбирается опытным путем.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей в виниловых барабанах. Обработку деталей с изоляцией производят при температуре не выше 30 °С, при этом допускается увеличивать концентрацию натра едкого технического марки ТР до 60 г/дм³.
5. Аноды — никель, никелированная сталь, углеродистая сталь.

ТРАВЛЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ, НИЗКО- И СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь, чугун	С о с т а в 1 кислота серная техническая ингибитор КИ-1 синтанол ДС-10 или средство моющее сульфолол НП-3	150—250 3—5 3—5	40—80	—	Эмульгатор вводят для одновременного обезжиривания и травления. Допускается обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы
	С о с т а в 2 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор БА-6	120—200 40—50	18—25	До 60	Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями
	С о с т а в 3 кислота соляная синтетическая техническая уротропин технический	150—350 40—50	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 .
Сталь	С о с т а в 4 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор КИ-1	200—220 5—7	15—30		—
	С о с т а в 5 кислота серная техническая калий йодистый ингибитор КИ-1	100—200 0,8—1,0 8—10	60—80		Применяют для деталей с допусками размеров по 5,6, 7 качеству и деталей, имеющих одновременно поверхности с окалиной и без нее

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь углеродистая термобработанная	С о с т а в 6 кислота серная техническая кислота соляная синтетическая техническая	15—20 35—40	40—50	—	Обработку проводят под током: анодная плотность тока 7—10 А/дм ² , напряжение источника тока 12 В. Катоды — графит
	С о с т а в 7 натр едкий технический, марка ТР натрий хлористый технический очищенный	≈93 % по массе ≈7 % по массе	420—480		Обработку проводят с реверсированием тока $T_a: T_k = 5:5$ (мин), начиная с обработки на катоде; плотность тока 5—8 А/дм ² . Электроды — углеродистая сталь
	С о с т а в 8 кислота ортофосфорная термическая	120—160	60—70		—
Сталь	С о с т а в 9 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический	400—600 100—250	135—145	30—150	Применяют для разрыхления окислы на пружинящих термообработанных деталях. После разрыхления окислы травление проводят в растворе состава 3

П р и м е ч а н и е. Продолжительность обработки и температуру раствора устанавливают в зависимости от характера и толщины слоя окислов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали всех марок	Разрыхление окалины после термообработки и сварки	С о с т а в 1 натр едкий технический, марка ТР натрия нитрит технический	400—600 200—250	135—145	30—150	—
		С о с т а в 2 натрий азотнокислый технический натрий едкий технический, марка ТР	20—25 % по массе 75—80 % по массе	350—450	10—20	Применяют в случае трудно удаляемой окалины
		С о с т а в 3 калий марганцовокислый технический натр едкий технический, марка ТР	35—50 140—250	От 80 до кипения	30—90	—
Стали марок 12Х18Н10Г, 12Х21Н5Т, 08Х17Н5М3 и другие	Удаление окалины	С о с т а в 4 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	15—50 50—150	15—30	До 60	После обработки пассивирование не проводят. Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество кислотного фтористого калия (или аммония)
		С о с т а в 5 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	15—25 350—400		15—20	—
		С о с т а в 6 кислота азотная концентрированная натрий фтористый технический натрий хлористый технический очищенный	220—240 20—25 20—25		До 60	

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали марок 12X18H10T, 12X21H5T, 08X17H5M3 и другие	Удаление окалины	С о с т а в 7 кислота серная техническая кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная сульфоуголь	80—110 15—50 70—200 1,0—1,6	15—30	До 60	Применяют для термообработанных и сварных термообработанных деталей сложной конфигурации. Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество кислотного фтористого калия (или аммония). Допускается исключить сульфуголь
		С о с т а в 8 кислота соляная синтетическая техническая	90—100		10—15	
		С о с т а в 9 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая техническая	350—450 70—90 70—90	40—45	1—2	
Стали марок 20X13, 40X13 и другие						Обработку проводят в растворах состава 8 и 9 последовательно без промежуточной промывки

П р и м е ч а н и я:

1. Вариант операции, концентрацию раствора и продолжительность обработки выбирают в зависимости от характера и толщины окалины.
2. Паяные соединения травить не допускается.
3. Марки сталей по ГОСТ 5632—72.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Для предвари- тельного травле- ния после термо- обработки или дли- тельного хранения	С о с т а в 1 кислота серная техническая	140—250	15—60	До удаления окислов	—
	С о с т а в 2 кислота соляная синтетичес- кая техническая	300—450	15—30	1—10 10—30	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной про- мывки. Рекомендуется для применения на автома- тических линиях
Для матового травления	С о с т а в 3 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техничес- кий	600—800			
Для матового травления деталей с допусками раз- меров по 5—10 ква- литету	С о с т а в 4 кислота серная техническая	500—900		5—15 10—30	—
	С о с т а в 5 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техничес- кий	600—800	15—30	0,17—0,50	Обработку проводят в растворах состава 5 и 6 последовательно без промежуточной про- мывки
	С о с т а в 6 кислота ортофосфорная тер- мическая	1300—1400			
Для матового травления пру- жин, тонкостен- ных и резьбовых деталей	С о с т а в 7 кислота серная техническая кислота азотная концентриро- ванная кислота соляная синтетичес- кая техническая	750—850 50—70 1—5	15—25	5—10с	—
Для травления медных сплавов с паяными швами	С о с т а в 8 кислота уксусная синтетичес- кая и регенерированная сорт 1 кислота ортофосфорная тер- мическая водорода перекись техническая марка А	260—265 830—850 90—110			Применяют для травления сборочных еди- ниц, паянных мягкими припоями и припоем марки МЦФЖ

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Для блестяще- го травления тер- мообработанных бронз, в том чис- ле бериллиевых (кроме марки ОЦС и БрКМЦ)	С о с т а в 9 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техничес- кий натр едкий технический, мар- ка ТР	100—200 400—650	135—145	20—40	При последовательной обработке в раство- рах состава 9, 10 допускается исключить азот- нокислый натрий или аммоний Применяют для разрыхления окалины
	С о с т а в 10 кислота соляная синтетичес- кая техническая	450—500		0,5—1,0	
	С о с т а в 11 кислота серная техническая кислота азотная концентриро- ванная натрий хлористый техничес- кий очищенный	900—920 410—430 5—10		До 10 с	
Для блестяще- го травления	С о с т а в 12 кислота серная техническая аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техничес- кий	1050—1100 260—290	15—30		—
	С о с т а в 13 кислота ортофосфорная тер- мическая кислота азотная концентриро- ванная кислота уксусная синтетичес- кая и регенерированная сорт 1 тиомочевина техническая	935—950 280—290 250—260 0,2—0,3		0,5—1,5	Применяют для деталей с точными разме- рами. Рекомендуется для использования на авто- матических линиях

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм ³	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Для алюми- нических сплаво- в и литейных сплавов	С о с т а в 1 натр едкий технический, мар- ка ТР	50—150	45—80	До 4	Для уменьшения уноса раствора выделяю- щимся водородом допускается добавлять ≈0,5 г/дм ³ сульфоида. Допускается литейные сплавы обрабатывать в растворе состава 2
Для высоко- кремнистых ли- тейных сплавов при массовой доле кремния свыше 2 %	С о с т а в 2 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентриро- ванная	80—140 450—680	15—30	До 3,0	После травления снятия шлама не прово- дят. При назначении покрытия Ан.Окс в каче- стве грунта под лакокрасочные покрытия опе- рацию травления допускается не проводить
	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная калий кремнефтористый	80—100 4—6		До 10	Допускается заменять кремнефтористый калий на кремнефтористый натрий
Для матирова- ния деталей из алюминия марок АД1, АД2, АД3, АД4 (перед эма- лированием или анодным окисле- нием в серной кис- лоте)	С о с т а в 4 натр едкий технический, мар- ка ТР натрий хлористый	125—150 25—35	50—60	0,5—1,0	Для уменьшения уноса раствора выделяю- щимся водородом допускается добавлять ≈0,5 г/дм ³ сульфоида
Для декоратив- ного матирования алюминия марок АД1, АД2, АД3, АД4 («снежное» травление)	С о с т а в 5 кислота соляная синтетичес- кая техническая	10—20	13—18	2—60	Обработку проволоки под током (перемен- ным); номинальное напряжение источника тока 36 В

П р и м е ч а н и я:

1. Продолжительность обработки выбирают в зависимости от состояния поверхности.
2. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784 и ГОСТ 1583.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ГИДРИДНАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
ВТ1—0, ВТЭ-1, ВТ9, ВТ20, ВТ22, ВТ23	С о с т а в 1 кислота серная техническая	1360—1390	15—30	30—90	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ²
	С о с т а в 2 кислота соляная синтетическая кислота серная техническая	1,5—10 900—1300			Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 3 дм ²
	С о с т а в 3 кислота соляная синтетическая кислота серная техническая	195—225 430—570			Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ² Для сплавов ОТ4, ОТ4—1, ОТ4—0, ВТ5—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
ВТ1—00, ВТ5—1, ВТ9, ВТЭ-1, ВТ20, ВТ22, ВТ23, ОТ4—0, ОТ4—1	С о с т а в 4 кислота соляная синтетическая кислота серная техническая	420—450	70—80	60—120 1—20	
	С о с т а в 5 кислота серная техническая натрий хлористый	900—950 30—40			

П р и м е ч а н и я:

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

СНЯТИЕ ТРАВЯНОГО ШЛАМА

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь углеродистая	С о с т а в 1 кислота азотная концентрированная	70—80	15—30	До 5 с	—
	кислота серная техническая	80—100			
	С о с т а в 2 натр едкий технический, марка ТР	50—100	50—30	1—3	Обработку проводят электрохимически на аноде при плотности тока 5—10 А/дм ² (напряжение источника тока 12 В). Катоды—сталь
Сталь средне-, низколегированная, углеродистая и коррозионно-стойкая, медь и ее сплавы	С о с т а в 3 кислота серная техническая анидрид хромовый технический натрий хлористый	5—30 70—120 3—5	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
	С о с т а в 4 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	350—450 4—5		1—20	—
Алюминий и его деформируемые сплавы	С о с т а в 5 кислота азотная концентрированная	300—400		1—10	
	С о с т а в 6 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	450—650 80—120	15—35	0,2—1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов

(Измененная редакция, Изм. № 2).

АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, с	
Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая, чугуны, ковры, медь и ее сплавы, никель и его сплавы, полированные никелевые и медные покрытия	Перед нанесением различных покрытий	С о с т а в 1 кислота соляная синтетическая техническая	50—100	15—30	15—45	При активации высококремнистых сталей (при содержании кремния свыше 2 %) добавляют до 100 г/дм ³ фтористоводородной кислоты. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		С о с т а в 2 кислота серная техническая			15—60	Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		С о с т а в 3 кислота серная техническая	25—50		5—10	Применяют для коррозионно-стойкой стали. Обработку никеля и никелевых покрытий не проводят. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		С о с т а в 4 кислота соляная синтетическая техническая уротропин	50—100 40—50		15—60	Допускается применять для сталей всех марок. Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина
		С о с т а в 5 кислота серная техническая	30—80		10—15	
		С о с т а в 6 кислота серная техническая	5—15		3—5	—
		С о с т а в 7 калий цианистый технический	30—50		5—15	
Стали цементованные и рессорно-пружинные	После обезжелезивания перед хромированием					
Цинковые сплавы						
Цинковые и кадмиевые покрытия	Перед серебрением и золочением в цианистых электролитах					
Медь и ее сплавы, медные и латунные покрытия						

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, с	
Медь и ее сплавы, медные покрытия	Перед меднением и никелированием из сернокислых электролитов	С о с т а в 8 кислота серная техническая	5—30	15—30	0,5—3,0	—
		С о с т а в 9 кислота серная техническая	50—100		30—60	
Серебро и его сплавы	Перед палладированием, родированием, золочением	С о с т а в 10 кислота соляная синтетическая техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	0,2 28—38 50—58		15—30	
		С о с т а в 11 кислота соляная синтетическая техническая	300—350		30—60	
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом	С о с т а в 12 никель двухлористый 6-водный кислота соляная синтетическая техническая аммоний фтористый	100—220 100—150 20—40	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

Примечание. Допускается увеличивать продолжительность обработки.
(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	С о с т а в 1 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	935—950 280—290 250—260	15—30	1—6	—
Медь и ее сплавы, в том числе бериллиевые бронзы	С о с т а в 2 кислота ортофосфорная калий азотнокислый	1300—1400 450—500	90—100	0,5—2,0	
Алюминий высокой чистоты и сплавы марок АМг5	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	1300—1400 200—250 110—150 ≈0,8	100—110	2,5—4,0	Допускается исключать или заменять карбоксиметилцеллюлозу на железный купорос; допускается уменьшать продолжительность обработки
Алюминиевые сплавы марок АМг	С о с т а в 4 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная	1500—1600 60—80	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
Алюминий и деформируемые сплавы марок АД1, АМг, АМц	С о с т а в 5 кислота ортофосфорная техническая кислота щавелевая техническая	840—860 45—55	60—80	До 1,0	Применяют для получения полублестящей поверхности с шероховатостью 7-го класса
Сталь коррозионно-стойкая марок 12Х18Н10Т, 12Х17 и другие	С о с т а в 6 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая техническая краситель оранжевый 2Ж	350—430 35—50 20—40 20—25	65—75	2—10	—

Примечание. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784, марки коррозионно-стойких сталей — по ГОСТ 5632.
(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки			Плотность раствора, г/см ³	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Анодная плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, коррозионно-стойкие, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	С о с т а в 1 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический кислота серная техническая	500—1110 30—80 250—550	60—80	15—80	1—10	1,63—1,72	Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. При обработке алюминия и его сплавов плотность тока ~5 А/дм ² . Для коррозионно-стойких сталей допускается снижение концентрации ортофосфорной кислоты до 600 г/дм ³ . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
	С о с т а в 2 кислота ортофосфорная кислота серная техническая	950—1050 150—300		10—100	1—5	≈1,62	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т
Сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная термическая кислота серная техническая триэтанолламин катапин БПВ	730—900 580—725 4—6 0,5—1,0		20—50	3—5	—	Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. Допускается заменить катапин БПВ на катапин — бактерицид. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий
	С о с т а в 4 кислота ортофосфорная термическая ангидрид хромовый технический	850—900 100—150		20—50	0,5—5,0	1,60—1,61	Обработку бронз проводят при температуре 15—30 °С Катоды — медь, свинец

П р и м е ч а н и я:

1. Номинальное напряжение источника тока 12—18 В, кроме состава 3. Отклонение от выбранной плотности тока не должно быть более ±10 %.
2. Плотность тока и продолжительность обработки выбирают опытным путем в зависимости от формы и размеров деталей, шероховатости поверхности и требований к внешнему виду (кроме состава 4).
3. Сталь марки 12Х18Н10Т — по ГОСТ 5632.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Цинковое	С о с т а в 1 цинка окись натр едкий технический, марка ТР	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
		С о с т а в 2 цинка окись натр едкий технический, марка ТР железо треххлористое калий-натрий виннокислый 4-водный натрий азотнокислый технический	70—100 500—550 2—3 8—10 1—2	15—30	0,3—0,7	
Никелевое		С о с т а в 3 никель двухлористый 6-водный кислота ортофосфорная	20—45 1420—1450	50—60	0,2—0,5	Применяют перед нанесением хромовых покрытий. После обработки никелевое покрытие снимают в азотной кислоте (660—680 г/дм ³) при температуре 15—30 °С
		С о с т а в 4 никель двухлористый 6-водный кислота фтористоводородная техническая кислота борная	450—600 9—10 28—40	15—30	≈1,0	
Оловянное		С о с т а в 5 натрий оловянноокислый 3-водный натрий хлористый натр едкий технический, марка ТР	30—60 15—30 До 10	60—70	0,3—0,5	Для увеличения прочности спеления покрытия с основным металлом применяют катодный импульс тока 1 А/дм ² в течение 0,5 мин. рН раствора 3,5—4,5
		С о с т а в 6 цинк борфтористый 6-водный никель борфтористый 6-водный аммоний тетрафторборат	40—90 150—300 30—60	18—25	0,5—3,0	

П р и м е ч а н и я:

1. Способ получения покрытия — иммерсионный.
2. После обработки наносят металлическое покрытие из пиррофосфатных и цианистых ванн меднения или серноокислых ванн никелирования, или из ванн химического никелирования.
3. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784 и ГОСТ 1583.

ЦИНКОВАНИЕ

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	м	С о с т а в 1 цинка окись натр едкий технический, марка ТР натрий цианистый технический (общий) натрий сернистый технический, сорт высший	10—18 50—70 20—30 0,5—2,0	—	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
		С о с т а в 2 цинк серноокислый 7-водный натрий серноокислый технический алюминий серноокислый декстрин	200—250 50—100 20—30 8—10	3,6—4,4	15—30	1—4	0,25—1,00	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводов при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменять серноокислый алюминий на эквивалентное количество алюминиево-калиевых квасцов
		С о с т а в 3 цинка окись калий цианистый технический калия гидрат окиси технического калий титановокислый мета 4-водный (в пересчете на титан) калий сернистый 7-водный глицерин	18—20 60—80 75—100 0,5—1,0 0,7—7,0 0,5—5,0	—		1,5—30	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 %
		С о с т а в 4 цинк серноокислый 7-водный кислота серная	250—400 80—100		20—70	15—40	4—11	Применяют для движущейся стальной полосы, проволоки

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, стальное литье, чугуны	6	Состав 5 цинк хлористый технический аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR A Ликонда Zn SR B Ликонда Zn SR C	40—120 180—220 30—70 3—5 Для коррекции	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 Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрывтия толщиной до 18 мкм
		Состав 6 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR A Ликонда Zn SR B Ликонда Zn SR C	20—80 180—240 30—70 5—15 Для коррекции			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 . Покрывтия толщиной до 18 мкм.
Сталь, чугун		Состав 7 цинк сернистый 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	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.

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун	б							Допускается: заменять серноокислый 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 серноокислый цинк 7-водный на 80—100 г/дм ³ хлористого цинка. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ²
Сталь углеродистая, термобработанная, легированная, стальное литье, чугуны		С о с т а в 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	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 перемещении электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрывтия толщиной до 18 мкм
		С о с т а в 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	4,5—5,8		0,5—1,5	0,12—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации во врабатываемых установках. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрывтия толщиной до 18 мкм

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь углеродистая, термобработанная, легированная, стальное литье, чугуны	б	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	4,5—5,8	15—30	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/дм², 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/дм². Допускается заменять хлористый аммоний на 100—200 г/дм³ хлористого калия
		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					

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	б	С о с т а в 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	—	18—35	1—6	0,30—0,80	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при этом: количество БЦ-2 или БЦУ 1,5—2,0 г/дм ³ , плотность тока 0,5—2,0 А/дм ² , скорость осаждения 0,1—0,5 мкм/мин. Анодная плотность 2—3 А/дм ² Для получения матовых покрытий допускается исключать блескообразующие добавки
		С о с т а в 13 цинка окись натр едкий технический, марка ТР блескообразующие добавки: НБЦ-О НБЦ-К	10—17 90—120 4—6 4—6		20—30	1—4	0,3—0,6	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: плотность тока 0,5—1,5 А/дм ² , скорость осаждения 0,1—0,3 мкм/мин. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Покрытия толщиной до 15 мкм.

П р и м е ч а н и я:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

КАДМИРОВАНИЕ

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун	М	С о с т а в 1 кадмий сернокислый аммоний сернокислый препарат ОС-20 уротропин технический диспергатор НФ технический, марка Б	40—60 240—260 0,7—1,2 15—20 50—100	4—6	25—30	0,8—1,2	0,3—0,45	—
		С о с т а в 2 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) натр едкий технический, марка ТР никель сернокислый натрий сернокислый технический лагносульфонаты технические	25—40 80—130 20—30 1,0—1,5 40—60 8—12	—	15—30	0,5—2,0	0,2—0,7	При обработке деталей особо сложной конфигурации количество окиси кадмия снижают до 15 г/дм ³ , цианистого натрия — до 60 г/дм ³ . Допускается: заменять окись кадмия на эквивалентное количество сернокислого кадмия или углекислого кадмия; заменять лагносульфонаты технические на 0,4—0,7 г/дм ³ калия титановокислого мета-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 поверхностной анодной и катодной ≈ 1:5
		С о с т а в 3 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) натр едкий технический, марка ТР натрий сернокислый кадмия гидроксид	25—40 40—60 5—15 40—90 До насыщения	—	20—40	0,8—2,0	0,4—0,7	—

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	м	С о с т а в 4 кадмий хлористый 2,5-водный аммоний хлористый натрий хлористый тиомочевина клей мездровый	40—50 200—280 30—40 7—10 1—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
Сталь, чугун, медь, латунь	б	С о с т а в 5 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) блескообразующие добавки: Лимеда БК-2С Лимеда БК-2	18—26 80—130 18—21 Для коррозирования	—	18—22	2—4	0,9—1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во врашаемых установках при плотности тока 1—1,5 А/дм ² . Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Толщина покрытия до 24 мкм
Сталь, медь, латунь		С о с т а в 6 кадмия окись кислота серная блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	12—22 30—50 18—27	1	15—25	1,5—3,0	0,4—0,7	Применяют для деталей сложной конфигурации и во врашаемых установках при плотности тока 0,8—1,2 А/дм ² . Рекомендуется перемагничивание 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
		С о с т а в 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	2—3	15—30	1—2	0,35—0,70	Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ² .

ОЛОВЯНИРОВАНИЕ

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм²		
Сталь углеродистая, чугуны; сталь углеродистая и чугуны с подслоем никеля; медь и ее сплавы	м	С о с т а в 1 олово двухлористое 2-водное натрий фтористый кислота соляная препарат ОС-20	30—50 30—70 0,5—4,0 1—2	13—40	0,5—1,0	0,2—0,4	Допускается заменять препарат ОС-20 на клей мездровый
		С о с т а в 2 натрий м-оловянноокислый 3-водный натр едкий технический, марка ТР натрий уксуснокислый 3-водный	28—90 7—15 10—20	60—80	0,5—1,5	0,08—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается снижение концентрации натрия м-оловянноокислого 3-водного до 20 г/дм³, плотность тока 0,3 А/дм²
		С о с т а в 3 олово сернокислое и-фенолсульфоукислота диоксидифенилсульфон технический натрия монобутилфенилфенолмоносульфон	50—70 80—90 6,5—11,5 0,4—1,0	40—50	20—30	10—14	Применяют для движущейся стальной полосы
Сталь, чугуны		С о с т а в 4 олово сернокислое и-фенолсульфоукислота нафтокол 7с	50—70 80—90 2—4				
		С о с т а в 5 олово сернокислое кислота серная синтанол ДС-10 формалин технический ацетилацетон	25—60 50—160 3—5 5—6 3—4	15—30	2—4	1—2	Анодная плотность 1—2 А/дм² тока
Сталь, чугуны, медь, латуны	б						

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугуны, медь и ее сплавы, никель, алюминий	6	С о с т а в 6 олово двухлористое 2-водное калий фосфорнокислый пиро безводный	130—160 500—570	Режим 1 15—25 30—50	Режим 2 1—10 1—10	0,5—4,0	Применяют и для проволок, ленты. Режим 2 применяют для получения полублестящих покрытий; режим 3 — для матовых покрытий. При обработке во вращательных установках плотность тока 1—6 А/дм ² , для проволоки и ленты — до 70 А/дм 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 ðС 4,5 А/дм ² , при 70 °С — 10 А/дм ² , 22—25 А/дм ² (для проволоки и ленты)
		гидразин солянокислый смачиватель 133 или СВ-104 вещество жидкое моющее «Прогресс» клей мездровый	15—40 0,9—1,1 3—6 1—2	Режим 3 60—70	1—10		
Сталь, чугуны, медь и ее сплавы, ковар; латунь, алюминий и цинковые сплавы с подслоем меди или никеля		С о с т а в 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	15—25	2—4	1—2	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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

СВИНЦЕВАНИЕ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугуны, медь и ее сплавы	С о с т а в 1 свинец борфтористый кислота борфтористоводородная (свободная) клей мездровый	125—200 40—60 0,5—1,0	15—30	0,5—2,0	0,25—1,00	Допускается содержание свободной борной кислоты 10—30 г/дм ³
	С о с т а в 2 n-фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль n-фенолсульфокислота клей мездровый	170—180 20—25 0,4—0,5		0,5—1,0	0,25—0,50	
Алюминий и его сплавы						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

П р и м е ч а н и е. Соотношение анодной и катодной поверхностей от 0,8:1 до 1:1.

МЕДНЕНИЕ

Основной металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугуны, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия	м	С о с т а в 1 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный)	50—70 10—25	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 сернистого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³
		С о с т а в 2 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР	20—30 5—10 5—10	—	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 сернистого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³
		С о с т а в 3 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная	150—250 50—70		18—25	1—3	0,2—0,6	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят с перемешиванием электролита сжатым воздухом
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб	С о с т а в 4 медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пиробезводный 5-сульфосалициловой кислоты моноватриевая соль 2-водная	60—90 300—330 25—35	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 пирогосфорнокислую 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	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб							Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. pH электролита 7—8 (для алюминиевых сплавов). Анодная плотность тока 1 А/дм ² . Загрузка деталей под током
Сталь, медные и цинковые сплавы, алюминий	б	С о с т а в 5 медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пиробезводный кислота лимонная или борная натрий селенистокислый	70—90 330—80 15—25 0,01—0,03	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 пирфосфорнокислую. 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 включить селенистокислый натрий. Рекомендуется применять как подслоя перед меднением (без промежуточной промывки в случае последующего меднения из пирфосфатного электролита)

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы	б	С о с т а в 6 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР аммоний роданистый натрий виннокислый 2-водный марганец (II) сернокислый 5-водный	40—60 10—15 10—15 10—15 3—10 0,03—0,50	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 $T_k : T_a = 18-25:1-3$ (с). Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг 30 кач/мин на 10 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная
		С о с т а в 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	—	18—28	0,5—11,0	0,1—2,0	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 ³ 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
Сталь с подслоем меди или никеля		С о с т а в 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	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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

НИКЕЛИРОВАНИЕ

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осадчения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун и чугуны подслоем меди; медь, титан и их сплавы	м	С о с т а в 1 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная	80—320 7—20 25—40	4,2—5,8	20—55	0,5—3,5	0,1—0,4	Допускается вводить 20—50 г/дм ³ сернокислого магния 7-водного или 60—80 г/дм ³ сернокислого натрия. Допускается заменить хлористый натрий эквивалентным количеством двуххлористого никеля 6-водного. При появлении на поверхности питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1
		С о с т а в 2 никель сульфаминовокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная сахарин	300—400 12—15 25—40 0,5—1,5	3,0—4,2	20—60	5—12	0,65—1,60	Применяют для получения толстых эластичных покрытий. Допускается: вводить 0,1—1,0 г/дм ³ лаурилсульфата натрия; исключать сахарин или заменить на бензолсульфамид или <i>п</i> -толуолсульфамид, или динатриевые соли нафталиндисульфокислот. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.
Алюминий и его сплавы	м	С о с т а в 3 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная калий надсернокислый натрий сернокислый калий фтористый 2-водный или натрий фтористый	180—220 1,5—2,5 25—40 1—3 40—60 1,5—2,5	4,0—5,5	20—45	1—2	0,2—0,4	Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун	м	Состав 4 никель двуххлористый 6-водный кислота борная	300—600 25—30	3,5—4,0	50—70	1,5—4,0	0,3—0,8	Применяют перед меднением из кислых электролитов. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. При появлении на поверхности пittingа применяют 0,5—2,0 см ³ /дм ³ антипittingовой добавки НИА-1
		Состав 5 никель двуххлористый 6-водный кислота соляная	200—250 50—100	—	15—30	1,5—5,0	0,3—1,0	В первые 30 с обработки производят толчок тока, в 1,5 раза превышающий рабочую плотность тока, или выдержку без тока в течение 0,5—1,0 мин. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. Продолжительность обработки 5 мин
Сталь, чугун и чугунное литейное изделие, медь и ее сплавы	пб	Состав 6 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная формалин технический	230—320 40—60 25—40 0,7—1,2	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации. Для увеличения выравнивания покрытий можно применять 1,4-бутиндиол (100 %-ный) до 0,1 г/дм ³ . Допускается заменить двуххлористый никель 6-водный на 10—15 г/дм ³ хлористого натрия.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медь и ее сплавы	пб							Обработку проводят при перемешивании электролита скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. При появлении на поверхности питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1
		С о с т а в 7 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная кислота сульфосалициловая 2-водная водный раствор 1,4-бутиди-ола (в пересчете на 100 %-ный)	230—320 40—60 30—40 0,1—1,0 0,05—0,20	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации. Обработку во вращательных установках проводят при плотности тока 1 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. При появлении на поверхности питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1 Допускается заменять кислоту сульфосалициловую 2-водную на 0,3—0,5 г/дм ³ бензолсульфофосфорной натриевую соль 1-водную

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, сталь и цинковые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы, ковар; полублестящий никель или второй слой трехслойного никеля	6	Состав 8 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразователь НИБ-12 (100 %-ный)	230—320 30—60 30—40 0,3—2,0 0,027—0,135 6—10 0,003—0,015	3—5	50—60	2—7	0,4—1,4	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока до 1 А/дм². При обработке цинковых сплавов допускается применение 80—120 г/дм³ сернокислого никеля и 180—220 г/дм³ двуххлористого никеля 6-водного. 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. 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 фталимида в количестве 0,08—0,12 г/дм³. Допускается: заменить двуххлористый никель на 10—15 г/дм³ хлористого натрия; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>n</i>-толуолсульфамид. Обработку проводят при перемешивании электролита жатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, сталь и цинковые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы, ковар; полублестящий никель или второй слой трехслойного никеля	б	С о с т а в 9 никель сернокислый натрий хлористый натрий сернокислый магний сернокислый 7-водный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутиди-ола (в пересчете на 100 %-ный) блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразователь НИБ-12 (100 %-ный)	130—180 8—15 50—80 15—25 30—40 0,3—2,0 0,027—0,135 6—10 0,003—0,015	3—5	50—60	0,5—3,0	0,1—0,6	Применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается: исключить НИБ-3, НИБ-12, при этом количество 1,4-бутидиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм ³ ; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>n</i> -толуолсульфамид. При последующем получении лакокрасочных покрытий 1,4-бутидиол, НИБ-3, НИБ-12 не вводить. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1
Сталь, чугун и чугуны с подслоем меди; медь и ее сплавы	б	С о с т а в 10 никель сернокислый аммоний хлористый кислота борная кислота барбитуровая сахарин водный раствор 1,4-бутиди-ола (в пересчете на 100 %-ный)	120—180 20—25 30—40 0,03—0,09 0,8—1,2 0,3—0,5	3,5—5,8	20—60	0,5—1,0	0,10—0,25	Применяют во вращательных установках для деталей сложной конфигурации. Для деталей простой конфигурации барбитуровую кислоту можно не вводить. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун, сталь и чугун с подслоем меди; по подслою матовых и полублестящих покрытий, полированная медь, титан и их сплавы	б	С о с т а в 11 никель сернокислый кислота борная натрий хлористый водный раствор 1,4-бутинди- ола (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	4,5—5,5	40—50	2,5—3,5	0,45—0,60	Допускается снижать температуру до 20 °C, при этом плотность тока 0,8 А/дм ² . Допускается заменять хлорамин Б на 1,5—2,0 г/дм ³ динатриевой соли нафталин 1,5-дисульфокислоты. Допускается исключить 1,4-бутиндиол (100 %-ный) и формалин. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.
		С о с т а в 12 никель двуххлористый 6-вод- ный никель сернокислый кислота борная блескообразователи: ННБ-1 ННБ-3 (20 %-ный) сахарин	150—200 80—90 40—45 1,5—2,5 7—10 1—2	3,5—4,5	50—60	1—20	0,2—4,0	Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. Анодная плотность тока 0,5—6,0 А/дм ²
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	С о с т а в 13 никель сернокислый никель двуххлористый 6-вод- ный кислота борная водный раствор 1,4-бутинди- ола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин каолин сухого обогащения аэросил А-380	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 1,5—2,5 1—20 0,1—2,0	2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации. Допускается заменить блескообразующую добавку для никелирования на НИБ-12 (100 %-ный) в количестве 0,005—0,02 г/дм ³ . При этом количество 1,4-бутидиола (100 %-ного) 0,05—0,20 г/дм ³ .

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразующая добавка для никелирования	6—10 0,04—0,06					Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИБ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бугиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм ³ . Для получения двухслойного никелевого покрытия с заполнителем допускается исключить аэросил А-380. При этом количество каолина 0,1—1,0 г/дм ³ . pH электролита 2,8—5,0. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита пе-риодическая.
		С о с т а в 14 никель сернокислый никель двуххлористый 6-вод-ный кислота борная водный раствор 1,4-бугинди-ола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин бензолсульфамид 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 До 0,6 1—2 1—20 0,1—2,0 6—10 0,04—0,06	2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	Применяют для образования микропор в завершающем слое хромого покрытия на деталях сложной конфигурации. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита пе-риодическая.

Основной металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Металлы с подслоем полублестящего никелевого покрытия	—	С о с т а в 15 никель сернокислый никель двухлористый 6-вод- ный кислота борная сахарин и-аминобензолсульфамид	230—320 40—60 25—40 0,8—2,0 0,18—0,25	4—5	50—60	2—7	0,4—1,4	Применяют для получения второго слоя в трехслойном никелевом покрытии. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1
		С о с т а в 16 никель сернокислый никель двухлористый 6-вод- ный кислота борная сахарин микропорошок карбида кремния КЗ МЗ продукт АДЭ-3	240—360 25—45 30—40 1,5—2,0 90—150 0,5—0,75	3,9—4,5	40—45	3—7	0,60—1,33	Рекомендуется обработку на деталях сложной конфигурации проводить при их вращении. Допускается заменить сернокислый никель на 300—500 г/дм ³ сульфаминовоокислого никеля. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом 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
Сталь, чулун, алюминий в сплавах, латунь								

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита			Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	pH	Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Металлы с подслоем никеля	—	С о с т а в 17 никель двуххлористый 6-водный аммоний уксуснокислый 1, 2, 3-трис-(бета-цианэток- си)-пропан	200—300 50—75 0,02—0,06	3,4—4,6	17—30	2,5—10,0	0,4—1,5	Покрывание толщиной 0,5—2,0 мкм для получения микро-трещин в завершающем слое хромового покрытия. Время до последующего хромирования не должно превышать 10 мин. Фильтрация электролита непрерывная
	ч	С о с т а в 18 никель сернокислый цинк сернокислый 7-водный калий роданистый аммоний сернокислый	40—50 20—30 25—35 12—18	4,5—5,5	18—25	0,1—0,2	—	Обработку проводят при качании штанг (в вертикальной плоскости) с амплитудой 10 мм. Продолжительность обработки 30—45 мин.

П р и м е ч а н и я:

- Для получения двухслойного никелевого покрытия выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 8, 9, 11, 12 (II слой) с промежуточной промывкой или без промывки. Соотношение толщин слоев никеля от 3:1 до 1:1. Суммарная толщина слоя покрытия не менее 12 мкм.
- Для получения двухслойного никелевого покрытия с заполнителем выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 13, 14 (II слой). Соотношение толщин слоев от 3:1 до 1:2. Суммарная толщина слоя покрытия не менее 6 мкм.
- Для получения трехслойного никелевого покрытия выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 15 (II слой) — 8, 9, 11, 12 (III слой) с промежуточной промывкой между операциями получения II и III слоев или без промывки.
- Для получения покрытия «никель—сил» выполняют последовательно операции в электролитах состава 8, 9, 12 (I слой) — 13, 14, (II слой) с промежуточной промывкой или без нее.
- Обработку проводят с непрерывной или периодической селективной очисткой электролита.
- Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1, 2:1.
- Аноды (кроме составов 10, 13) помещают в чехлы из пропиленовой или хлориновой ткани; для составов 8—12, 15, 17, 18 помещают в чехлы из бязи, бейтинга или полипропиленовой ткани.
- При низких плотностях тока допускается отсутствие чехлов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХРОМИРОВАНИЕ

Основной металл подслоя	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, медь и ее сплавы с подслоем никеля, цинковые сплавы с подслоем меди и никеля, алюминий и его сплавы с подслоем меди или никеля	м	С о с т а в 1 ангидрид хромовый технический кислота серная натр едкий технический, марка ТР	350—400 2,5—3,0 40—60	15—24	10—60	0,15—0,90	Аноды — сплав свинец-сурьма (94)
		С о с т а в 2 ангидрид хромовый технический добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80	200—400 10—20	18—50	2—70	0,1—0,7	Рекомендуется для получения микротрещинного хрома. Аноды — сплав свинец-олово (93)
	б	С о с т а в 3 ангидрид хромовый технический калий фтористый 2-волный	300—400 8—12	20—30	≈10	≈0,1	Обработку проводят во вращательных установках. Допускается заменять фтористый калий эквивалентным количеством фтористого натрия. Аноды — сплав свинец-олово (93)
		С о с т а в 4 ангидрид хромовый технический добавка ДХТИ-хром-11 или ДХТИ-10 или ДХТИ-11	270—350 8—10	40—60	5—80	0,1—0,8	Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Аноды — сплав свинец-олово (93) свинцово-сурьмянистого сплава марки ССу1. Допускается применять свинец марки СО
		С о с т а в 5 ангидрид хромовый технический кислота серная	125—250 1,2—2,5	Режим 1 45—60 Режим 2 68—72	45—60 15—35	0,3—0,7 0,1—0,2	Допускается применять для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Режим 2 применяют для получения покрытия молочного хрома. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытий для получения пористого хрома режимы ус-танавливаются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово (94)
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы							

Продолжение карты 36

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь углеродистая с подслоем никеля, медь, никель и их сплавы	б	С о с т а в 5а квасцы хромокалиевые борная кислота кислота муравьиная техническая сульфат аммония добавки ДХТИ-трихром	200—300 40—50 35—45 200—300 2,5—7,5	15—30	5—20	0,1—0,2	Применяют для получения защитно-декоративных хромовых покрытий. Обработку проводят при перемешивании со скоростью 0,5—2,0 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги Ревёрсирование не допускается Анодная плотность тока 10—15 А/дм ² Аноды-диоксимарганцевые или другие на титановой основе
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы	тв	С о с т а в 6 ангидрид хромовый технический стронций сернокислый	140—170 6—8	Режим 1 50—70 40—100 Режим 2 35—45 50—80 Режим 3 65—75 20—40 Режим 4 55—65 60—80	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 тока 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 перемешивании электролита сжатым воздухом. Аноды — сплав свинец-олово (90), свинец марки СО
		С о с т а в 7 ангидрид хромовый технический кислота серная	200—250 3—7	55—75	50—150	0,6—1,8	Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Обработку проводят в протоке электролита, скорость протока 20—150 см/с. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытия для получения пористого хрома режимы ус-танавливаются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15)

Основной металл подслоя	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
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 с подслоем никеля или химического никеля	ч	С о с т а в 8 ангидрид хромовый технический хром (III) азотнокислый 9-водный алюминий фтористый технический кислота борная	150—400 3—7 2—5 8—20	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 перемишивании электролита. При плотности тока 20 А/дм ² скорость осаждения 5 мкм/ч. Аноды — свинец
		С о с т а в 9 ангидрид хромовый технический натрий азотнокислый технический барий уксуснокислый кислота борная	300—350 7—10 5—7 12—15	15—25	20—75		

П р и м е ч а н и я:

1. В составах допускается содержание трехвалентного хрома 3—10 г/дм³.
2. Допускается соотношение серной кислоты и хромового ангидрида до 1,5:100.
3. При получении защитно-декоративных покрытий вводят 0,5—2,0 г/дм³ препарата «Хромин» (кроме составов 5,7) или 0,05—0,1 г/дм³ добавки «Пенохром» 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-сурьма (77,15) и освинцованная сталь.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ЖЕЛЕЗНЕНИЕ

Основной металл	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осадения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	С о с т а в 1 железо хлористое кислота соляная	350—450 2—3	—	60—70	До 50	≈6,5	Применяют для получения твердого покрытия (500—700 кгс/мм ²). Напряжение источника тока 12 В
	С о с т а в 2 железо (II) сернокислое 7-водное кислота щавелевая калий сернокислый	200—250 1—4 100—150	2,5—3,0	20—60	3—10	0,7—2,0	Применяют для получения твердого покрытия (500—700 кгс/мм ²). Напряжение источника тока 6 В
	С о с т а в 3 железо хлористое кислота соляная	600—650 2,0—2,5	—	80—100	20—30	3—5	Применяют для получения мягкого покрытия (180—200 кгс/мм ²). Напряжение источника тока 12 В

П р и м е ч а н и я:

1. Перед железнением проводят электрохимическую активацию на аноде в растворе серной кислоты 350—365 г/дм³; температура 15—30 °С; плотность тока для углеродистой стали 40—60 А/дм²; для чугуна 15—20 А/дм²; продолжительность до 1 мин.
2. В начале обработки плотность тока повышается до рабочей постепенно в течение 10 мин.
3. При толщине покрытия менее 2 мм допускается увеличение плотности тока.
4. Аноды — низкоуглеродистая сталь (помешают в чехлы).

СЕРЕБРЕНИЕ

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медное покрытие, никель	м	С о с т а в 1 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый	20—30	—	18—30	0,3—1,5	0,15—0,75	При плотности тока выше 1 А/дм ² обработку проводят с реверсированием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с). Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро. Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм ³
			20—40					
			20—30					
	б	С о с т а в 2 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый	40—50	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
			200—250					
			20—40					
		С о с т а в 3 калия дициано-(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	—		1,0—1,5	0,5—0,75	Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро
			140—190					
			0,03—0,05 0,4 0,08—0,125					
Медь и ее сплавы		С о с т а в 4 серебро азотнокислое (в пересчете на металл) калий пиррофорнокислый калий роданистый натрий серноватистоокислый смачиватель СВ-104п	36—38	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 °C. Обработку проводят при перемешивании электролита. Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ²
			200—250					
			300—350					

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, никель	—	С о с т а в 5 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый	0,9—2,7 70—90 20—30	—	18—30	8—12	—	Применяют для предварительного серебрения. Обработку проводят и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм ² , при этом количество дициано-(1)-аргентата калия (в пересчете на металл) 9—11 г/дм ³ . Продолжительность обработки во вращательных установках 1—3 мин. На подвесочных установках — 20—40 с. Допускается: заменить дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислосое серебро; увеличить количество цианистого калия до 120 г/дм ³ . Аноды нерастворимые

ЗОЛОЧЕНИЕ

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осадения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	С о с т а в 1 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный)	4—10 10—20	Режим 1 11—12 Режим 2 11—12	18—30 45—55	0,1—0,3 0,2—0,5	0,03—0,10 0,09—0,13	Аноды — золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается при- менять платинированный титан (го- туют по рекомендуемому приложе- нию 2)
	С о с т а в 2 калия дициано-(1)-аурат (в пе- ресчете на металл) кислота лимонная	8—12 50—140	4,5—6,0	20—60	0,3—0,5	0,13—0,25	При обработке насыпью количе- ство дициано-(1)-аурата калия (в пе- ресчете на металл) 4—6 г/дм ³ . Движущуюся проволоку обраба- тывают при температуре 60—80 °С и плотности тока 5—6 А/дм ² . Допускается заменять ≈50 % ли- монной кислоты на эквивалентное количество трехзамещенного лимон- нокислого калия 1-водного. Обработку проводят при переме- шивании электролита движением ка- тодных штанг.
							Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому прило- жению 2).
	С о с т а в 3 калия дициано-(1)-аурат (в пе- ресчете на металл) кислота лимонная калий лимоннокислый трехза- мещенный 1-водный калий фосфорнокислый двуза- мещенный 3-водный таллий (1) сернокислый	8—12 18—20 150—160 35 и более 0,0007—0,0008	6,5—7,5	60—80	0,5—1,0	0,2—0,4	Применяют и во вращательных установках. При плотности тока 5—10 А/дм ² — на специальных установках. Обработку проводят при переме- шивании электролита Фiltrация электролита непре- рывная. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому прило- жению 2).

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осадения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медные и никелевые покрытия	С о с т а в 3а калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	8—10 8—120	4,8—5,0	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).
	С о с т а в 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый трехзамещенный I-водный кобальт (II) сернокислый 7 водный	1,5—2,0 45—50 0,3—0,4	4,0—4,5	20—30	1—2	—	Применяют для предварительного золочения. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). Допускается заменять калий лимоннокислый трехзамещенный I-водный на калий лимоннокислый однозамещенный. Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сернокислый в количестве 0,5—0,7 г/дм ³
	С о с т а в 5 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	1—2 80—100	4,0—4,5	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)

П р и м е ч а н и я:

1. Анодная плотность тока 0,25—0,50 А/дм² (кроме состава 3а).
2. Перед нанесением покрытия золотом и его сплавами рекомендуется проводить обработку по составу 4.
3. Загрузка деталей под током.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПАЛЛАДИРОВАНИЕ

Основной металл	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, никель, драгоценные металлы	С о с т а в 1 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый	20—30 15—20	8,5—9,5	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
	С о с т а в 2 палладий двухлористый (в пересчете на металл) натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный аммоний фосфорнокислый двузамещенный кислота бензойная	3—20 100—130 15—60 1,5—3,0	6,5—7,0	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
	С о с т а в 3 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый натрий азотистокислый аммоний сульфаминовокислый аммиак водный	10—14 50—80 40—80 80—100 100—150	8,5—8,7	28—32	0,5—1,5	0,10—0,25	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют
	С о с т а в 4 палладий двухлористый (в пересчете на металл) кислота соляная аммоний сернокислый сахарин аммиак водный	12—25 10—25 20—40 0,8—1,2 150—250	8,5—9,5	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

П р и м е ч а н и я:

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

РОДИРОВАНИЕ

Основной металл подслоя	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы с подслоем никеля	С о с т а в 1 родий сернокислый (в пересчете на металл) кислота серная	3—8 30—80	15—30	0,4—1,2	0,05—0,10	Применяют для получения покрытий толщиной до 3 мкм
	С о с т а в 2 родий сернокислый или гексааквародия-(III)-сульфат (в пересчете на металл) кислота серная кислота амidosульфоновая	3—10 30—100 10—30		1—6	—	Применяют для получения беспрористых малонапряженных покрытий толщиной до 6 мкм. Анодная плотность тока 0,5—2,0 А/дм ³

- П р и м е ч а н и я:
1. Рекомендуется перемешивание электролита движением катодных штанг.
 2. Электролиты готовят по приложению 2.
 2. Аноды — родий, платинированный титан; готовят по приложению 2.

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		pH	Режим обработки		Скорость осадения, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность загрузки, дм ² /дм ³		
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, алюминий, титан, медь и сплавы на их основе	Никель — фосфор	С о с т а в 1 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит ангидрид малеиновый аммоний сернокислый кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	20—25 25—30 1,5—2,0 45—50 20—25	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
		С о с т а в 2 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминоуксусная свинец (II) сернистый	20—25 20—25 10—15 7—20 0,001—0,050	5,0—6,0			15—25	Количество фосфора в покрытии 4—8 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350—400 г/дм ³
		С о с т а в 3 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит тиомочевина кислота борная кислота молочная (40 %-ная)	20—25 15—20 0,001 5—15 35—45	4,6—5,0	88—92		15—18	Количество фосфора в покрытии 8—12 %.
		С о с т а в 4 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит аммоний хлористый натрий лимоннокислый трехзамещенный	20—50 10—25 35—55 35—55	7,5—9,0	78—88		8—12	Количество фосфора в покрытии 3—7 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность загрузки, дм ² /дм ³		
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан	Никель — бор	С о с т а в 5 никель серноокислый или двуххлористый 6-водный натрия гирофосфит 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		10—15	Количество фосфора в покрытии 3—7 %
		С о с т а в 6 никель двуххлористый 6-водный натрия гидроокись натрий боргидрид технический этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) свинца 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)
		С о с т а в 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
Сталь углеродистая, титан, медь и ее сплавы	Золотое	С о с т а в 8 калия дициано-1-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический калия гидрат окиси технического 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		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, титан, медь и ее сплавы	Платиновое	С о с т а в 9 кислота платинохлористоводородная 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	13—14	70—80	0,5—3,0	0,8—1,0	—
		С о с т а в 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		40—50	0,5—4,0		
	Оловянное	С о с т а в 11 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота серная	8—20 35—45 30—40	—	17—25	0,5—3,0	—	Продолжительность обработки 10—12 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
Медь и ее сплавы		С о с т а в 12 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота соляная натрий хлористый	8—20 80—90 6,5—7,5 70—80		55—65			Продолжительность обработки 30 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		pH	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Скорость осаждения, мкм/ч	
Медь и ее сплавы	Серебряное	С о с т а в серебро азотнокислое (в пересчете на металл) калий железистосинеродистый 3-водный (свободный) калий углекислый	10—15	6,5—7,5	50—60	≈5	Обработку проводят при контактировании покрываемых деталей с алюминием или магнием при соотношении поверхностей 6:1
			25—30				
			10—20				

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н 65)

Основной металл или покрытия	Состав электролита	pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медные покрытия	С о с т а в олово двухлористое 2-водное никель двухлористый 6-водный аммоний фтористый	45—50 250—300 60—70	2—3	40—50	0,35—1,00 0,5—3,0	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 раздельным подводом тока при анодной плотности тока 0,5—3,0 А/дм ²

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ВИСМУТ О-Ви

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
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	С о с т а в 1 олово сернокисл окислоты серная висмут сернокислый препарат ОС-20	40—160 100—110 0,5—1,5 4—5	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.
		С о с т а в 2 олово сернокисл висмут сернокислый кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Лимеда Sn-2	35—45 0,5—2,0 120—180 3—5 5—15 5—10	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 .
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы	б	С о с т а в 3 олово сернокисл висмут сернокислый кислота серная ацетилацетон формалин технический синтанол ДС-10	40—60 До 1 100—160 3—4 5—6 3—5	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 .

П р и м е ч а н и я:

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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-СВИНЕЦ О-С

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Концентрация, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
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)	С о с т а в 1 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	60—88 6—10 50—100 25—40 0,5—1,0 0,8—1,0	18—30	1—2	0,5—1,0	Допускается вместо клея вводить 1—2 г/дм ³ пептона
			С о с т а в 2 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	65—74 18—25 50—100 25—40 1—2 0,8—1,0				
		О-С (60)	С о с т а в 3 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	23—42 35—60 40—100 25—40 3—5 0,8—1,0				

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осадения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм²		
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, никель, алюминий и его сплавы	пб	О-С (20)	С о с т а в 4 свинец азотнокислый олово двухлористое 2-водное калий пирофосфорнокислый безводный технический гидразин солянокислый смачиватель СВ-1147 клей мездровый	27—33 6—10 600—650 5—10 0,45—0,9 1,0—1,5	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/дм². Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках при скорости вращения 6—12 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита 7,8—8,5. Анодная плотность тока 4 А/дм²
			С о с т а в 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	4—8 3—20 40—60 5—15 5—15 0,6—0,8	15—25	3—5	1,5—2,5	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм². 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/дм²

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь углеродистая, медные сплавы, цинковые сплавы с подслоем меди или никеля	б	О-С (40)	С о с т а в 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	3—12 3—12 50—300 5—15 5—15 0,3—0,8	15—25	2—4	1—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 .
		О-С (60)	С о с т а в 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 АЦЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	12—18 5—9 100—350 5—15 5—15 0,4—0,8		2—4	1,0—2,0	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

П р и м е ч а н и е. Аноды раздельные или сплавные из свинца марки С0, С1, С2 или олова марки 01, 02, соответствующие составу осаждаемого сплава (аноды помещают в чехлы из хлориновой или лавсановой ткани)

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ОЛОВО М-О

Основной металл подслоя	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы с подслоем меди; алюминий и его сплавы с подслоем химического никеля и меди; титановые сплавы с подслоем никеля и меди	М-О (60)	С о с т а в 1 натрий м-оловянноокислый 3-водный медь цианистая техническая калий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР (свободный)	75—125 15—22 15—25 10—20	60—70	1,5—3,0	0,35—0,50	Аноды — сталь 12Х18Н10Т, никель
	М-О (88)	С о с т а в 2 натрий м-оловянноокислый 3-водный медь цианистая техническая калий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР (свободный)	30—55 27—37 20—25 8—10		1—3	0,3—0,5	Аноды — желтая бронза

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ЦИНК М-Ц

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	М-Ц (62)	С о с т а в 1 медь цианистая техническая цинк цианистый технический натрий цианистый технический (свободный)	32—45 32—45 15—23	60—70	1,2—1,5	0,25—0,30	Допускается обработка с реверсированием тока $T_k: T_a = 10:1$ (с). Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	М-Ц (62)	С о с т а в 2 медь цианистая техническая цинк цианистый технический натрий цианистый технический (свободный) натрий углекислый 10-водный натрий сернокислый безводный	15—25 7—11 8—12 10—30 5—10	15—30	0,2—0,5	0,04—0,07	Допускается обработка с реверсированием тока $T_k: T_a = 10:1$ (с). Предельно допустимое количество углекислого натрия 10-водного 120 г/дм ³ . Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931
Сталь, цинковые сплавы	М-Ц (70)	С о с т а в 3 медь (II) сернокислая 5-водная цинк сернокислый 7-водный калий фосфорнокислый пирро безводный калий фосфорнокислый однозамещенный	1,0—1,5 50—60 250—300 1—10	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 врашаемых 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 или сталь ОХ18Н9Т по ГОСТ 5632. Загрузка и выгрузка деталей под током
Сталь	М-Ц (90)	С о с т а в 4 медь цианистая техническая цинк цианистый технический натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР калий-натрий виннокислый 4-водный аммиак водный	50—65 5—7 8—12 25—35 40—45 0,3—1,0	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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ЦИНК О-Ц (70)

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли-чество, г/дм ³	Темпера-тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь	С о с т а в олово четыреххлористое 5-водное (в пересчете на безводное) цинка окись калий цианистый технический (об-щий) натр едкий технический, марка ТР (свободный)	65—77 4—6 40—50 5—10	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

П р и м е ч а н и е. Формирование пассивной пленки на аноде проводят при плотности тока 3—5 А/дм².

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ СЕРЕБРО-СУРЬМА Ср-Су

Основной металл, металл подслоя	Декоратив-ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли-чество, г/дм ³	Темпера-тура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
М е д ь и е е сплавы с под-слоем	м	С о с т а в 1 калия дициано-(1)-аргентат (в пе-ресчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый калий антимонилвинноокислый 0,5-водный калий-натрий винноокислый 4-вод-ный калия гидрат окиси технический	25—42 50—70 20—30 4,0—5,5 50—60 5—10	15—30	0,5—1,5	0,7—1,0	Количество серебра в по-крытии 99,2 %. Допускается заменять дици-ано-(1)-аргентат калия на азот-ноокисное серебро. Аноды — серебряные

Продолжение карты 56

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы с подслоем меди	м	С о с т а в 2 калия дициано-(I)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый калий-натрий виннокислый 4-водный сурьмы трехокись	35—50 200—250 20—30 50—60 20—30	18—30	0,5—1,2	0,29—0,70	Количество серебра в покрытии 99,0—99,5 %. Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,4—0,7 А/дм ² . Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—3,5 А/дм ² . Аноды — серебряные. Реконструируется периодическое приращение нерастворимых анодов
	б	С о с т а в 3 калия дициано-(I)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий-сурьма (III) оксид тарترات 0,5-водный селен технический диспергатор НФ технический (в пересчете на сухое вещество)	25—40 135—160 1,5—3,0 0,001—0,005 0,08—0,125	15—30	0,5—1,0	0,25—0,50	Количество серебра в покрытии 99,2 %. Допускается заменять дициано-(I)-аргентат калия на азотнокислое серебро. Аноды — серебряные

Примечания:

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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

Основной металл, металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Ко (97,5—99,5)	б, зк	С о с т а в 1 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый од- нозамещенный пиперазин 6-водный кобальт (II) сернокислый 7-водный	8—10 50—70 3—5 6,5—8,0	4,5—5,5	20—30	0,5—0,7	0,14—0,20	Допускается вводить 0,2—0,3 г/дм ³ сернокислого никеля (в пересчете на металл). Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)
			С о с т а в 1а калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый од- нозамещенный кобальт (II) сернокислый 7-водный (в пересчете на металл) нитритотриуксусная кислота	8—10 60—80 0,1—0,3 0,3—1,0	4—5	45—55	0,5—1,0		Применяют для получения покрытия на деталях контактных соединений. Обработку проводят во вращательных установках при скорости вращения 10—15 об/мин. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)
	Зл-Н (99,5—99,9)		С о с т а в 2 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый калий лимоннокислый од- нозамещенный кислота лимонная	8—10 4,5—9,5 30—40 30—40	4,8—5,5	20—30	0,5—0,8	0,10—0,13	Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)

Продолжение карты 57

Основной металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Н (93,0—95,0)	б	С о с т а в 3 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый кислота лимонная трилон Б	5—7 70—80 50—70 40—60	4,1—4,4	40—50	0,7—1,0	0,14—0,20	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм ² , на автоматических линиях. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)
			С о с т а в 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый од- нозамещенный кислота лимонная никель сернокислый	5—7 80—100 80—100 40—60	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 приложению 2)

Основной металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	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	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 штанг с частотой 12—36 кач/мин.
- 2. Допуск на содержание золота в покрытии (проба) устанавливается в отраслевой нормативно-технической документации (НТД).
- 3. Загрузка деталей под током.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ПАЛЛАДИЙ-НИКЕЛЬ Пд-Н

Основной металл	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, бериллиевые бронзы с подслоем меди или никеля	Состав палладий двухлористый (в пересчете на металл)	18—22	8,8—9,4	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 .

Основной металл	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, бериллиевые бронзы с подслоем меди или никеля	никель двухлористый 6-водный (в пересчете на металл) аммоний хлористый сахарин	25—30 20—30 0,3—0,5					Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 20—30 мм/с. Допускается встряхивание катодных штанг с частотой 15—20 уд/мин. Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 0,3—0,5 А/дм ² . Аноды — графит, платинированный титан (готовят по приложению 2)

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ Н-Ко

Основной металл	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Плотность тока, А/дм ²		
Медь, сталь, сплавы 42НВ и 29НК, припои и медные и серебряные	С о с т а в никель сернокислый кобальт сернокислый 7-водный натрий хлористый кислота борная	300—350 8—12 4—6 20—25	5—6	20—25	1—2	0,12—0,24	Количество никеля в покрытии от 85 до 95 %. Применяют для деталей сложной конфигурации. Фильтрация электролита периодическая. Аноды — никелевые

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-СВИНЕЦ-ОЛОВО М-С-О

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы	С о с т а в меди (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	17—30	1—5	0,16—0,83	Количество меди в покрытии 87—90 %, суммарное содержание свинца-олова 13—10 %. При плотности тока 3—5 А/дм ² обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита периодическая. Соотношение анодной и катодной поверхностей 1:1—3:1. Анодная обработка при плотности тока 0,8—1,0 А/дм ² в течение 0,5—1,0 с, затем переключение на катод. Анодная плотность тока не более 10 А/дм ² . Аноды — медь марки МО
		10—60				
		1—20				
		30—60				
		0,1—0,2				

ФОСФАТИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, неугну	Для защиты от коррозии деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, пружины	С о с т а в 1 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный барий азотнокислый технический	8—12 10—20 30—40	75—85	3—10	—	Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс. в том числе на детали с хромовым, кадмиевым и цинковым покрытием

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугуны	Все детали с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, в том числе тонкостенные, пружины	С о с т а в 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный кислота ортофосфорная	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 свободной)	Допускается применять перед холодной деформацией, а также на детали с хромовым покрытием
		С о с т а в 3 препарат «Мажеф» цинк азотнокислый 6-водный натрий фтористый	30—35 50—65 2—5	45—65	8—15	40—60 (общая) 2,5—6,0 (свободная) 16—10 (отношение общей к свободной)	Допускается: вводить 1,2—1,5 г/дм ³ азотнокислого бария для предотвращения задигов в процессе обработки; исключать фтористый натрий для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и с цинковыми и кадмиевыми покрытиями, при этом температура 75—80 °С, продолжительность 3—20 мин
Цинковые покрытия	Все детали, в том числе тонкостенные	С о с т а в 4 композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1А	120—140	15—30	5—10	25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная)	После промасливания допускается применять взамен кадмиевых покрытий
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковые и кадмиевые покрытия	Все детали, кроме тонкостенных, с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и деталей типа пружин	С о с т а в 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный аммоний фосфорнокислый однозамещенный магний азотнокислый железо азотнокислое 9-водное кислота щавелевая вещество жидкое моющее «Прогресс» цинк оксалат	10—15 10—15 50—100 1,7—2,0 1,7—2,0 3—5 0,1—0,2	75—80	3—10	—	Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс. в том числе и на деталях с хромовым покрытием

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Все детали, в том числе тонкостенные	С о с т а в 6 цинк фосфорнокислый однозамещенный кислота ортофосфорная термическая цинк азотнокислый 6-водный цинк оксалат	45—55 11—17 45—55 0,1—0,2	55—65	3—10	80—100 (общая) 8—12 (свободная)	—
		С о с т а в 7 концентрат фосфатирующий КФЭ-1	35—45	90—95	8—10	48—50 (общая) 4—5 (отношение общей к свободной)	При отсутствии готовых концентратов раствор приготавливают из исходных материалов в соответствии с их процентным содержанием в КФЭ-1, КФЭ-3 или КПФ-1
		С о с т а в 8 концентрат фосфатирующий КФЭ-3		55—65	12—15	19—21 (общая) 8—10 (отношение общей к свободной)	
	Для предотвращения задиоров в процессе обработки	С о с т а в 9 концентрат фосфатирующий противоизносный КПФ-1	100—110	90—98	5—10	47—50 (общая) 7—8 (отношение общей к свободной)	

ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

ГОСТ 9.305—84 С. 73

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Латунь	ч	С о с т а в 1 медь (II) углекислая основная аммиак водный	15—20 68—75	15—30	3—10	Обработку в растворах составов 1 и 2 проводят последовательно без промежуточной промывки
		С о с т а в 2 медь (II) углекислая основная аммиак водный	35—40 147—152		3—20	
Бронза		С о с т а в 3 калий или натрий надсернистый натрий азотнокислый технический натр едкий технический, марка ТР	13—17 5—10 40—60	95—97	2—3	—
Томпак		С о с т а в 4 медь (II) углекислая основная натрий углекислый 10-водный аммиак водный	4—6 2—4 108—135	85—90	5—10	
Медь, медные покрытия, латунь		С о с т а в 5 медь (II) углекислая основная аммиак водный	150—200 ≈860	30—40	10—15	
Медь и ее сплавы	От светлого-коричневого до черного	С о с т а в 6 натр едкий технический, марка ТР калий надсернистый	40—60 13—17	60—65	5—10	
	Темно-коричневый, черный	С о с т а в 7 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	165—500 16,5—50,0	15—30	2—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

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	Светло-коричневый	С о с т а в 8 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	60—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	С о с т а в 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	90—145 9,0—14,5			
Никель	Темно-серый, черный	С о с т а в 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	100—250 10—25		1—5	
Серебро		С о с т а в 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	350—500 35—50		1—3	
Алюминий и его сплавы	Желтый	С о с т а в 12 ангидрид хромовый технический натрий кремнефтористый технический	3—4 3—4	15—30	8—20	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э.
	Желтый, коричневый	С о с т а в 13 ангидрид хромовый технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый	5—8 1,5—2,0 0,5—1,0		1—5	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э. Допускается заменить фтористый калий кислый эквивалентным количеством фтористого аммония кислого
	Светло-желтый, коричневый	С о с т а в 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 двухромовокислый. рН раствора 1,2—2,0. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения рН раствора

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Зелено-вато-голубой, серо-голубой	С о с т а в 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/дм³
		С о с т а в 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 Режим 4 145—155 60—90		Применяют для сталей высокоуглеродистых и чугунов. Применяют для сталей среднеуглеродистых. Применяют для сталей низкоуглеродистых. Применяют для сталей низко- и среднелегированных. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм³. Допускается исключать азотно-кислый натрий. Допускается вводить 20—60 г/дм³ тринатрийфосфата продолжительностью при этом 15—30 мин.
Сталь углеродистая низко- и среднелегированная	ч	С о с т а в 17 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрия нитрит технический	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/дм³ тринатрийфосфата. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм³. Допускается исключать азотнокислый натрий.
		С о с т а в 18 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	600—800 75—125 75—125	135—155	30—60	

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ТОНИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита, раствора		Режим обработки			Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин	
Медные и никелевые покрытия	Голубой, синий	С о с т а в 1 натрия тиосульфат кристаллический свинцовоуксуснокислый кислота лимонная	240—250 25—30 25—30	15—30	—	4—60	—
		С о с т а в 2 никель двухлористый 6-водный аммоний хлористый аммоний роданистый	50—70 50—70 20—45		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 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
Медные покрытия	Золотистый, желтый	С о с т а в 3 медь (II) сернокислая 5-водная натр едкий технический, марка ТР калий виннокислый	30—45 18—30 25—30		0,015—0,020	1—10	—
Оловянное покрытие «Кристаллит»	Желтый, зеленый, малиновый, синий	С о с т а в 4 медь (II) сернокислая 5-водная натрий тетраборнокислый 10-водный	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

Примечания:

- 1. Продолжительность обработки устанавливают в зависимости от требуемого цвета.
- 2. После тонирования покрывают прозрачными лаками МЧ-52, УВЛ-3, АС-82, АК-215.
- 3. Напряжение на клеммах ванны не выше 1 В.
- 4. Аноды — медь.

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс	С о с т а в 1 кислота серная	180—200	15—23	0,5—2,0	До 24	15—60	Применяют для литейных сплавов пористостью не более 3-го 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. При перемешивании электролита допускается повышать температуру до 25 °С. Катоды—сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су(93) или свинец. Допускается применять катоды из алюминия марок А00 по ГОСТ 4784
Алюминий и его сплавы, в том числе литейные	Для получения покрытия Ан.Окс.хром	С о с т а в 2 ангидрид хромовый технический	30—55	20—40	До 3,0	До 40 (от 0 до рабочего напряжения — в течение 5—15 мин)	30—60	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. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	
Алюминий и его сплавы, в том числе литейные	Для покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Аноцвст.	С о с т а в 3 кислота серная кислота щавелевая кислота сульфосалициловая 2-водная	2—4 27—33 90—110	10—28	1,5—3,0	До 100	Цвет окисной пленки зависит от состава сплава. Допускается применять для сборочных единиц с нетермизированными прерывающимися 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. 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/дм ² , для алюминия и сплавов АМг2 — 3 А/дм ² ; сплавов АМг3, АМг6, АВ — 2 А/дм ² , для крупногабаритных деталей с размерами более 300×200 мм плотность тока снижают в полтора-два раза и увеличивают соответственно время анодного окисления. Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс.тв	С о с т а в 4 кислота серная	180—200	От 0 до минус 7	2,5—5,0	До 90	20—90	Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
		С о с т а в 5 кислота серная	300—380	От минус 5 до минус 8	0,5—2,5	До 65	35—90	Допускается применять для обработки сплавов с содержанием меди более 4,5 %. Увеличивают плотность тока от 0,5 до 2,5 А/дм ² в течение 30 мин. Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз	С о с т а в 6 кислота серная кислота шавелевая	180—200 10—20	10—25	2—5	До 90	30—60	Не применяют для сплавов с содержанием меди более 4,5 %. При повышенных требованиях к классу шероховатости поверхности допускается снижать концентрацию серной кислоты до 90 г/дм ³ и повышать концентрацию шавелевой 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

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эиз	С о с т а в 7 кислота шавелевая	40—60	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
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт	С о с т а в 8 кислота борная ангидрид хромовый технический	1—2 30—35	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
То же и литейные сплавы марок АЛ22, АЛ29	Для получения покрытия Ан.-Окс.эмт.тв	С о с т а в 9 кислота шавелевая кислота борная калий диоксалатооксодитанат (IV) 2-водный кислота лимонная	1—3 8—10 40—42 1—2	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
Алюминий и его сплавы	Перед нанесением металлических покрытий	С о с т а в 10 кислота ортофосфорная	350—670	15—30	≈1,0	До 12	5—10	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	150—200	80—90	0,8—1,5	3—20	Применяют для латуни
	Состав 2 натр едкий технический, марка ТР калия бихромат технический аммоний молибденовокислый	380—400 40—50 8—12	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.
(Измененная редакция, Изм. № 2).

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
Титан и его сплавы	Состав 1 кислота серная	180—200	15—35	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
	Состав 2 кислота серная кислота ортофосфорная	350—390 14—28	2—10	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 ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл или покрытие	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Цинковое и кадмиевое покрытие	Осветление	С о с т а в 1 кислота азотная	2—30	15—30	0,1—0,3	При обработке на автоматических линиях допускается увеличивать продолжительность обработки до 2 мин. При обработке насыпью осветление не проводят
		С о с т а в 2 ингибитор И-1-Е	50—60		5—10	
Серебряное покрытие	Пассивирование для сохранения внешнего вида	С о с т а в 3 анидрид хромовый технический кислота серная	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
Медь и ее сплавы	Пассивирование	С о с т а в 4 натрия или калия бихромат технический кислота серная	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
		С о с т а в 5 спирт поливиниловый Соль Ликонда 25	2—6 70—75		0,75—1,50	
		С о с т а в 6 анидрид хромовый технический кислота фтористоводородная композиция Ликонда 52	110—125 28—39 250—300		0,10—0,75	
Цинковые сплавы				50—70		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 раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь коррозионно-стойкая марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72	Пассивирование	С о с т а в 7 кислота азотная	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
		С о с т а в 8 кислота азотная натрия или калия бихромат технический	180—220 20—25		20—30	
Сталь коррозионно-стойкая марки 20Х13 по ГОСТ 5632—72		С о с т а в 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	50—100 150—220	70—80		Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют
Стали углеродистые		С о с т а в 10 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	80—100 150—250	85—95	10—40	Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХРОМАТИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		pH	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Продолжительность, мин	
Цинковое и кадмиевое покрытие	Радужное	С о с т а в 1 натрия или калия бихромат технический кислота серная	150—200 8—12	—	15—30	0,1—0,3	—
		С о с т а в 2 натрия или калия бихромат технический кислота азотная натрий сернокислый технический	25—35 3—7 10—15			0,5—1,0	Обработку проводят с одновременным осветлением на автоматических линиях. Допускается заменить бихромат натрия или калия технический на 4—10 г/дм ³ хромового ангидрида технического
		С о с т а в 3 ангидрид хромовый технический кислота серная	80—110 3—5			0,05—0,10	Обработку проводят с одновременным осветлением
		С о с т а в 4 кислота серная Соль Ликонда 2А-Т Соль Ликонда 1Б	1,3—3,0 60—70 0,1—0,3			0,3—0,6	Применяют и во вращательных установках для блестящих покрытий. При обработке матовых цинковых покрытий pH 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
Цинковое покрытие	Бесцветное	С о с т а в 5 кислота серная Соль Ликонда 21	1,5—1,8 40—50	1,9—2,5	15—30	0,25—2,00	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий
	Бесцветно-голубое	С о с т а в 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М	11—20 2—4	—		0,25—1,00	
	Бесцветно-радужное	С о с т а в 7 ангидрид хромовый технический кислота азотная кислота серная	100—150 25—35 8—12	—		До 0,2	Обработку проводят с одновременным осветлением

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		pH	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °C	Продолжительность, мин	
Цинковое покрытие	Хаки	С о с т а в 8 ангидрид хромовый технический натрий формиат композиция Ликонда 41	36—42 56—65 60—96	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
	Черное	С о с т а в 9 ангидрид хромовый технический кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий серноокислый технический композиция Ликонда 31	40—45 70—80 10—17 40—60	2—3	18—25	2—5	Применяют и на автоматических линиях. Допускается исключить серноокислый натрий технический
Кадмиевое покрытие	Бесцветное	С о с т а в 10 Соль Ликонда 25	70—78	—	18—30	0,10—0,75	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий
	Хаки	С о с т а в 11 ангидрид хромовый технический кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий формиат композиция Ликонда 41	28—34 21—26 56—65 48—72	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
Оловянное покрытие	Бесцветное	С о с т а в 12 натрия или калия бихромат технический	80—100	—	80—95	10—20	—

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		pH	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Продолжительность, мин	
Серебряное покрытие	Бесцветное	С о с т а в 13 калий хромовокислый калия гидрат окиси технического	30—50 30—50	—	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 И ПРОПИТКА

Основной металл или покрытие	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс, Ан.Окс.энт, Ан.Окс.тв	С о с т а в 1 вода обессоленная	—	90—98	20—30	pH раствора 4,6—6,0
	Ан.Окс, Ан.Окс.тв	С о с т а в 2 натрий или калий двуххромовокислый технический	40—50	85—95	—	—
	Ан.Окс, Ан.Окс.энт, Ан.Окс.энт.тв	С о с т а в 3 раствор красителя	—	—	—	Для повышения цветостойкости допускается проводить наполнение в растворе, 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 также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД

Основной металл или покрытия	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс	С о с т а в 4 никель серноокислый магний серноокислый 7-вод- ный аммоний серноокислый кислота борная	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. Про- должительность второй стадии выбирают в зави- симости от требуемого цвета (полученное по- крытие обрабатывают в растворе состава 1) рН раствора 4,5—5,0 Катоды — никель, графит
	Ан.Окс.эиз	С о с т а в 5 лак изоляционный	—	—		Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
	Хим.Фос., Хим.Окс, Х.ч, Н.ч	С о с т а в 6 масла индустриальные эмульсии	—	—	—	Перед наполнением маслом покрытый Хим.Окс по стадии допускается обработка в ра- створе, содержащем 20—30 г/дм ³ хозяйственно- го мыла, при температуре 90—100 °С в течение 1—3 мин. Выбор конкретных масел, эмульсий, а так- же режим обработки устанавливаются в отрас- левой НТД
Стали уг- леродистые, низко- и сред- нелегирован- ные, цинко- вые, кадмие- вое покрытие	Ан.Окс.			90—115	1—3	
	Хим.Фос	С о с т а в 7 лак, клеи фенолополиви- нилацетатные БФ-2 и БФ-4	—	15—30	—	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
		С о с т а в 8 стеарат НБ-5		40—50	3—5	Применяют перед холодной деформацией
Стали уг- леродистые, низко- и сред- нелегирован- ные, чугуны, цинковые и кадмиевое по- крытие		С о с т а в 9 ангидрид хромовый техни- ческий	3—5	15—30	8—10	—

Основной металл или покрытия	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугуны, цинковое и кадмиевое покрытие	Хим.Окс Хим.Фос	С о с т а в 10 натрий или калий двухромовокислый технический	50—80	60—70	≈5	—
	Х, Хим.Окс Хим.Фос Хим.Н	С о с т а в 11 жидкость гидрофобизирующая 136—41 (3—10 %-ный раствор в бензине)	—	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.
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс Хим.Окс				4—5	После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 30 мин, затем при 155—160 °С в течение 50—60 мин.
Медь и ее сплавы	Хим.Пас					

(Измененная редакция, Изм. № 2).

СУШКА

Назначение варианта операции	Обозначение варианта операции	Способ обработки	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, мин	
Для толстостенных деталей сложной конфигурации Для предварительной сушки деталей сложной конфигурации Для деталей, обрабатываемых на подвесочных и вращательных установках или на автоматических линиях Для деталей, обрабатываемых во вращательных установках или на специальных подвесках, или в спелтаре	1	Обдувкой сжатым воздухом	15—30	До высыхания	Допускается обдувка горячим сжатым воздухом
	2				
	3	В сушильном шкафу или в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха	100—110	3—10	Сушку деталей с хромированными цинковыми или кадмиевыми покрытиями проводят при температуре не выше 60 °С. Допускается обдувка сжатым воздухом
	4	В центрифуге	40—70	До высыхания	Сушку деталей, обрабатываемых в полипропиленовых барабанах, допускается проводить непосредственно в барабанах при температуре ≈80 °С в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха
	5	На специальных движущихся ситах, а также в шнековых устройствах, конвейерах с циркуляцией нагретого воздуха	100—110		

Примечание. Сушку толстостенных крупногабаритных деталей допускается проводить на воздухе.

ТЕРМООБРАБОТКА

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кд	Вариант 1 Обезводороживание	Воздух	Режим 1 180—200	Режим 1 2—3	Режим 1 применяют для обработки стальных деталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм², а также деталей, подвергающихся деформации после нанесения покрытия. Режим 2 применяют для обработки деталей с цементированными поверхностями
				Режим 2 140—160	

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кд Хтв	В а р и а н т 2 Обезводороживание деталей, имеющих швы, паянные припоями с температурой плавления выше температуры обезводороживания	Воздух	140—160	≈3,0	—
	В а р и а н т 3 Обезводороживание деталей из чугуна		180—200	1,5—2,0	
	В а р и а н т 4 Обезводороживание деталей из сталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Масло цилиндровое 52 или воздух	200—230	2,0—3,0	Детали прочностью от 90 до 140 кгс/мм ² с запрессованными материалами: фторопласт, кап-ролактам, эбонит, полиамид и др. — термообработке не подвергать
		Масло цилиндровое 38 или воздух	180—200	3,0—4,0	
Хмол	В а р и а н т 5 Обезводороживание деталей, из стали с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Воздух	200—230	2,0—3,0	—
	В а р и а н т 6 Обезводороживание деталей, хромируемых на толщину 0,1 мм и более		200—220	1,5—2,0	При высоких требованиях к коррозионной стойкости и в случаях, когда твердость стали не превышает 40 HRC, термообработке не подвергать
	В а р и а н т 7 Обезводороживание деталей из титана и его сплавов	Вакуум не ниже 10 ⁻³ мм рт. ст.	840—860	≈1,0	—
Х.ч	В а р и а н т 8 Обезводороживание	Воздух	200—230	0,5—1,0	

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Н	В а р и а н т 9 Получение черного цвета покрытия на стали	Воздух	780—800	≈1,0	—
	В а р и а н т 10 Обезводородживание и улучшение адгезии на титане и его сплавах		200—220	1—2	
	В а р и а н т 11 Обезводородживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и ее сплавах, титане и его сплавах		200—350	1—2	
Хим.Н	В а р и а н т 12 Повышение пластичности, устойчивой прочности стали при эксплуатации в коррозионно-активных средах	Вакуум 10 ⁻³ — 10 ⁻⁴ мм рт. ст.	600—700		—
	В а р и а н т 13 Улучшение адгезии и повышение твердости на алюминии и его сплавах	Воздух	140—250		
	В а р и а н т 13а Обезводородживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и медных сплавах, повышение твердости	Воздух	390—410		
Хим. Нтв	В а р и а н т 14 Обезводородживание и улучшение адгезии на титановых сплавах	Вакуум 10 ⁻³ — 10 ⁻⁴ мм рт. ст.	≈500	≈2,0	—

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
0; 0—С(60)	В а р и а н т 15 Оплавление	Масло ка- сторовое тех- ническое или глицерин дис- тиллирован- ный динамит- ный	240—260	0,25—0,35 мин	Допускается применять другие масла с соответ- ствующей температурой вспышки выше 260 °С
С	В а р и а н т 16 Улучшение адгезии на алюминии- евых сплавах и на стали	Воздух	140—150	1—2	—
М (покрытие для улучшения свинчиваемости, приработки) и детали с цемен- тированными поверхностями	В а р и а н т 17 Обезводороживание	Масло ци- линдровое 52 или 38	140—160	3—4	Для пассивированной меди допускается обра- ботка в воздухе
Пд	В а р и а н т 18 Улучшение адгезии	Воздух	200—230	≈2,0	—

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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, специфики 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.

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

Т а б л и ц а 1

Основной металл	Характеристика состояния поверхности	Наименование и последовательность выполнения операций												Дополнительные указания			
		Промывка	Обезжиривание органическими растворителями	Обезжиривание химическое	Обезжиривание электрохимическое	Разрыхление окалины	Травление	Одновременное обезжиривание и травление	Снятие травильного шлама	Активация	Полирование химическое	Полирование электрохимическое	Гидридная обработка		Предварительное покрытие		
															Иммерсионное	Меднение или никелирование электрохимическое или химическое	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Имеется окалина и (или) ржавчина	2, 4, 6, 8, 10	1 или 1	—	3	—	5	—	7	9	—	—	—	—	—	—	При наличии на поверхности значительного количества масел или смазок перед химическим обезжириванием или перед одновременным обезжириванием — травлением проводят промывку в горячей воде. После обезжиривания органическими растворителями промывку в воде не проводят. Электрохимическое обезжиривание стальной проводят перед нанесением металлических покрытий.
	Имеется ржавчина	2, 4, 6	—		—	—	—	—	1	3	5	—	—	—	—	—	
	Окалина и ржавчина отсутствуют, поверхность механически обработанная (в том числе полированная)	2, 4, 6	1 или 1	3	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	
		2, 4	1 или 1	—	—	—	3 или 3	3 или 3	—	—	—	—	—	—	5	—	
Сталь пружинная термически обработанная	Имеется окалина	2, 4, 6	—	—	—	1	3	—	—	5	—	—	—	—	—	—	При наличии значительной загрязненности перед операцией разрыхления окалины проводят химическое обезжиривание. Снятие шлама проводят при необходимости.
	Имеется окалина	2, 4, 6, 8, 10	—	—	—	1	3	—	5	7	—	—	—	—	9	—	
Стали коррозионно-стойкие	Окалина отсутствует	2, 4, 6, 8	1 или 1	3	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	7	—	Иммерсионное никелирование или цинкование алюминия и его сплавов проводят непосредственно перед нанесением металлических покрытий.
	Имеется окалина	2, 4, 6, 8, 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Медь и ее сплавы	Имеется окалина или значительная пленка окислов	2, 4, 6, 8, 10	—	1 или 1	3**	5	—	7	9	—	—	—	—	—	—	—	Перед гидридной обработкой титановых сплавов проводят гидропескоструйную обработку. При хромировании допускается активацию не проводить.

При наличии на поверхности значительного количества масел или смазок перед химическим обезжириванием или перед одновременным обезжириванием — травлением проводят промывку в горячей воде. После обезжиривания органическими растворителями промывку в воде не проводят. Электрохимическое обезжиривание сталей проводят перед нанесением металлических покрытий.

При наличии значительной закиренности перед операцией разрыхления окалины проводят химическое обезжиривание. 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.

Продолжение табл. 1

Основной металл	Характеристика состояния поверхности	Наименование и последовательность выполнения операций													Дополнительные указания
		Промывка	Обезжиривание органическими растворителями	Обезжиривание химическое	Обезжиривание электрохимическое	Разрыхление окалины	Травление	Одновременное обезжиривание и травление	Снятие травильного шлама	Активация	Полирование химическое	Полирование электрохимическое	Гидридная обработка	Предварительное покрытие	
Механически полированные медные сплавы, цинковые сплавы, металлические покрытия	Имеется незначительная пленка окислов	2, 4, 6	1 или 1	3	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
Алюминий и его сплавы	Поверхность механически не полирована	3, 5, 7	1**	2 или 2 или 2			4			6 или 6 или 6					
		2, 4	—	1	—	—	—	—	—	3 или 3	—	—	—	—	—
	Поверхность механически полирована или обработана с допусками размеров по 8—10 квалитету	3, 5, 7	1**	2 или 2 или 2			4			6 или 6 или 6					
Титановые сплавы	—	2, 5	1 или 1	—	—	—	—	—	4**	—	—	3	—	—	—

* Операцию второго травления проводят при необходимости.

**Операцию проводят при необходимости.

Т а б л и ц а 2

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций														
	Промывка	Активация	Промывка в не-проточной воде	Осветление	Хромирование	Одновременное осветление и хро-мирование	Фосфатирование	Пассивирование	Наполнение		Сушка	Пропитка масла-ми, лаками и др.	Гидрофобизирова-ние ГЖ 136—41	Окрашивание	Термообработка
									в воде	в растворе бихромата					
Ц. м, Кд.м	2, 4, 6, 8	—	1	3 и 5 или 7			—	—	—	—	9	—	—	—	10*
	1, 3, 8	—	—	—	—	—	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	—	—	—	—
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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3***	—	—
	1,3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	2	—
Хим.Окс, Ан.Окс.тв Ан.Окс.эиз Х.ч, Н.ч	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3*4	—	—
Хим.Фос.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2*	3	4 или 4 или 4			—
Хим.Пас	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—
Пд	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	4*

* 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.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. (Измененная редакция, Изм. № 2).

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЙ

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Алюминий серноокислый	ГОСТ 3758	Барий азотнокислый технический	ГОСТ 1713
Алюминий фтористый технический	ГОСТ 19181	Барий уксуснокислый	НТД
<i>n</i> -Аминобензолсульфамид технический	НТД	Бензолсульфамид	»
Аммиак водный	ГОСТ 3760	Бензолсульфокислоты натриевая соль 1-водная	»
Аммиак водный технический	ГОСТ 9	Блескообразователь ДХТИ-203	»
Аммоний азотнокислый	ГОСТ 22867	Блескообразователь Ликонда ZnSR	»
Аммоний молибденовокислый	ГОСТ 2677	Блескообразователь Лимеда ННБ-1	РСТ Лит ССР 967
Аммоний роданистый	ГОСТ 27067	Блескообразователь Лимеда НЦ	НТД
Аммоний роданистый технический	ГОСТ 19522	Блескообразователь ПОС-1	РСТ Лит ССР 1013
Аммоний серноокислый	ГОСТ 3769	Блескообразователь Лимеда Sn-2	НТД
Аммоний серноокислый технический очищенный	ГОСТ 10873	Блескообразователь НИБ-3	»
Аммоний сульфаминовокислый	НТД	Блескообразователь НИБ-12	»
Аммоний тетрафтороборат	»	Блескообразующая добавка БЦ-1	РСТ Лит ССР 788
Аммоний уксуснокислый	ГОСТ 3117	Блескообразователь Лимеда СЦ	НТД
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	ГОСТ 3772	Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870
Аммоний фосфорнокислый одностамещенный	ГОСТ 3771	Блескообразующая добавка БЦУ	РСТ Лит ССР 788
Аммоний фтористый	ГОСТ 4518	Блескообразователь Лимеда ОЦ	НТД
Аммоний фтористый кислый	ГОСТ 9546	Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	»
Аммоний хлористый	ГОСТ 3773	Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-104	»
Ангидрид малеиновый	НТД	Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	РСТ Лит ССР 965
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548	Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	НТД
Аноды золотые марки Зл 999,9	ГОСТ 25475	Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксипропилированный бутиндиол)	РСТ Лит ССР 981
Аноды кадмиевые марок Кд0, Кд1	ГОСТ 1468	Блескообразующие добавки БС-1, БС-2	Импорт, НРБ
Аноды кадмиевые марки Кд0	НТД	Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	РСТ Лит ССР 855
Аноды медные марок М0, М1, М2	ГОСТ 767	Вещество жидкое моющее «Прогресс»	НТД
Аноды медные с фосфором марки МФ	НТД	Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	ГОСТ 10730
Аноды никелевые марок Н1, Н1-У	»		
Аноды никелевые марок НПА1, НПА2	ГОСТ 2132		
Аноды оловянные марок О1, О2, О3, О4	ГОСТ 860		
Аноды припой оловянно-свинцовый в чушках	ГОСТ 21930		
Аноды свинцовые марки С0	НТД		
Аноды серебряные марки Ср 999	ГОСТ 25474		
Аноды цинковые марок Ц0, Ц1, Ц2	ГОСТ 1180		
Ацетилацетон	ГОСТ 10259		
Ацетонитрил	НТД		
Ацетонциангидрин	»		
Аэросил, марки А-380	ГОСТ 14922		

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Вещества текстильно-вспомогательные. Этамон-ДС	НТД	Калий виннокислый	ГОСТ 3655
Висмут (III) азотнокислый 5-водный	ГОСТ 4110	Калия бихромат технический	ГОСТ 2652
Висмут (III) сернокислый 3-водный	НТД	Калий диоксалатооксотитанат (IV) 2-водный	НТД
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709	Калий дисульфит	»
Водный раствор 1,4-бутиндиола	НТД	Калий железистосинеродистый 3-водный	ГОСТ 4207
Водорода перекись техническая марка А	ГОСТ 177	Калий железосинеродистый	ГОСТ 4206
Гексааквародия (III) сульфат	НТД	Калий йодистый	ГОСТ 4232
Гидразинборан технический	»	Калий кремнефтористый	НТД
Гидразин солянокислый	ГОСТ 22159	Калий лимоннокислый двузамещенный	»
Гидроксиламин сернокислый	ГОСТ 7298	Калий лимоннокислый однозамещенный	»
Гидрохинон (п-диоксибензол)	ГОСТ 19627	Калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	ГОСТ 5538
Глицерин	ГОСТ 6259	Калий марганцовокислый	ГОСТ 20490
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824	Калий марганцовокислый технический	ГОСТ 5777
Декстрин	ГОСТ 6034	Калий надсернокислый	ГОСТ 4146
цис-Диаминодинитроплатина	НТД	Калий-натрий виннокислый 4-водный	ГОСТ 5845
Диоксидифенилсульфон технический	»	Калий роданистый	ГОСТ 4139
Динатриевая соль нафталин-1,5-дисульфокислоты	»	Калий сернистый 5-водный	НТД
Динатриевые соли нафталиндисульфокислот (2,6-нафталиндисульфокислоты и смеси 2,6 и 2,7-нафталиндисульфокислот) технические	»	Калий сернокислый	ГОСТ 4145
Диспергатор НФ технический, марка Б	ГОСТ 6848	Калий-сурьма (III) оксид тарат 0,5-водный	НТД
Добавка антипиттинговая НИА-1	НТД	Калий титановокислый мета 4-водный	»
Добавка ДХТИ-10	»	Калий углекислый	ГОСТ 4221
Добавка ДХТИ-11	»	Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	ГОСТ 2493
Добавка ДХТИ-хром-11	»	Калий фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 4198
Добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80	РСТ Лит ССР 991	Калий фосфорнокислый пиро безводный	НТД
Добавка «Пенохром» для электролита хромирования	НТД	Калий фтористый 2-водный	ГОСТ 20848
Железо (II) сернокислое 7-водное	ГОСТ 4148	Калий фтористый кислый	ГОСТ 10067
Железо треххлористое 6-водное	ГОСТ 4147	Калий хлористый	ГОСТ 4234
Железо хлорное техническое (раствор)	НТД	Калий хромовокислый	ГОСТ 4459
Железо (III) оксалат 5-водное	»	Калий цианистый технический	ГОСТ 8465
Жидкость гидрофобизирующая 136—41	ГОСТ 10834	Калия боргидрид технический	НТД
Ингибитор БА-6	НТД	Калия гидрат окиси технический	ГОСТ 9285
Ингибитор И-1-Е	»	Калия дициано-(1)-аргентат	НТД
Ингибитор КИ-1	»	Калия дициано-(1)-аурат	ГОСТ 20573
Кадмий-натриевый хелатон технический	»	Каолин сухого обогащения	НТД
Кадмий сернокислый	ГОСТ 4456	Катапин—бактерицид	»
Кадмий хлористый 2,5-водный	ГОСТ 4330	Катапин БЦВ	»
Кадмия гидроксид	НТД	Квасцы алюминиево-калиевые технические	ГОСТ 15028
Кадмия окись	ГОСТ 11120	Кислота азотная	ГОСТ 4461
Кадмий углекислый	ГОСТ 6261	Кислота азотная концентрированная	ГОСТ 701
Калий азотнокислый	ГОСТ 4217	Кислота азотная неконцентрированная	ОСТ 6-03-270
		Кислота амидосульфоновая (сульфаминовая)	НТД
		Кислота аминокусная	ГОСТ 5860
		Кислота барбитуровая	НТД

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Кислота бензойная	ГОСТ 10521	Лак НЦ-62	ОСТ 6-10-391—74
Кислота борная, техническая	ГОСТ 18704	Лак синтетический УР-231	НТД
Кислота борфтористоводородная	НТД	Лак ЭП-730	ГОСТ 20824
Кислота лимонная	ГОСТ 3652	Лак АК-113 и АК-113Ф	ГОСТ 23832
Кислота молочная (40 %-ная)	НТД	Лаурилсульфат натрия (додецилсульфокислоты натриевая соль)	НТД
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 6552	Листы и полосы латунные	ГОСТ 931
Кислота ортофосфорная термическая	ГОСТ 10678	Магний азотнокислый	ГОСТ 11088
Кислота платинохлористоводородная 6-водная	НТД	Магний сернокислый 7-водный	ГОСТ 4523
Кислота серная	ГОСТ 4204	Марганец (II) сернокислый 5-водный	ГОСТ 435
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184	Масла промышленные общего назначения	ГОСТ 20799
Кислота соляная	ГОСТ 3118	Масло касторовое техническое	ГОСТ 6757
Кислота соляная техническая	НТД	Масла цилиндрические тяжелые	ГОСТ 6411
Кислота соляная синтетическая техническая	ГОСТ 857	Меди (II) тетрафтороборат 6-водный	НТД
Кислота сульфосалициловая 2-водная	ГОСТ 4478	Медь (II) сернокислая 5-водная	ГОСТ 4165
Кислота уксусная	ГОСТ 61	Медь (II) углекислая основная	ГОСТ 8927
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I	ГОСТ 19814	Медь цианистая техническая	ГОСТ 10018
Кислота фтористоводородная техническая	ГОСТ 2567	Медь (II) фосфорнокислая пирро	НТД
Кислота щавелевая	ГОСТ 22180	2-меркаптобензотиазол	»
Кислота щавелевая техническая	НТД	Метасиликат натрия технический	»
Клей мездровый	ГОСТ 3252	Материалы шлифовальные из карбида кремния	ОСТ 2-МТ74-7
Клеи фенолополивинилацетальные	ГОСТ 12172	Минобутиламин	НТД
Кобальт (II) сернокислый 7-водный	ГОСТ 4462	Мыло хозяйственное твердое	ОСТ 18-368—80
Кобальт (II) уксуснокислый 4-водный	ГОСТ 5861	Натр едкий технический, марки ТР	ГОСТ 2263
Композиция к электролитам хромирования ДХТИ-трихром	НТД	Натрий азотистокислый	ГОСТ 4197
Композиция Ликонда 31	»	Натрий азотнокислый технический	ГОСТ 828
Композиция Ликонда 41	»	Натрий виннокислый 2-водный	НТД
Композиция Ликонда 52	»	Натрия бихромат технический	ГОСТ 2651
Композиция Ликонда 61	»	Натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	ОСТ 6-05-386
Композиция Ликонда 71	»	Натрий кремнефтористый технический	НТД
Композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1	»	Натрий лимоннокислый трехзамещенный	ГОСТ 22280
Концентрат фосфатирующий противоиозный КПФ-1	ОСТ 113-25-35	Натрий муравьинокислый безводный	НТД
Концентрат фосфатирующий КПФ-2	ОСТ 113-25-36	Натрий надсернокислый	»
Концентрат фосфатирующий КПФ-3	НТД	Натрия нитрит технический	ГОСТ 19906
Краситель оранжевый 2Ж технический	»	Натрий оловянноокислый мета 3-водный	НТД
Купорос железный технический	ГОСТ 6981	Натрий селенистокислый	»
Купорос медный, марка А	ГОСТ 19347	Натрий сернистый технический, сорт высший	ГОСТ 596
Лагносульфонаты технические	НТД	Натрий сернистокислый безводный	ГОСТ 195
Лак МЛ-133	»		

С. 100 ГОСТ 9.305—84

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Натрий серноокислый технический	ГОСТ 6318	Родий	ГОСТ 13098
Натрий тетраборнокислый 10-водный	ГОСТ 4199	Родий (III) хлорид	НТД
Натрий углекислый 10-водный	ГОСТ 84	Рутений в порошке	ГОСТ 12343
Натрий уксуснокислый 3-водный	ГОСТ 199	Сахарин	НТД
Натрий формиат	НТД	Свинец (II) азотнокислый	ГОСТ 4236
Натрий фосфорноватистокислый (натрия гипофосфит)	ГОСТ 200	Свинец (II) борфтористый (раствор для обработки деталей машин)	НТД
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный 12-водный	ГОСТ 4172	Свинец борфтористый (раствор)	»
Натрий фосфорнокислый пирро	ГОСТ 342	Свинец (II) сернистый аморфный	»
Натрий фтористый	ГОСТ 4463	Свинец серноокислый	ГОСТ 10539
Натрий фтористый технический	НТД	Свинец углекислый	ГОСТ 10275
Натрий хлористый	ГОСТ 4233	Свинец уксуснокислый	ГОСТ 1027
Натрий хлористый технический очищенный	НТД	Свинец двухлористый	НТД
Натрий хромовокислый	»	Селен технический	ГОСТ 10298
Натрий цианистый технический	ГОСТ 8464	Серебро азотнокислое	ГОСТ 1277
Натрий боргидрид технический	НТД	Силикат натрия растворимый	ГОСТ 13079
Натрия гидроокись	ГОСТ 4238	Синтанол ДС-10	НТД
Натрия сульфит безводный	ГОСТ 5644	Синтанол ДТ-7	»
Натрия тиосульфат кристаллический	ГОСТ 244	Синтанол АЛМ-10	»
Нафтоксол 7С технический	НТД	Синтанол АЦСЭ-12	»
Никель (II) ацетат	»	Смачиватель СВ-104п	»
Никель (II) борфтористый 6-водный	»	Смачиватель СВ-133	»
Никель двухлористый 6-водный	ГОСТ 4038	Смачиватель СВ-1147	»
Никель марки Н-0	ГОСТ 849	Сода кальцинированная техническая	ГОСТ 5100
Никель серноокислый	ГОСТ 4465	Соль Ликонда 1Б	НТД
Никель серноокислый технический	ГОСТ 2665	Соль Ликонда 2А-Т	»
Никель сульфаминовокислый 4-водный	НТД	Соль Ликонда 21	»
Нитрилотиуксусная кислота	»	Соль Ликонда 22М	»
Обезжириватель ДВ-301	»	Соль Ликонда 25	»
Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор)	»	Спирт поливиниловый	ГОСТ 10779
Олово двухлористое 2-водное	»	Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССuI	ГОСТ 1292
Олово двухлористое 2-водное очищенное	»	Средство моющее «Деталин»	НТД
Олово (II) серноокислое	»	Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	»
Олово четырехлористое 5-водное	»	Средство моющее техническое «Вертолин-74»	»
Палладий двухлористый	»	Средства моющее техническое «Полинка»	»
Палладия транс-дихлордиамин	»	Средство моющее техническое ОСА	»
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	ГОСТ 13805	Средство моющее «Сульфенол НП-3»	»
Пиперазин 6-водный	НТД	Средство моющее ТМС-31	»
Препарат «Мажеф»	ОСТ 113-25-14	Стеарат НБ-5	»
Препарат моющий «Импульс»	НТД	Стекло натриевое жидкое	ГОСТ 13078
Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52	»	Стронций серноокислый	НТД
Препарат «Хромин»	ОСТ 6-02-28	5-сульфосалициловой кислоты мононатриевая соль 2-водная	»
Продукт АДЭ-3	НТД	Сульфуголь	ГОСТ 5696
Роданин	»	Сурьмы трехокись техническая	НТД
		Таллий однохлористый	»

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Таллий (I) серноокислый	НТД	Уголь активный древесный	ГОСТ 6217
Тетрахлорэтилен	»	дробленый	
Тиомочевина	ГОСТ 6344	Уголь осветляющий древесный	НТД
Тиомочевина техническая	НТД	ОУ-Э	
Ткани фильтровальные хлоридные	»	Уротропин технический	ГОСТ 1381
Ткани хлопчатобумажные бязевой группы	ГОСТ 29298	n-Фенолсульфоокислота	НТД
Ткань лавсановая фильтровальная арт. 86033	НТД	n-Фенолсульфоокислоты свинцовая (II) соль	»
Динатриевая соль диэтилового эфира N-децилокипронил	»	Формалин технический	ГОСТ 1625
N-сульфопропиониласпарагиновой кислоты		Фталимид	НТД
n-Толуолсульфамид	»	Хладон 113	ГОСТ 23844
Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'-тетрауксусной кислоты 2-водная)	ГОСТ 10652	Хлорамин Б	ОСТ 6-01-76
Тринатрийфосфат	ГОСТ 201	Хром (III) азотноокислый 9-водный	ГОСТ 4471
1, 2, 3-трис-(бета-цианэтоксид)-пропан	НТД	Цинк азотноокислый 6-водный	ГОСТ 5106
Трихлорэтилен технический	ГОСТ 9976	Цинк борфтористый 6-водный	НТД
Триэтаноламин	НТД	Цинк серноокислый 7-водный	ГОСТ 4174
Триэтиламин технический	ГОСТ 9966	Цинк хлористый технический	ГОСТ 7345
Углерод четыреххлористый	ГОСТ 20288	Цинк фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 16992
		Цинк цианистый технический	НТД
		Цинка окись	ГОСТ 10262
		Эмульсия КЭ-10—21 (30 %)	НТД
		Этиленгликоль, технический сорт 1	ГОСТ 19710
		Этилендиамин технический	НТД

П р и м е ч а н и е. Для приготовления и корректирования электролитов и растворов применять реактивы квалификации «ч».

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. (Измененная редакция, Изм. № 2).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР

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

3. ВЗАМЕН ГОСТ 9.047—75

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты, приложения
ГОСТ 3.1120—83	14	ГОСТ 3758—75	Приложение 4
ГОСТ 9.306—85	2, карта 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 51, 52, 56, 57, 71, 72, 81, 82, 84	ГОСТ 3760—79	То же
ГОСТ 9.402—80	2	ГОСТ 3769—78	»
ГОСТ 12.3.008—75	14	ГОСТ 3771—74	»
ГОСТ 61—75	Приложение 4	ГОСТ 3772—74	»
ГОСТ 84—76	То же	ГОСТ 3773—72	»
ГОСТ 177—88	»	ГОСТ 4038—79	»
ГОСТ 195—77	»	ГОСТ 4110—75	»
ГОСТ 199—78	»	ГОСТ 4139—75	»
ГОСТ 200—76	»	ГОСТ 4145—74	»
ГОСТ 201—76	»	ГОСТ 4146—74	»
ГОСТ 244—76	»	ГОСТ 4147—74	»
ГОСТ 342—77	»	ГОСТ 4148—78	»
ГОСТ 435—77	»	ГОСТ 4165—78	»
ГОСТ 596—89	»	ГОСТ 4172—76	»
ГОСТ 701—89	»	ГОСТ 4174—77	»
ГОСТ 767—91	»	ГОСТ 4197—74	»
ГОСТ 828—77	»	ГОСТ 4198—75	»
ГОСТ 849—97	»	ГОСТ 4199—76	»
ГОСТ 857—95	»	ГОСТ 4204—77	»
ГОСТ 860—75	»	ГОСТ 4206—75	»
ГОСТ 931—90	Карта 54, приложение 4	ГОСТ 4207—75	»
ГОСТ 1027—67	Приложение 4	ГОСТ 4217—77	»
ГОСТ 1180—91	То же	ГОСТ 4221—76	»
ГОСТ 1277—75	»	ГОСТ 4232—74	»
ГОСТ 1292—81	»	ГОСТ 4234—77	»
ГОСТ 1381—73	»	ГОСТ 4236—77	»
ГОСТ 1468—90	»	ГОСТ 4238—77	»
ГОСТ 1583—93	Карты 16, 22	ГОСТ 4330—76	»
ГОСТ 1625—89	Приложение 4	ГОСТ 4456—75	»
ГОСТ 1713—79	То же	ГОСТ 4459—75	»
ГОСТ 2132—90	»	ГОСТ 4461—77	»
ГОСТ 2184—77	»	ГОСТ 4462—78	»
ГОСТ 2263—79	»	ГОСТ 4463—76	»
ГОСТ 2493—75	»	ГОСТ 4465—74	»
ГОСТ 2548—77	»	ГОСТ 4471—78	»
ГОСТ 2567—89	»	ГОСТ 4478—78	»
ГОСТ 2651—78	»	ГОСТ 4518—75	»
ГОСТ 2652—78	»	ГОСТ 4523—77	»
ГОСТ 2665—86	»	ГОСТ 4784—97	Карта 16, 20, 21, 22, 73
ГОСТ 2677—78	»	ГОСТ 5100—85	Приложение 4
ГОСТ 3117—78	»	ГОСТ 5106—77	То же
ГОСТ 3118—77	»	ГОСТ 5538—78	»
ГОСТ 3252—80	»	ГОСТ 5632—72	Карта 14, 20, 21, 54, 80
		ГОСТ 5644—75	Приложение 4
		ГОСТ 5696—74	То же

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты, приложения
ГОСТ 5777—84	Приложение 4	ГОСТ 13805—76	Приложение 4
ГОСТ 5845—79	То же	ГОСТ 14922—77	То же
ГОСТ 5860—75	»	ГОСТ 15028—77	»
ГОСТ 5861—79	»	ГОСТ 16922—71	»
ГОСТ 6034—74	»	ГОСТ 18704—78	»
ГОСТ 6217—74	»	ГОСТ 19181—78	»
ГОСТ 6259—75	»	ГОСТ 19347—99	»
ГОСТ 6261—78	»	ГОСТ 19522—74	»
ГОСТ 6318—77	»	ГОСТ 19627—74	»
ГОСТ 6344—73	»	ГОСТ 19710—83	»
ГОСТ 6411—76	»	ГОСТ 19807—91	Карта 17
ГОСТ 6552—80	»	ГОСТ 19814—74	Приложение 4
ГОСТ 6709—72	»	ГОСТ 19906—74	То же
ГОСТ 6757—96	»	ГОСТ 20288—74	»
ГОСТ 6824—96	»	ГОСТ 20490—75	»
ГОСТ 6848—79	»	ГОСТ 20799—88	»
ГОСТ 6981—94	»	ГОСТ 20824—81	»
ГОСТ 7298—79	»	ГОСТ 20848—75	»
ГОСТ 7345—78	»	ГОСТ 21930—76	»
ГОСТ 7350—77	Карта 54	ГОСТ 22159—76	»
ГОСТ 8464—79	Приложение 4	ГОСТ 22180—76	»
ГОСТ 8465—79	То же	ГОСТ 22280—76	»
ГОСТ 8927—79	»	ГОСТ 22867—77	»
ГОСТ 9285—78	»	ГОСТ 23832—79	»
ГОСТ 9966—88	»	ГОСТ 23844—79	»
ГОСТ 10018—79	»	ГОСТ 25474—82	»
ГОСТ 10067—80	»	ГОСТ 27067—86	»
ГОСТ 10259—78	»	ГОСТ 29298—92	»
ГОСТ 10262—73	»	ОСТ 2—МТ74—7—83	»
ГОСТ 10275—74	»	ОСТ 6—01—76—79	»
ГОСТ 10298—79	»	ОСТ 6—02—28—82	»
ГОСТ 10539—74	»	ОСТ 6—03—270—76	»
ГОСТ 10652—73	»	ОСТ 6—05—386—80	»
ГОСТ 10678—76	»	ОСТ 6—10—391—84	»
ГОСТ 10730—82	»	ОСТ 6—113—25—35—83	»
ГОСТ 10779—78	»	ОСТ 113—25—36—83	»
ГОСТ 10834—76	»	ОСТ 18—368—80	»
ГОСТ 10873—73	»	ОСТ 113—25—14—79	»
ГОСТ 11088—75	»	РСТ Лит ССР 788—81	»
ГОСТ 11120—75	»	РСТ Лит ССР 855—83	»
ГОСТ 12172—74	»	РСТ Лит ССР 870—83	»
ГОСТ 12343—79	»	РСТ Лит ССР 965—82	»
ГОСТ 13078—81	»	РСТ Лит ССР 967—82	»
ГОСТ 13079-93/ /ГОСТ Р 50418—92	»	РСТ Лит ССР 981—83	»
ГОСТ 13098—67	»	РСТ Лит ССР 991—83	»
		РСТ Лит ССР 1013—86	»

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

6. ИЗДАНИЕ (апрель 2003 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1987 г., июне 1990 г. (ИУС 3—88, 10—90)

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Е. Ю. Митрафанова*
Компьютерная верстка *Т. В. Александровой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 10.02.2003. Подписано в печать 09.04.2003. Усл. печ. л. 12,09. Уч.-изд. л. 11,00.
Тираж 300 экз. С 10312. Зак. 488.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
<http://www.standards.ru> e-mail: info@standards.ru
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138