

ГОСТ 9.305—84

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**

**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ**

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

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
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	Покрытие сплавом олово-никель О-Н (65)	50	Фосфатирование	70	Осветление и пассивирование химическое	80
Обезжиривание химическое	11	Кадмирование	31	Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви	51	Химическое оксидирование металлов и их сплавов	71	Хроматиrowание	81
Обезжиривание электрохимическое	12	Оловянирование	32	Покрытие 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	Покрытие сплавом медь-олово М-О	53	Химическое и электрохимическое тонирование	73	Сушка	83
Травление химическое	14	Меднение	34	Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц	54	Анодное окисление алюминия и его сплавов	74	Термообработка	84
Травление химическое меди и ее сплавов	15	Никелирование	35	Покрытие сплавом олово-цинк О-Ц (80)	55	Анодное окисление меди и ее сплавов	75		
Травление алюминия и его сплавов	16	Хромирование	36	Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56	Анодное окисление титана и его сплавов			
Гидридная обработка титана и его сплавов	17	Железнение	37	Покрытие сплавом на основе золота	57				
Снятие травильного шлама	18	Серебрение	38	Покрытие сплавом палладий-никель Пд-Н	58				
Активация химическая	19	Золочение	39	Покрытие сплавом никель-кобальт Н-Ко	59				
Полирование химическое	20	Палладиование	40	Покрытие 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 сплавом медь-свинец-олово М-С-О					
		Получение металлических покрытий контактным 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
			Температура, °С	погружения	Продолжительность, мин выдержки в парах растворителя	
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме титана	Состав 1 тетрахлорэтилен	121	Не менее 0,5	0,5—5,0	—
	Все металлы, кроме титана, все полированные покрытия					
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме серебра, титана	Состав 2 трихлорэтилен технический	87			Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не выше 50 °С; вводить 1—3 г/дм ³ катионата-10 рН водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин ≈0,01 г/дм ³ ; монобутиламин ≈0,01 г/дм ³ ; уротропин ≈0,01 г/дм ³ . Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С.
	Все металлы, кроме серебра, титана; все полированные покрытия, кроме серебряных, медных и из медных сплавов					

Примечания:

1. В технически обоснованных случаях допускается применять хладон-113 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 температуры 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	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, сплавы, полированные покрытия	С о с т а в 1 средства моющие технические Полинка, Вертолин-74 или ТМС-31	60—80	70—80	5—10	Допускается увеличивать продолжительность обработки. Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 2, 3, 5, 7—9
		С о с т а в 2 средство моющее Лабормид или Деталин, или Импульс	20—30		3—10	
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Все металлы, сплавы и покрытия Стали различных марок	С о с т а в 3 натр едкий технический, марка ТР	5—15	60—80	3—20	Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подравливание поверхности. Допускается: заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия; увеличивать количество едкого натрия до 50 г/дм ³ , тринатрийфосфата до 70 г/дм ³ ; добавлять 3—5 г/дм ³ жидкого натриевого стекла или соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанола ДС-10
		тринатрийфосфат	15—35			
		сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	15—35 3—5			
Алюминий и его сплавы	Алюминий и его сплавы	С о с т а в 4 натр едкий технический, марка ТР	20—40	50—70	2—5	Обработку применяют и во вращательных установках. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого
		тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301	5—15 3—5			
		С о с т а в 5 натр едкий технический, марка ТР	8—12	40—70	3—10	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. Допускается при одновременном обезжиривании и травлении жидкое натриево-стекло не добавлять
		тринатрийфосфат стекло натриево-жидкое	20—50 25—30			

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 техни- ческое 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 тринатрийфосфат 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 синтанола 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	70—80	1—5	—
		С о с т а в 9 препараты моющие синтетические МЛ-51 или МЛ-52	15—35			
	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 тринатрийфосфат	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 покрытие	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 5—15 1,4—1,9 10—30	50—70	2—8	0,5—5,0	0,5—3,0	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 заменить эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого.
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	1—5	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 цианистых 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
Цинковые сплавы, в том числе ЦАМ	С о с т а в 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая стекло натриево жидкое средство моющее сульфатно-НП-3	8—12 4—6 8—12 25—30 0,1—0,3	60—70	1—2	0,5	—	Допускается стекло натриево жидкое заменять на соответствующее количество метасиликата натрия

П р и м е ч а н и я:

1. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пиррофосфорнокислого 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 винилластовых 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, чугуны	С о с т а в 1 кислота серная техническая ингибитор КИ-1 синтанол ДС-10 или средство моющее сульфолол НП-3	150—250	40—80	—	Эмульгатор вводят для одновременного обезжиривания и травления. Допускается обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы
		3—5			
		3—5			
Сталь, ковар	С о с т а в 2 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор БА-6	120—200	18—25	До 60	Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями
		40—50			
		150—350			
Сталь, ковар	С о с т а в 3 кислота соляная синтетическая техническая уротропин технический	150—350	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 .
		40—50			
		200—220			
Сталь	С о с т а в 4 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор КИ-1	200—220	15—30	—	—
		5—7			
Сталь	С о с т а в 5 кислота серная техническая калий йодистый ингибитор КИ-1	100—200	60—80	—	Применяют для деталей с допусками размеров по 5,6, 7 квалификации и деталей, имеющих одновременно поверхности с окалиной и без нее
		0,8—1,0 8—10			

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь углеродистая термобработанная	Состав 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
	Состав 7 натр едкий технический, марка ГР натрий хлористый технический очищенный	≈93 % по массе ≈7 % по массе	420—480	—	
Чугунное литье	Состав 8 кислота ортофосфорная термическая	120—160	60—70	—	—
	Состав 9 натр едкий технический, марка ГР натрий азотнокислый технический	400—600 100—250	135—145	30—150	

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	—
		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			
		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 12Х18Н10Т, 12Х21Н5Т, 08Х17Н5М3 и другие	Удаление окалины	С о с т а в 7 кислота серная техническая	80—110	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
		кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная сульфуголь	15—50 70—200 1,0—1,6			
Стали марок 20Х13, 40Х13 и другие		С о с т а в 8 кислота соляная синтетическая техническая	90—100		10—15	Обработку проводят в растворах состава 8 и 9 последовательно без промежуточной промывки
		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		

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			
Для матового травления	С о с т а в 3 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техничес- кий	600—800		1—10 10—30	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной про- мывки. Рекомендуется для применения на автома- тических линиях
	С о с т а в 4 кислота серная техническая	500—900	15—30	5—15 10—30	—
Для матового травления деталей с допусками раз- меров по 5—10 ква- литету	С о с т а в 5 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техничес- кий	600—800		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		5—10с	—
	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	15—25	0,5—1,5	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- ниевых и литейных сплавов	С о с т а в 1 нагр 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 сульфанола. 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
Для сварных деталей с негерме- тизированным швом	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, АД5, АД6, АД7, АД8, АД9, АД10, АД11, АД12, АД13, АД14, АД15 (перед эмата- лированием или анодным окисле- нием в серной кис- лоте)	С о с т а в 4 нагр 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 сульфанола
Для декоратив- ного матирования алюминия марок АД1, АД, АД0, АД00 («снежное» травление)	С о с т а в 5 кислота соляная синтетичес- кая техническая	10—20	13—18	2—60	Обработку проводят 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 техническая	1,5—10 900—1300			
	С о с т а в 3 кислота соляная синтетическая техническая	195—225 430—570			
ВТ1—00, ВТ5—1, ВТ9, ВТЭ-1, ВТ20, ВТ22, ВТ23, ОТ4—0, ОТ4—1	С о с т а в 4 кислота соляная синтетическая техническая	420—450	70—80	60—120	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
	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 подвесках из титана или пластмасс (полиэтилена или фторопласта).
3. Марки титана и титановых сплавов — по ГОСТ 19807—74.

СНЯТИЕ ТРАВЯЛЬНОГО 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 кислота серная техническая	70—80	15—30	До 5 с	—
		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 (напряжении 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 анигидрид хромовый технический натрий хлористый	5—30 70—120	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
		3—5			
Сталь коррозионно-стойкая	С о с т а в 4 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	350—450	15—30	1—20	—
		4—5			
Алюминий и его деформируемые сплавы	С о с т а в 5 кислота азотная концентрированная	300—400	15—30	1—10	—
Кремнистые литейные алюминиевые сплавы	С о с т а в 6 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	450—650	15—35	0,2—1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов
		80—120			

(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	Состав 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 Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки			
			Состав 2 кислота серная техническая		25—50		15—60		
			Состав 3 кислота серная техническая		25—50		5—10		
		Стали цементованные и рессорно-пружинные	После обезвоживания перед хромированием		Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая уротропин	50—100 40—50	15—60	15—60	Применяют для коррозионно-стойкой стали. Обработку никеля и никелевых покрытий не проводят. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки Допускается применять для сталей всех марок. Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина
						Состав 5 кислота серная техническая			
		Цинковые и кадмиевые покрытия	Перед серебрением и золочением в цианистых электролитах		Состав 6 кислота серная техническая	5—15	15—30	3—5	—
						Состав 7 калий цианистый технический			

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	Состав 8 кислота серная техническая	5—30		0,5—3,0	
		Состав 9 кислота серная техническая	50—100		30—60	—
		Состав 10 кислота соляная синтетическая техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	0,2 28—38 50—58	15—30		
Серебро и его сплавы	Перед палладированием, родированием, золочением	Состав 11 кислота соляная синтетическая техническая	300—350		30—60	
		Состав 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
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом					

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	—
	С о с т а в 2 кислота ортофосфорная калий азотнокислый	1300—1400 450—500	90—100	0,5—2,0	
Медь и ее сплавы, в том числе бериллиевые бронзы	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
	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
	С о с т а в 6 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая кислота соляная синтетическая краситель оранжевый 2Ж	350—430 35—50 20—40 20—25	65—75	2—10	—

П р и м е ч а н и е. 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, гированные, 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	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	
		30—80		10—100	1—5			Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т
Сталь марки 12Х18Н10Т	С о с т а в 2 кислота ортофосфорная кислота серная техническая	950—1050	60—80	10—100	1—5	≈1,62	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т	
		150—300		20—50	3—5			Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. Допускается заменить каталин БПВ на каталин — бактерицид. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий
Сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная термическая кислота серная техническая триэтилоламин каталин БПВ	730—900	60—80	20—50	3—5	—	Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. Допускается заменить каталин БПВ на каталин — бактерицид. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий	
		580—725		20—50	0,5—1,0			
Медь и ее сплавы	С о с т а в 4 кислота ортофосфорная термическая ангидрид хромовый технический	850—900	30—40	20—50	0,5—5,0	1,60—1,61	Обработку бронз проводят при температуре 15—30 °С Катоды — медь, свинец	
		100—150		20—50	0,5—5,0			

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	
		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 мета 3-водный натрий хлористый натр едкий технический, марка ТР	30—60 15—30 До 10	60—70	0,3—0,5	
		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. После 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 осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²			
Сталь	М	Состав 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	Применяют для деталей сложной конфигурации Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ глицерина	
		Состав 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	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменять серноокислый алюминий на эквивалентное количество алюминиево-калиевых квасцов	
		Состав 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	—	15—30	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 %
		Состав 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		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, стальное литье, чугуны	6	Состав 5 цинк хлористый технический аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR А Ликонда Zn SR В Ликонда Zn SR С	40—120 180—220 30—70 3—5 Для корректи- рования	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 А Ликонда Zn SR В Ликонда Zn SR С	20—80 180—240 30—70 5—15 Для корректи- рования					
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 осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	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 сернокисло 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		Состав 8 цинк хлористый технический, марка А калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимеда НЦ-10 Лимеда НЦ-20	60—120	4,5—6,0	0,5—5,0	0,12—1,20		Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотности тока 3—5 А/дм ² обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрывтия толщиной до 18 мкм
			180—230 15—30 30—70 2,5—5,0					
		Состав 9 цинк хлористый технический, марка А калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимеда НЦ-10 Лимеда НЦ-20	20—70	4,5—5,8	0,5—1,5	0,12—0,30		Применяют для деталей сложной конфигурации во врастаемых установках. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрывтия толщиной до 18 мкм
			200—250 15—30 30—70 2,5—10,0					

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: Лимела СЦ-1 Лимела 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/дм ² , скорость осаждения 0,04—0,30 мкм/мин. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—5,0 А/дм ² . Допускается заменять хлористый аммоний на 100—200 г/дм ³ хлористого калия
		Состав 11 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 кислота борная блескообразователи: Лимела ОЦ-1 Лимела 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	Состав 12 цинка окись натрий цианистый технический (общий) натр едкий технический, марка ТР натрий сернистый технический, сорт высший блескообразующие добавки: БЦ-1, БЦ-2 или БЦУ	10—45 20—90 60—85 0,1—0,3 3—4	—	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
		Состав 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		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	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 технический	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 особенно 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 титаноокислого мета-водного (в пересчете на металлический титан), при этом электролит не должен содержать ионов натрия (только ионы калия); исключать лагносульфонаты технические или заменить 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		рН	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, чун, 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 кор-ректирования	—	18—22	2—4	0,9—1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—1,5 А/дм ² . Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Толщина покрытия до 24 мкм
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 вращательных установках при плотности тока 0,8—1,2 А/дм ² . Рекомендуется перемагнивание 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/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь углеродистая, чугуны; сталь углеродистая и чугуны с подслоем никеля; медь и ее сплавы	м	Состав 1 олово двухлористое 2-водное натрий фтористый кислота соляная препарат ОС-20	30—50	13—40	0,5—1,0	0,2—0,4	Допускается заменять препарат ОС-20 на клей мездровый
			30—70				
			0,5—4,0 1—2				
Сталь, чугуны	б	Состав 2 м-оловянноокислый натрий 3-водный натр едкий технический, марка ТР натрий уксуснокислый 3-водный	28—90	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/дм ³ , плотность тока 0,3 А/дм ²
			7—15				
			10—20				
Сталь, чугуны	б	Состав 3 олово сернокислое л-фенолсульфооксида диоксидифенилсульфон технический натрия монобутилфенилфенолмоносульфон	50—70	40—50	20—30	10—14	Применяют для движущейся стальной полосы
			80—90				
			6,5—11,5 0,4—1,0				
Сталь, чугуны	б	Состав 4 олово сернокислое л-фенолсульфооксида нафтокол 7с	50—70	15—30	2—4	1—2	Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²
			80—90				
			2—4				
Сталь, чугуны	б	Состав 5 олово сернокислое кислота серная синтанол ДС-10 формалин технический ацетилацетон	25—60	15—30	2—4	1—2	Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²
			50—160				
			3—5 5—6 3—4				

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	Состав 6 олово двухлористое 2-водное калий фосфорнокислый пиро безводный	130—160	Режим 1 15—25 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 ρС 4,5 А/дм ² , при 70 °С — 10 А/дм ² , 22—25 А/дм ² (для проволоки и ленты)	
			500—570	Режим 2 30—50 1—10			
Сталь, чугуны, медь и ее сплавы, ковар, латунь, алюминий и цинковые сплавы с подслоем меди или никеля		Состав 7 олово сернокислое кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Лимеда Sn-2	15—40 0,9—1,1 3—6 1—2	Режим 3 60—70 1—10	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	
			35—45 120—180 3—5 5—15 5—10	15—25 2—4			

(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, чугун, медь и ее сплавы	С о с т а в 1 свинец борфтористый кислота борфтористоводородная (свободная) клей мездровый	125—200	15—30	0,5—2,0	0,25—1,00	Допускается содержание свободной борной кислоты 10—30 г/дм ³
		40—60				
Алюминий и его сплавы	С о с т а в 2 п-фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль п-фенолсульфокислота клей мездровый	0,5—1,0	0,5—1,0	0,5—1,0	0,25—0,50	Начальную обработку проводят при пониженной плотности тока (0,5 А/дм ²) и доводят ее до указанной в режиме, после того как поверхность покроется свинцом
		170—180				
		20—25				
		0,4—0,5				

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, 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		
Сталь, чугуны, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия	м	Состав 1 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный)	50—70	10—11	40—50	1—5	0,3—0,9	При плотностях тока более 2 А/дм ² проводить 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
			20—30 5—10					
			5—10					
Сталь с подслоем меди или никеля, медные сплавы		Состав 2 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР	—	—	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
			150—250 50—70					
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб	Состав 4 медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пиробезводный 5-сульфосалициловой кислоты моносодиевая 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 пирозинксернокислую медь. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом

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, °С	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	Состав 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 вращающихся установках. При обработке стали, цинковых сплавов количество сернокислой меди (II) 30—40 г/дм ³ . Допускается заменять 5-водную сернокислую медь (II) на пирофосфорнокислую. 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 пирофосфатного 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, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы	б	Состав 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
			180—240 50—65 0,03—0,10 4—6					
Сталь с подслоем меди или никеля		Состав 8 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная натрий хлористый блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	180—220 45—65 0,05—0,15 4—6	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		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун, сталь и чугун с подслоем меди; медь, титан и их сплавы	м	Состав 1	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 двухлористого никеля 6-водного. При появлении на поверхности пittingа применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипittingовой добавки НИА-1
		Состав 2	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>л</i> -толуолсульфамид, или диатриевые 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	Состав 3	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, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун	м	Состав 4 никель двухлористый 6-водный кислота борная	300—600	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 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
			25—30					
Сталь коррозионно-стойкая, чугун		Состав 5 никель двухлористый 6-водный кислота соляная	200—250	—	15—30	1,5—5,0	0,3—1,0	В первые 30 с обработки провоздят 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
			50—100					
Сталь, чугун и чугун с подслоем меди, медь и ее сплавы	пб	Состав 6 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная формалин технический	230—320	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	Применяют в качестве основного покрытия и как подслоем в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации. Для увеличения выравнивания покрытия можно применять 1,4-бутиндиол (100 %-ный) до 0,1 г/дм ³ . Допускается заменить двухлористый никель 6-водный на 10—15 г/дм ³ хлористого натрия.
			40—60 25—40 0,7—1,2					

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, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медь и ее сплавы	пб							<p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на поверхности пittingа применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипittingиновой добавки НИА-1</p>
		<p>Состав 7</p> <p>никель сернокислый</p> <p>никель двухлористый 6-водный</p> <p>кислота борная</p> <p>кислота сульфосалициловая 2-водная</p> <p>водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный)</p>	<p>230—320</p> <p>40—60</p> <p>30—40</p> <p>0,1—1,0</p> <p>0,05—0,20</p>	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	

Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.

Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.

При появлении на поверхности пittingа применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипittingиновой добавки НИА-1

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/дм².

Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.

Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.

При появлении на поверхности пittingа применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипittingиновой добавки НИА-1

Допускается заменять кислоту сульфосалициловую 2-водную на 0,3—0,5 г/дм³ бензолсульфокислоты 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, °С	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	Состав 8 никель серноокислый никель двухлористый 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	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока до 1 А/дм².</p> <p>При обработке цинковых сплавов допускается применение 80—120 г/дм³ серноокислого никеля и 180—220 г/дм³ двухлористого никеля 6-водного.</p> <p>Допускается заменить НИБ-12 на блескообразующую добавку для никелирования в количестве 0,04—0,06 г/дм³. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,02—0,03 г/дм³.</p> <p>Для деталей простой конфигурации НИБ-3, НИБ-12 можно не вводить, при этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³, допускается одновременное применение фталимида в количестве 0,08—0,12 г/дм³.</p> <p>Допускается: заменить двухлористый никель на 10—15 г/дм³ хлористого натрия; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>n</i>-толуолсульфамид.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита жатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>

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, °С	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	Состав 9 никель серноокислый натрий хлористый натрий серноокислый магний серноокислый 7-водный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутидиола (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 поверхности питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1
Сталь, чугуны и чугуны с подслоем меди; медь и ее сплавы	б	Состав 10 никель серноокислый аммоний хлористый кислота борная кислота барбитуровая сахарин водный раствор 1,4-бутидиола (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, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; по слою матовых и полублестящих покрытий, полированная медь, титан и их сплавы	б	Состав 11 никель сернокислый кислота борная нагрий хлористый водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) формалин технический хлорами Б технический		4,5—5,5	40—50	2,5—3,5	0,45—0,60	Допускается снижать температуру до 20 °С, 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.
		Состав 12 никель двуххлористый 6-водный никель сернокислый кислота борная блескообразователи: ННБ-1 ННБ-3 (20 %-ный) сахарин		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	—	Состав 13 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин каолин сухого обогащения аэросил А-380		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 блестящую кообразующую добавку для никелирования на НИБ-12 (100 %-ный) в количестве 0,005—0,02 г/дм ³ . При этом количество 1,4-бутиндиола (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, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный)	6—10	2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИБ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бутидиола (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 периодическая.
		блескообразующая добавка для никелирования	0,04—0,06					
		Состав 14 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутидиола (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					Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового 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 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, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Металлы с подслоем полублестящего никелевого покрытия	—	Состав 15	230—320 40—60	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
		никель серноокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин л-аминобензолсульфамид	25—40 0,8—2,0 0,18—0,25					
Сталь, алюминий, сплавы, латунь		Состав 16	240—360 25—45	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
		никель серноокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин микророшок карбида кремния КЗМЗ продукт АДЭ-3	30—40 1,5—2,0 90—150 0,5—0,75					

Основной металл, 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 никеля	—	Состав 17	200—300	3,4—4,6	17—30	2,5—10,0	0,4—1,5	Покрытие толщиной 0,5—2,0 мкм для получения микротрещин в завершающем слое хромового покрытия. Время до последующего хромирования не должно превышать 10 мин. Фильтрация электролита непрерывная
		никель двухлористый 6-водный аммоний уксуснокислый 1, 2, 3-трис-(бета-цианэток-си)-пропан	50—75 0,02—0,06					
	ч	Состав 18	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 наполнителем 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, бельтинга 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 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, медь и ее сплавы с подслоем никеля, цинковые сплавы с подслоем меди и никеля, алюминий и его сплавы с подслоем меди или никеля	м	Состав 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)
		Состав 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)
	Состав 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)	
	Состав 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	
	Состав 5 ангидрид хромовый технический кислота серная	125—250 1,2—2,5	45—60 68—72	Режим 1 45—60 45—60 Режим 2 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 усугубляются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово (94)	
Сталь углеродистая и коррозийноустойкая, 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	Состав 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 Реверсирование не допускается Анодная плотность тока 10—15 А/дм ² Аноды-диоксимарганцевые или другие на титановой основе	
				Режим 1 50—70	40—100			Режим 2 35—45
Сталь углеродистая и коррозийно-стойкая, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы	тв	Состав 6 ангидрид хромовый технический стронций сернокислый	140—170 6—8	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 усугубляются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15)	
				Состав 7 ангидрид хромовый технический кислота серная	200—250 3—7			55—75

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	150—400	10—30	15—30		Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 30—50 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита. При плотности тока 20 А/дм ² скорость осаждения 5 мкм/ч. Аноды — свинец
		ангидрид хромовый технический хром (III) азотнокислый 9-водный алюминий фтористый технический кислота борная	3—7 2—5 8—20				
		С о с т а в 9	300—350	15—25	20—75	—	Аноды — свинец
		ангидрид хромовый технический натрий азотнокислый технический барий уксуснокислый кислота борная	7—10 5—7 12—15				

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 осаждения, 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		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, медное покрытие, никель	м	Состав 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 Т _к : Т _а = 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					
Медь и ее сплавы	б	Состав 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					
Медь и ее сплавы	б	Состав 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	б	Состав 4 серебро азотнокислое (в пересчете на металл) калий пиррофорнокислый калий роданистый натрий серноватистоокислый смачиватель СВ-104п	36—38	8,0—8,7	0,5—2,0	0,5—0,85	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотностях тока 1,5—2,0 А/дм ² обработку проводят при температуре 30—50 °С. Обработку проводят при перемешивании электролита. Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ²	
			200—250					
			300—350					

Основной металл или 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, 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	—	<p>Применяют для предварительного серебрения.</p> <p>Обработку проводят и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм², при этом количество дициано-(1)-аргентата калия (в пересчете на металл) 9—11 г/дм³.</p> <p>Продолжительность обработки во вращательных установках 1—3 мин.</p> <p>На подвесочных установках — 20—40 с.</p> <p>Допускается: заменить дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислосое серебро;</p> <p>увеличить количество цианистого калия до 120 г/дм³.</p> <p>Аноды нерастворимые</p>

ЗОЛОЧЕНИЕ

Основной металл, металл подслоя или покрытия	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	С о с т а в 1 калия дциано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный)	4—10	Режим 1 11—12	0,1—0,3	0,03—0,10	Аноды — золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается заменять платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)	
		10—20	Режим 2 11—12	0,2—0,5	0,09—0,13		
	С о с т а в 2 калия дциано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	8—12 50—140	4,5—6,0	0,3—0,5	0,13—0,25	При обработке насыпью количество дциано-(1)-аурата калия (в пересчете на металл) 4—6 г/дм ³ . Движущуюся проволоку обрабатывают при температуре 60—80 °С и плотности тока 5—6 А/дм ² . Допускается заменять ≈50 % лимонной кислоты на эквивалентное количество трехзамещенного лимоннокислого калия 1-водного. Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг.	
						Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).	
	С о с т а в 3 калия дциано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный таллий (1) сернокислый	8—12 18—20 150—160 35 и более 0,0007—0,0008	6,5—7,5	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 перемешивании электролита Фильтрация электролита непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).	

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
	Состав 3а калия дидиано-(1)-аураг (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).
Медь и ее сплавы, медные и никелевые покрытия	Состав 4 калия дидиано-(1)-аураг (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
	Состав 5 калия дидиано-(1)-аураг (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)

Примечания:

1. Анодная плотность тока 0,25—0,50 Адм² (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	Состав 1 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый	20—30	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
		15—20					
	Состав 2 палладий двухлористый (в пересчете на металл) натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный аммоний фосфорнокислый двузамещенный кислота бензойная	3—20	6,5—7,0	50—75	0,1—0,5	0,02—0,03	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют.
		100—130 15—60 1,5—3,0					Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
Состав 3 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый натрий азотистокислый аммоний сульфаминовокислый аммиак водный	10—14	8,5—8,7	28—32	0,5—1,5	0,10—0,25	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют	
	50—80 40—80 80—100 100—150						
Состав 4 палладий двухлористый (в пересчете на металл) кислота соляная аммоний сернокислый сахарин аммиак водный	12—25	8,5—9,5	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	
	10—25 20—40 0,8—1,2 150—250						

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

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		рН	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	Состав 1 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит ангидрид малеиновый аммоний серноокислый кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1		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	
		Состав 2 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминоруксусная свинец (II) сернистый		5,0—6,0			15—25		Количество фосфора в покрытии 4—8 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350—400 г/дм ³
		Состав 3 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит тиомочевина кислота борная кислота молочная (40 %-ная)		4,6—5,0	88—92		15—18		
		Состав 4 никель серноокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит аммоний хлористый натрий лимоннокислый трехзамещенный		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		рН	Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность загрузки, дм ² /дм ³		
		С о с т а в 5 никель серноокислый или двуххлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый тиомочевина кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	20—30 10—25 8—15 0,001—0,002 6—10	4,1—5,0	85—95		10—15	Количество фосфора в покрытии 3—7 %
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан	Никель — бор	С о с т а в 6 никель двуххлористый 6-водный натрия гидроокись натрий боргидрид технический этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) свинец хлористый 2-меркаптобензтиазол	25—35 35—45 1,0—1,5 55—65 0,02—0,04 0,005—0,010	13—14	85—95	1—2	12—18	Допускается заменять свинец хлористый и 2-меркаптобензтиазол на 1,0—1,5 г/дм ³ дисульфата калия, скорость осаднения 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)
	Серебряное	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-аураг (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, никель, титан, медь и ее сплавы	Платиновое	Состав 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	13—14	70—80	0,5—3,0	0,8—1,0	—
			40—50 0,10—0,11 20—25 0,45—0,55					
Рутениевое	Рутениевое	Состав 10 нитрозо-гидроксид рутения (в пересчете на металл) натрия гидроокись натрий боргидрид технический кадмий-натриевый хелатон технический	0,5—4,0	40—50	3,5—5,0	0,5—4,0		
			20—60 1—2 1—2					
Медь и ее сплавы	Оловянное	Состав 11 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота серная	8—20 35—45 30—40	—	17—25	0,5—3,0	—	Продолжительность обработки 10—12 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
			8—20 80—90 6,5—7,5 70—80					
		Состав 12 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота соляная натрий хлористый		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, °С	Скорость осаждения, мкм/ч	
Медь и ее сплавы	Серебряное	Состав серебро азотнокислое (в пересчете на металл) калий железистосинеродистый 3-водный (свободный) калий углекислый	10—15 25—30 10—20	6,5—7,5	50—60	≈5	Обработку проводят при контактировании покрываемых деталей с алюминием или магнием при соотношении поверхностей 6:1

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н 65)

Основной металл или покрытия	Состав электролита	pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медные покрытия	Состав олово двухлористое 2-водное никель двухлористый 6-водный аммоний фтористый	2—3	40—50	0,5—3,0	0,35—1,00	Допускается заменять часть фтористого аммония на фтористый натрий в соотношении 1:1. Аноды—никель или сплав О-Н (70). Допускается применять оловянные и никелевые аноды при соотношении поверхностей от 1:5 до 1:10 с 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	Состав 1 олово серноокислосерная кислота серная висмут серноокислый 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 серноокислый висмут на эквивалентное количество азотноокислого висмута; вводить хлористый натрий. В начале обработки плотность тока должна быть вдвое выше рабочей в течение 10 с.
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, ковар; цинковые сплавы и алюминий с подслоем меди или никеля	б	Состав 2 олово серноокислосерная 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		Состав 3 олово серноокислосерная 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 серноокислый висмут на эквивалентное количество азотноокислого 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 током.

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-СВИНЕЦ О-С

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав покрытия	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 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	18—30	1—2	0,5—1,0	Допускается вместо клея вводить 1—2 г/дм ³ пептона
				6—10				
				50—100				
		О-С (20)	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—30	1—2	0,5—1,0	
				18—25				
				50—100				
		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	18—30	1—2	0,5—1,0	
				35—60				
				40—100				

Основной 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, медь и ее сплавы, никель, алюминий и сплавы	пб	О-С (20)	С о с т а в 4 свинец азотнокислый олово двухлористое 2-водное калий пиррофосфорнокислый 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/дм ² . 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/дм ²
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, цинковые сплавы с подслоем меди или никеля	б	О-С (12)	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 АЦЭ-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/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита меньше 1. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²

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, медь и ее 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)	3—12	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 магтовых 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 .
			свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 блескообразователь Лимеда ПОС-1	3—12 50—300 5—15 5—15 0,3—0,8				
		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	60—70	1,5—3,0	0,35—0,50	Аноды — сталь 12Х18Н10Т, никель
			30—55		1—3		
	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)	27—37 20—25 8—10				

(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 $T_k \cdot T_a = 10:1$ (с). Аноды — сплав ЛБ3 по ГОСТ 931

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осадения, 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 осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °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	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	М	С о с т а в I калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый калий антимонилвинноокислый 0,5-водный калий-натрий винноокислый 4-водный калия гидрат окиси технического	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- ноокислое 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-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый калий-натрий виннокислый 4-водный сурьмы трехокись	35—50	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. Рекондуется периодическое приращение нерастворимых анодов
			200—250 20—30 50—60 20—30				
	б	С о с т а в 3 калия дициано-(1)-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-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро. Аноды — серебряные

П р и м е ч а н и я:

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		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-Ко (99,5—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	4,5—5,5	20—30	0,5—0,7	0,14—0,20	Допускается вводить 0,2—0,3 г/дм ³ сернокисло- го никеля (в пересчете на металл). Допускается заменить однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество двухзамещенного лимон- нокислого калия. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)
				50—70 3—5 6,5—8,0					
	Зл-Н (99,5—99,9)		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 ме- талл) нитрилотриуксусная кисло- та	8—10 60—80 0,1—0,3 0,3—1,0	4—5	45—55	0,5—1,0		Применяют для полу- чения покрытия на дета- лях контактных соедините- лей. Обработку проводят во вращательных установках при скорости вращения 10—15 об/мин. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)
				8—10 4,5—9,5 30—40 30—40					
			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 заменить однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество дву- замещенного лимонно- кислого калия. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)

Основной металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	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	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)
	Зл-Н (94)		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		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	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, платиновый титан (готовят по приложению 2)

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ Н-Кс

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, сталь, сплавы 42НАВИ 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	Состав 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 покрытие	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, гированные, чугун	Для защиты от коррозии деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 квалификации, пружины	Состав 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 покрытиями	

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 среднеуглеродистые, легированные, чугуны	Все детали с допусками размерами по 5, 6, 7 качеству, в том числе тонкостенные, пружины	Состав 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный кислота ортофосфорная	28—36	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	
			42—58 9,5—15,0					
Цинковые покрытия	Все детали, в том числе тонкостенные	Состав 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	
			120—140	15—30	5—10	25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная)		
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, цинковые и кадмиевые покрытия	Все детали, кроме тонкостенных, с допусками размерами по 5, 6, 7 качеству и детали типа пружин	Состав 4 композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1А	10—15 10—15 50—100 1,7—2,0 1,7—2,0 3—5 0,1—0,2	75—80	3—10	—	После промасливания допускается применять взамен кадмиевых покрытий Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс. в том числе и на деталях с хромовым покрытием	
								Состав 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный аммоний фосфорнокислый однозамещенный магний азотнокислый железо азотнокислое 9-водное кислота щавелевая вещество жидкое моющее «Прогресс» цинк оксалат

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	Все детали, в том числе тонкостенные	С о с т а в 6 цинк фосфорнокислый однозамещенный кислота ортофосфорная термическая цинк азотнокислый б-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
	Для предотвращения задиоров в процессе приработки	С о с т а в 8 концентрат фосфатирующий КФЭ-3		55—65	12—15	19—21 (общая) 8—10 (отношение общей к свободной)	
		С о с т а в 9 концентрат фосфатирующий протитовизносный КПФ-1	100—110	90—98	5—10	47—50 (общая) 7—8 (отношение общей к свободной)	

ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

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			
		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	—
		С о с т а в 5 медь (II) углекислая основная аммиак водный	150—200 ≈860	30—40	10—15	
Медь, медные покрытия, латунь	От светло-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	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
		С о с т а в 7 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	165—500 16,5—50,0	15—30	2—3	

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	
Медь и ее сплавы	Светло-коричневый	Состав 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 окисливания покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730
	Коричневый	Состав 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	90—145 9,0—14,5			
Никель	Темно-серый, черный	Состав 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	100—250 10—25	15—30	1—5	
		Состав 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	350—500 35—50			
Серебро	Желтый	Состав 12 ангидрид хромовый технический натрий кремнефтористый технический	3—4 3—4	15—30	1—3	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э.
		Состав 13 ангидрид хромовый технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый	5—8 1,5—2,0 0,5—1,0			
Алюминий и его сплавы	Желтый, коричневый	Состав 14 ангидрид хромовый технический ацетонитрил композиция Ликонда 71	4,4—5,2 0,8—1,2 2—4	18—30	0,5—5,0	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э. Допускается заменить фтористый калий кислый эквивалентным количеством фтористого аммония кислого 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 покрытие	Декоративный признак 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	Зелено-вато-голубой, серо-голубой	Состав 15 ангидрид хромовый технический кислота ортофосфорная натрий фтористый	5—10 40—60 3#-5	15—30	5—20	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. Допускается заменить фтористый натрий фтористоводородной кислотой (40 % -ной) в количестве 4—5 г/дм ³	
		Состав 16 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	500—700 50—100 150—250	Режим 1 135—145 10—30 Режим 2 135—145 30—50 Режим 3 145—155 40—60 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/дм ³ . Допускается исключать азотнокислый натрий. Допускается вводить 20—60 г/дм ³ тринагрийфосфата продолжительностью при этом 15—30 мин.
Сталь углеродистая низко- и среднелегированная		Состав 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/дм ³ тринагрийфосфата. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм ³ . Допускается исключать азотнокислый натрий.	
		Состав 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 свинец уксуснокислый кислота лимонная	240—250	15—30	—	4—60	—
			25—30 25—30				
Лагунь	Коричневый, красно-коричневый, синевато-зеленый	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
			30—45 18—30 25—30				
Медные покрытия	Золотистый, желтый	С о с т а в 3 медь (II) сернокислая 5-водная натр едкий технический, марка ТР калий виннокислый	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
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

П р и м е ч а н и я:

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	<p>Применяют для литейных сплавов пористостью не более 3-го класса.</p> <p>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.</p> <p>При перемешивании электролита допускается повышать температуру до 25 °С.</p> <p>Катоды—сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су(93) или свинец. Допускается применять катоды из алюминия марок А00 по ГОСТ 4784</p>
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	<p>Применяют для деталей с допусками размеров по 5,6,7 качеству, для обработки сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергающихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец</p>

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, в том числе литейные	Для полирования покрытий Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Аноцвст.	Состав 3 кислота серная кислота щавелевая кислота сульфосалициловая 2-водная	2—4 27—33 90—110	10—28	1,5—3,0	До 100	20—120	Цвет окисной пленки зависит от состава сплава. Допускается применять для сборочных единиц с негерметизированными 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 300Ч200 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 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 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 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, АМц, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эиз	Состав 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, АМц, В95 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт	Состав 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
Те же и литейные сплавы марок АЛ22, АЛ29	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт.тв	Состав 9 кислота шавелевая кислота борная калий диоксалатооксогидрат (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	Состав 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	Состав 1 кислота азотная	2—30		0,1—0,3	При обработке на автоматических линиях допускается увеличивать продолжительность обработки до 2 мин. При обработке насыпью осветление не проводят
		Состав 2 ингибитор И-1-Е	50—60	15—30	5—10	—
Серебряное покрытие	Пассивирование для сохранения внешнего вида	Состав 3 ангидрид 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
		Состав 4 натрия или калия бихромат технический кислота серная	90—130 15—25		0,25—0,60	
		Состав 5 спирт поливиниловый Соль Ликонда 25	2—6 70—75	18—30	0,75—1,50	Применяют для лагуни и во вращательных установках, на автоматических линиях. рН раствора 0,5—1,2
Медь и ее сплавы	Пассивирование	Состав 6 ангидрид хромовый технический кислота фтористоводородная композиция Ликонда 52	110—125 28—39 250—300	50—70	0,10—0,75	Применяют и на автоматических линиях, насыпью. Обработку проводят и с одновременным полированием цинковых сплавов
Цинковые сплавы						

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		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 углеродистые		С о с т а в 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	50—100 150—220	70—80	10—40	Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют	
		С о с т а в 10 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	80—100 150—250	85—95			Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХРОМАТИРОВАНИЕ

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	
Цинковое и кадмиевое покрытие	Радужное	Состав 1 натрия или калия бихромат технического кислота серная	150—200	—	15—30	0,1—0,3	—
			8—12				
		Состав 2 натрия или калия бихромат технического кислота азотная натрий сернокислый технический	25—35	—	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	
			3—7 10—15				
		Состав 3 ангидрид хромовый технический кислота серная	80—110 3—5	—	0,05—0,10	Обработку проводят с одновременным осветлением	
		Состав 4 кислота серная Соль Ликонда 2А-Т Соль Ликонда 1Б	1,3—3,0 60—70 0,1—0,3				
		Цинковое покрытие	Бесцветное	Состав 5 кислота серная Соль Ликонда 21	1,5—1,8 40—50	1,6—2,0	18—30
Состав 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М	11—20 2—4						
Состав 7 ангидрид хромовый технический кислота азотная кислота серная	100—150 25—35 8—12			1,9—2,5	15—30	0,25—2,00 0,25—1,00	Обработку проводят с одновременным осветлением

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		рН	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	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
		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	
Кадмиевое покрытие	Бесцветное Хаки	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
		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	
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		рН	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Продолжительность, мин	
Серебряное покрытие	Бесцветное	Состав 1 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		Количество, г/дм ³	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	Состав 1 вода обессоленная	—	—	90—98	20—30	рН раствора 4,6—6,0
	Ан.Окс, Ан.Окс.тв	Состав 2 натрий или калий дихромовокислый технический	40—50	—	85—95	—	—
	Ан.Окс, Ан.Окс.энт, Ан.Окс.энт.тв	Состав 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	—	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
			15—30	—	—	
Стали уг- леродистые, низко- и сред- нелегирован- ные, цинко- вые, кадмие- вые покрытия	Ан.Окс.эиз	С о с т а в 5 лак изоляционный	—	—	—	Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
			—	—	—	
Медь и ее сплавы	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
			—	90—115	1—3	
Стали уг- леродистые, низко- и сред- нелегирован- ные	Хим.Фос	С о с т а в 7 лак, клеи фенолополиви- нилацетатные БФ-2 и БФ-4 С о с т а в 8 стеарат НБ-5	—	15—30	—	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
			—	40—50	3—5	
Стали уг- леродистые, низко- и сред- нелегирован- ные, чугуны, цинковые и кадмиевые по- крытия	Хим.Фос	С о с т а в 9 ангидрид хромовый техни- ческий	3—5	15—30	8—10	Применяют перед холодной деформацией
			—	—	—	

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 П13. 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 печах	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		40—70	До высыхания	
	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/мм ² , а также деталей, подвергающихся деформации после нанесения покрытия. Режим 2 применяют для обработки деталей с цементированными поверхностями
			140—160	Режим 2 3—4	

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кд	В а р и а н т 2 Обезводороживание деталей, имеющих швы, паяные припоями с температурой плавления выше температуры обезводороживания	Воздух	140—160	≈3,0	—
			180—200	1,5—2,0	
	В а р и а н т 3 Обезводороживание деталей из чугуна	Масло цилиндровое 52 или воздух	200—230	2,0—3,0	Детали прочностью от 90 до 140 кгс/мм ² с запрессованными материалами: фторопласт, капролактам, эбонит, полиамид и др. — термообработке не подвергать
			180—200	3,0—4,0	
Хтв	В а р и а н т 4 Обезводороживание деталей из сталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Воздух	200—230	2,0—3,0	—
			200—230	2,0—3,0	
	В а р и а н т 5 Обезводороживание деталей, из сталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Воздух	200—230	2,0—3,0	—
			200—230	2,0—3,0	
	В а р и а н т 6 Обезводороживание деталей, хромируемых на толщину 0,1 мм и более	Вакуум не ниже 10 ⁻³ мм рт. ст.	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
			200—220	1,5—2,0	
Хмол	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	—
			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 Обезводороживание и улучшение адгезии на титане и его сплавах		200—220	1—2	
	В а р и а н т 11 Обезводороживание, 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		140—250		
	В а р и а н т 13а Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и медных сплавах, повышение твердости		390—410		
Ср	В а р и а н т 14 Обезводороживание и улучшение адгезии на титановых сплавах	Вакуум 10 ⁻³ — 10 ⁻⁴ мм рт. ст.	≈500	≈2,0	—

Для никель-бор покрытий, не содержащих таллия, температура обработки 300 или 550 °С.
Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме 10⁻¹—10⁻³ мм рт. ст. или в атмосфере аргона (для титана вакуум 10⁻³ — 10⁻⁴ мм рт. ст., температура 500 °С)

Температуру и соответственно продолжительность обработки выбирают в зависимости от марки сплава

Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме 10⁻¹—10⁻³ мм рт. ст. или в атмосфере аргона

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 соответствующей температурой вспышки выше 260 °С
С	В а р и а н т 16 Улучшение адгезии на алюми- ниевых сплавах и на стали	Воздух	140—150	1—2	—
М (покрытие для улучшения свинчиваемости, приработки) и детали с цементированными поверхностями	В а р и а н т 17 Обезводороживание	Масло ци- линдровое 52 или 38	140—160	3—4	Для пассивированной меди допускается обработка 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).

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

* Операцию второго травления проводят при необходимости.

**Операцию проводят при необходимости.

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций														
	Промывка	Активация	Промывка в не-прочной воде	Осветление	Хромирование	Одновременное осветление и хромирование	Фосфатирование	Пассивирование	Наполнение		Сушка	Пропитка маслами, лаками и др.	Гидрофобизирование 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	Бензолсульфокилоты 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 однозамещенный	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 ДХТИ-104	»
Ангидрид малеиновый	НТД	Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	»
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548	Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	РСТ Лит ССР 965
Аноды золотые марки Зл 999,9	ГОСТ 25475	Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксипропилированный бутиндиол)	НТД
Аноды кадмиевые марок Кд0, Кд1	ГОСТ 1468	Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	РСТ Лит ССР 981
Аноды кадмиевые марки Кд0	НТД	Блескообразующие добавки БС-1, БС-2	Импорт, НРБ
Аноды медные марок М0, М1, М2	ГОСТ 767	Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	РСТ Лит ССР 855
Аноды медные с фосфором марки МФ	НТД	Вещество жидкое моющее «Прогресс»	НТД
Аноды никелевые марок Н1, Н1-У	»	Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	ГОСТ 10730
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		

С. 98 ГОСТ 9.305—84

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 диоксалатооксогитанат (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 тар-трат 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 аминоксусная	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 марка А	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 (додецилсульфоукислоты 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 пиро	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 противозносный КПФ-1	»	Натрий муравьинокислый безводный	НТД
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	ОСТ 113-25-35	Натрий надсернокислый	»
Концентрат фосфатирующий КФЭ-2	ОСТ 113-25-36	Натрия нитрит технический	ГОСТ 19906
Концентрат фосфатирующий КФЭ-3	НТД	Натрий оловяннокислый мета 3-водный	НТД
Краситель оранжевый 2Ж технический	»	Натрий селенистокислый	»
Купорос железный технический	ГОСТ 6981	Натрий сернистый технический, сорт высший	ГОСТ 596
Купорос медный, марка А	ГОСТ 19347	Натрий сернистокислый безводный	ГОСТ 195
Лагносульфонаты технические	НТД		
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 двуххлористый	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 двуххлористый 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	»
Нитрилотриуксусная кислота	»	Соль Ликонда 22М	»
Обезжириватель ДВ-301	»	Соль Ликонда 25	»
Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор)	»	Спирт поливиниловый	ГОСТ 10779
Олово двуххлористое 2-водное	»	Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССу1	ГОСТ 1292
Олово двуххлористое 2-водное очищенное	»	Средство моющее «Деталин»	НТД
Олово (II) серноокислое	»	Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	»
Олово четыреххлористое 5-водное	»	Средство моющее техническое «Вертолин-74»	»
Палладий двуххлористый	»	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 натриево жидкое	ГОСТ 13078
Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52	»	Стронций серноокислый	НТД
Препарат «Хромин»	ОСТ 6-02-28	5-сульфосалициловой кислоты моноватриевая 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	»	дробленный	
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

Пр 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/}	»	РСТ Лит ССР 981—83	»
/ГОСТ Р 50418—92	»	РСТ Лит ССР 991—83	»
ГОСТ 13098—67	»	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