

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 регламентированные 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	Покрывтие сплавом олово-никель О-Н (65)	50	Фосфатирование	70	Осветление и пассивирование химическое	80
Обезжиривание химическое	11	Кадмирование	31	Покрывтие сплавом олово-висмут О-Ви	51	Химическое оксидирование металлов и их сплавов	71	Хроматирование	81
Обезжиривание электрохимическое	12	Оловянирование	32	Покрывтие 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	Покрывтие сплавом медь-олово М-О	53	Анодное окисление алюминия и его сплавов	73	Сушка	83
Травление химическое коррозионно-стойких сталей	14	Меднение	34	Покрывтие сплавом медь-цинк М-Ц	54	Анодное окисление меди и ее сплавов	74	Термообработка	84
Травление химическое меди и ее сплавов	15	Никелирование	35	Покрывтие сплавом олово-цинк О-Ц (80)	55	Анодное окисление титана и его сплавов	75		
Травление алюминия и его сплавов	16	Хромирование	36	Покрывтие сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56				
Гидридная обработка титана и его сплавов	17	Железнение	37	Покрывтие сплавом на основе золота	57				
Снятие травильного шлама	18	Серебрение	38	Покрывтие сплавом палладий-никель Пд-Н	58				
Активация химическая	19	Золочение	39	Покрывтие сплавом никель-кобальт Н-Ко	59				
Полирование химическое	20	Палладирование	40	Покрывтие сплавом медь-свинец-олово	60				
Полирование электрохимическое	21	Родирование	41	М-С-О					
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий	22	Получение металлических покрытий химическим способом	42						
		Получение металлических покрытий контактным способом	43						

Примечания:

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	Продолжительность, мин		
				погружения	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	—
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме титана, все полированные покрытия					
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме серебра, титана	Состав 2 трихлорэтилен технический	87			<p>Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не выше 50 °С; вводить 1—3 г/дм³ катионата-10</p> <p>pH водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин ≈0,01 г/дм³; монобутиламин ≈0,01 г/дм³; уротропин ≈0,01 г/дм³.</p> <p>Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С.</p>
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме серебра, титана; все полированные покрытия, кроме серебряных, медных и из медных сплавов					<p>pH водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин ≈0,01 г/дм³; монобутиламин ≈0,01 г/дм³; уротропин ≈0,01 г/дм³.</p> <p>Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С.</p> <p>Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не более 50 °С; вводить 1—3 г/дм³ катионата-10</p>

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	Состав 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
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Все металлы, сплавы и покрытия	Состав 2 средство моющее Лабомид или Деталин, или Импульс	20—30	60—80	3—10	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3, 5, 7—9
	Стали различных марок	Состав 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	5—15		3—20	Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подтравливание поверхности. Допускается: заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством 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
			15—35 15—35 3—5			
	Алюминий и его сплавы	Состав 4 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия растворимый	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
5—15 3—5 10—30			8—12	40—70	3—10	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. Допускается при одновременном обезжиривании и травлении жидкое натриево-стекло не добавлять
		натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат стекло натриево-жидкое	8—12 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 техническое ОСА-1	10—50	70—80	7—10	—
	Все металлы, сплавы и покрытия, кроме полированных алюминия и его сплавов	С о с т а в 7 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 синтаноло 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			Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3 или 7 при концентрации моющего препарата 30—50 г/дм ³ . При обработке струйным методом концентрации МЛ ≈ 3 г/дм ³
	Ц и н к о в ы е сплавы: ЦАМ 4—1, ЦАМ 9—1,5, ЦА 4	С о с т а в 10 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 покрытия	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин		
					на катоде	на аноде	
Сталь всех марок, ковар	С о с т а в 1 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия растворимый	20—40 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 заменять 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 сульфол 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 пирофосфорнокислого натрия.
2. Детали типа пружин, стальные детали с цементированными поверхностями, а также стальные тонкостенные (до 1 мм) детали обрабатывают только на аноде в течение 3—10 мин.
3. Допускается проводить обработку только на катоде или аноде, продолжительность обработки выбирается опытным путем.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей в винипластовых барабанах. Обработку деталей с изоляцией производят при температуре не выше 30 °С, при этом допускается увеличивать концентрацию натра едкого технического марки ТР до 60 г/дм³.
5. Аноды — никель, никелированная сталь, углеродистая сталь.

ТРАВЛЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ, НИЗКО- И СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь, чугун	С о с т а в 1 кислота серная техническая ингибитор КИ-1 синтанол ДС-10 или средство моющее сульфол НП-3	150—250 3—5 3—5	40—80	—	Эмульгатор вводят для одновременного обезжиривания и травления. Допускается обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы
Сталь, ко-вар	С о с т а в 2 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор БА-6	120—200 40—50	18—25	До 60	Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями
	С о с т а в 3 кислота соляная синтетическая техническая уротропин технический	150—350 40—50	15—45	—	Применяют для бесшламового травления с меньшим наводороживанием основного металла. Для деталей с толстой и плотной окалиной после термообработки допускается увеличить количество соляной кислоты до 450 г/дм ³ . Допускается: обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы; снизить количество соляной кислоты до 50—100 г/дм ³ , при этом температура 18—25 °С, продолжительность до 60 мин. В технически обоснованных случаях допускается снижать количество уротропина до 2—4 г/дм ³ .
	С о с т а в 4 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор КИ-1	200—220 5—7	15—30	—	—
Сталь	С о с т а в 5 кислота серная техническая калий йодистый ингибитор КИ-1	100—200 0,8—1,0 8—10	60—80	—	Применяют для деталей с допусками размеров по 5,6, 7 качеству и деталей, имеющих одновременно поверхности с окалиной и без нее

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали всех марок	Разрыхление окалины после термообработки и сварки	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР натрия нитрит технический	400—600 200—250	135—145	30—150	—
		Состав 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
		Состав 3 калий марганцовокислый технический натр едкий технический, марка ТР	35—50 140—250	От 80 до кипения	30—90	—
Стали марок 12Х18Н10Т, 12Х21Н5Т, 08Х17Н5М3 и другие	Удаление окалины	Состав 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 кислото фтористого калия (или аммония)
		Состав 5 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	15—25 350—400		15—20	
		Состав 6 кислота азотная концентрированная натрий фтористый технический натрий хлористый технический очищенный	220—240 20—25 20—25		До 60	

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали марок 12X18H10T, 12X21H5T, 08X17H5M3 и другие	Удаление окалины	Состав 7		15—30	До 60	Применяют для термообработанных и сварных термообработанных деталей сложной конфигурации. Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество кислоты фтористого калия (или аммония). Допускается исключить сульфуголь
		кислота серная техническая	80—110			
		кислота фтористоводородная техническая	15—50			
		кислота азотная концентрированная	70—200			
		сульфуголь	1,0—1.6			
Стали марок 20X13, 40X13 и другие		Состав 8		40—45	10—15	Обработку проводят в растворах состава 8 и 9 последовательно без промежуточной промывки
		кислота соляная синтетическая техническая	90—100			
		Состав 9			1—2	
		кислота серная техническая	350—450			
		кислота азотная концентрированная	70—90			
		кислота соляная синтетическая техническая	70—90			

Примечания:

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 техниче- ский	600—800	15—30	1—10 10—30	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной про- мывки. Рекомендуется для применения на автома- тических линиях	
	С о с т а в 4 кислота серная техническая	500—900		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 техниче- ский	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	—	
Для травления медных сплавов с паяными швами	С о с т а в 8 кислота уксусная синтетичес- кая и регенерированная сорт 1	260—265	15—25	0,5—1,5	Применяют для травления сборочных еди- ниц, паянных мягкими припоями и припоем марки МЦФЖ	
	кислота ортофосфорная тер- мическая	830—850				
	водорода перекись техническая марка А	90—110				

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 техниче- ский 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	
Для блестяще- го травления	С о с т а в 11 кислота серная техническая кислота азотная концентриро- ванная натрий хлористый техниче- ский очищенный	900—920 410—430 5—10	15—30	До 10 с	Обработку проводят дважды с промежуточ- ной промывкой. Допускается заменять хлористый натрий на эквивалентное количество соляной кислоты
	С о с т а в 12 кислота серная техническая аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техниче- ский	1050—1100 260—290			—
	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	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Для алюминия, деформируемых и литейных сплавов	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	50—150	45—80	До 4	Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять ≈0,5 г/дм ³ сульфанола. Допускается литейные сплавы обрабатывать в растворе состава 2
Для высококремнистых литейных сплавов при массовой доле кремния свыше 2 %	Состав 2 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	80—140 450—680	15—30	До 3,0	После травления снятия шлама не проводят. При назначении покрытия Ан.Окс в качестве грунта под лакокрасочные покрытия операцию травления допускается не проводить
				До 10	
Для сварных деталей с негерметизированным швом	Состав 3 кислота ортофосфорная калий кремнефтористый	80—100 4—6			
Для матирования деталей из алюминия марок АД1, АМц, АМг2, 1915 (перед эматированием или анодным окислением в серной кислоте)	Состав 4 натр едкий технический, марка ТР натрий хлористый	125—150 25—35	50—60	0,5—1,0	Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять ≈0,5 г/дм ³ сульфанола
Для декоративного матирования алюминия марок АД1, АД, АД0, АД00 («снежное» травление)	Состав 5 кислота соляная синтетическая техническая	10—20	13—18	2—60	Обработку проводят под током (переменным); номинальное напряжение источника тока 36 В

Примечания:

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	
BT1-0, BTЭ-1, BT9, BT20, BT22, BT23	Состав 1 кислота серная техническая	1360—1390	15—30	30—90	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ²
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая кислота серная техническая	1,5—10 900—1300			Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 3 дм ²
BT1-00, BT5-1, BT9, BTЭ-1, BT20, BT22, BT23, OT4-0, OT4-1	Состав 3 кислота соляная синтетическая техническая кислота серная техническая	195—225 430—570		60—120	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ² Для сплавов OT4, OT4-1, OT4-0, BT5-1 рекомендуется перед гидридной обработкой применять травление в растворе, г/дм ³ : соляная кислота 20—25, фтористоводородная кислота 10—15; температура 15—30 °С, продолжительность обработки 30—60 с. Слой, снимаемого в процессе травления металла, составляет 2—3 мкм
	Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая	420—450			
	Состав 5 кислота серная техническая натрий хлористый	900—950 30—40	70—80	1—20	

Примечания:

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 ТРАВильНОГО ШЛАМА

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь углеродистая	Состав 1 кислота азотная концентрированная кислота серная техническая	70—80 80—100	15—30	До 5 с	—
	Состав 2 натр едкий технический, марка ТР	50—100	50—30	1—3	Обработку проводят электрохимически на аноде при плотности тока 5—10 А/дм ² (напряжение источника тока 12 В). Катоды—сталь
Сталь средне-, низколегированная, углеродистая и коррозионно-стойкая, медь и ее сплавы	Состав 3 кислота серная техническая ангидрид хромовый технический натрий хлористый	5—30 70—120 3—5	15—30	5—10	Для меди и ее сплавов продолжительность обработки 2—5 с. После обработки проводят осветление в соляной кислоте (плотность 1,19 г/см ³) в течение 1—3 мин. Допускается не применять хлористый натрий
Сталь коррозионно-стойкая	Состав 4 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	350—450 4—5		1—20	—
Алюминий и его деформируемые сплавы	Состав 5 кислота азотная концентрированная	300—400		1—10	
Кремнистые литейные алюминиевые сплавы	Состав 6 кислота азотная концентрированная кислота фтористоводородная техническая	450—650 80—120	15—35	0,2—1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов

(Измененная редакция, Изм. № 2).

АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, с	
Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая, чугун, ковар, медь и ее сплавы, никель и его сплавы, полированные никелевые и медные покрытия	Перед нанесением различных покрытий	Состав 1 кислота соляная синтетическая техническая	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
		Состав 2 кислота серная техническая			15—60	Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		Состав 3 кислота серная техническая кислота соляная синтетическая техническая	25—50 25—50		5—10	Применяют для коррозионно-стойкой стали. Обработку никеля и никелевых покрытий не проводят. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая уротропин технический	50—100 40—50		15—60	Допускается применять для сталей всех марок. Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина
Цинковые сплавы		Состав 5 кислота серная техническая	30—80		10—15	
Цинковые и кадмиевые покрытия	После обезвоживания перед хромированием	Состав 6 кислота серная техническая	5—15		3—5	—
Медь и ее сплавы, медные и латунные покрытия	Перед серебрением и золочением в цианистых электролитах	Состав 7 калий цианистый технический	30—50		5—15	

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	15—30	0,5—3,0	—	
Серебро и его сплавы	Перед палладированием, родированием, золочением	Состав 9 кислота серная техническая	50—100		30—60		
Никель и никелевые покрытия	Перед палладированием, золочением, серебрением, родированием	Состав 10 кислота соляная синтетическая техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	0,2 28—38 50—58		15—30		15—30
		Состав 11 кислота соляная синтетическая техническая	300—350		30—60		
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом	Состав 12 никель двухлористый 6-водный кислота соляная синтетическая техническая аммоний фтористый	100—220 100—150 20—40	20—60	До бурного выделения водорода	Обработку проводят после обезжиривания и травления в растворе 40 %-ной серной кислоты при температуре 80 °С в течение 30 мин или в 35%-ной соляной кислоте при температуре 50 °С в течение 20 мин	

Примечание. Допускается увеличивать продолжительность обработки.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	С о с т а в 1 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	935—950 280—290 250—260	15—30	1—6	—
Медь и ее сплавы, в том числе бериллиевые бронзы	С о с т а в 2 кислота ортофосфорная калий азотнокислый	1300—1400 450—500	90—100	0,5—2,0	
Алюминий высокой чистоты и сплавы марок АМг5	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий карбоксилметилцеллюлоза техническая	1300—1400 200—250 110—150 ≈0,8	100—110	2,5—4,0	Допускается исключать или заменять карбоксилметилцеллюлозу на железный купорос; допускается уменьшать продолжительность обработки
Алюминиевые сплавы марок АМг	С о с т а в 4 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная	1500—1600 60—80	65—75	До 5,0	Допускается заменять азотную кислоту на 85—100 г/дм ³ азотнокислого аммония, при этом температуру повышают до 95—100 °С
Алюминий и деформируемые сплавы марок АД1, АМг, АМц	С о с т а в 5 кислота ортофосфорная термическая кислота щавелевая техническая	840—860 45—55	60—80	До 1,0	Применяют для получения полублестящей поверхности с шероховатостью 7-го класса
Сталь коррозионно-стойкая марок 12Х18Н10Т, 12Х17 и другие	С о с т а в 6 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая техническая краситель оранжевый 2Ж	350—430 35—50 20—40 20—25	65—75	2—10	—

Примечание. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784, марки коррозионно-стойких сталей — по ГОСТ 5632.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки			Плотность раствора, г/см ³	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Анодная плотность тока, А/дм ²	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, коррозионно-стойкие, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	Состав 1 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический кислота серная техническая	500—1110 30—80	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
		250—550					
	Состав 2 кислота ортофосфорная кислота серная техническая	950—1050 150—300					
Сталь марки 12Х18Н10Т	Состав 3 кислота ортофосфорная термическая кислота серная техническая триэтанолламин катапин БПВ	730—900 580—725 4—6 0,5—1,0	20—50	3—5	—	Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. Допускается заменить катапин БПВ на катапин — бактерицид. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий	
Сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	Состав 4 кислота ортофосфорная термическая ангидрид хромовый технический	850—900 100—150	30—40	20—50	0,5—5,0	1,60—1,61	Обработку бронз проводят при температуре 15—30 °С Катоды — медь, свинец
Медь и ее сплавы							

Примечания:

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	Состав 1 цинк 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
		Состав 2 цинк 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	Состав 3 никель двухлористый 6-водный кислота ортофосфорная	20—45 1420—1450	50—60	0,2—0,5	—
		Состав 4 никель двухлористый 6-водный кислота фтористоводородная техническая кислота борная	450—600 9—10 28—40	15—30	≈1,0	Применяют перед нанесением хромовых покрытий. После обработки никелевое покрытие снимают в азотной кислоте (660—680 г/дм ³) при температуре 15—30 °С
	Оловянное	Состав 5 натрий оловяннокислый мета 3-водный натрий хлористый натр едкий технический, марка ТР	30—60 15—30 До 10	60—70	0,3—0,5	—
	Сплав цинк-никель	Состав 6 цинк борфтористый 6-водный никель борфтористый 6-водный аммоний тетрафторборат	40—90 150—300 30—60	18—25	0,5—3,0	Для увеличения прочности сцепления покрытия с основным металлом применяют катодный импульс тока 1 А/дм ² в течение 0,5 мин. рН раствора 3,5—4,5

Примечания:

1. Способ получения покрытия — иммерсионный.
2. После обработки наносят металлическое покрытие из пирофосфатных и цианистых ванн меднения или сернокислых 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		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 1 цинка окись натр едкий технический, марка ТР натрий цианистый технический (общий) натрий сернистый технический, сорт высший	10—18 50—70 20—30 0,5—2,0	—	15—40	0,5—2,0	0,1—0,4	Применяют для деталей сложной конфигурации Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ глицерина
		С о с т а в 2 цинк серноокислый 7-водный натрий серноокислый технический алюминий серноокислый декстрин	200—250 50—100 20—30 8—10	3,6—4,4	15—30	1—4	0,25—1,00	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменять серноокислый алюминий на эквивалентное количество алюминио-калиевых квасцов
		С о с т а в 3 цинка окись калий цианистый технический калия гидрат окиси технический калий титановокислый мета 4-водный (в пересчете на титан) калий сернистый 7-водный глицерин	18—20 60—80 75—100 0,5—1,0 0,7—7,0 0,5—5,0	—		1,5—30	0,45—0,80	Применяют для деталей типа пружин. Электролит не должен содержать ионов натрия, только ионы калия Массовая доля титана в покрытии 0,18—0,70 %
		С о с т а в 4 цинк серноокислый 7-водный кислота серная	250—400 80—100		20—70	15—40	4—11	Применяют для движущейся стальной полосы, проволоки

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		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, чугун	б	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 корректирования	4,5—6,0	15—30	0,5—5,0	0,12—1,20	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации</p> <p>При плотности тока 3—5 А/дм² обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин.</p> <p>Не допускается перемешивание воздухом</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация.</p> <p>Анодная плотность тока 1—5 А/дм².</p> <p>Покрытия толщиной до 18 мкм</p>
		Состав 6 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR А Ликонда Zn SR В Ликонда Zn SR С	20—80 180—240 30—70 5—15 Для корректирования			0,5—1,5		
Сталь, чугун		Состав 7 цинк серноокислый 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	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом должен использоваться электролит состава: серноокислый цинк 70—85 г/дм³, хлористый аммоний 180—220 г/дм³, плотность тока 0,5 А/дм².</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг.</p>

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	б							<p>Допускается: заменять сернокислый цинк 7-водный на эквивалентное количество окиси цинка;</p> <p>заменять хлористый аммоний на 20—30 г/дм³ сернокислого аммония при содержании сернокислого цинка 7-водного 180—200 г/дм³;</p> <p>заменять сернокислый цинк 7-водный на 80—100 г/дм³ хлористого цинка.</p> <p>Анодная плотность тока 1—5 А/дм²</p>
Сталь углеродистая, термообработанная, легированная, стальное литье, чугун		<p>Состав 8</p> <p>цинк хлористый технический, марка А</p> <p>калий хлористый</p> <p>кислота борная</p> <p>блескообразователи:</p> <p>Лимеда НЦ-10</p> <p>Лимеда НЦ-20</p>	<p>60—120</p> <p>180—230</p> <p>15—30</p> <p>30—70</p> <p>2,5—5,0</p>	4,5—6,0	15—30	0,5—5,0	0,12—1,20	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>При плотности тока 3—5 А/дм² обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация.</p> <p>Анодная плотность тока 1—5 А/дм².</p> <p>Покрyтия толщиной до 18 мкм</p>
		<p>Состав 9</p> <p>цинк хлористый технический, марка А</p> <p>калий хлористый</p> <p>кислота борная</p> <p>блескообразователи:</p> <p>Лимеда НЦ-10</p> <p>Лимеда НЦ-20</p>	<p>20—70</p> <p>200—250</p> <p>15—30</p> <p>30—70</p> <p>2,5—10,0</p>	4,5—5,8				<p>0,5—1,5</p> <p>0,12—0,30</p>

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 углеродистая, термообработанная, легированная, стальное литье, чугун	б	Состав 10 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Лимеда СЦ-1 Лимеда СЦ-2	20—120 200—230 20—40 1—10	4,5—5,8	15—30	0,5—4,0	0,11—0,90	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2—1,5 А/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: Лимеда ОЦ-1 Лимеда ОЦ-2	20—120 200—250 20—30 20—40 1—6					0,12—1,00

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	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при этом: количество БЦ-2 или БЦУ 1,5—2,0 г/дм³, плотность тока 0,5—2,0 А/дм², скорость осаждения 0,1—0,5 мкм/мин.</p> <p>Анодная плотность 2—3 А/дм²</p> <p>Для получения матовых покрытий допускается исключать блескообразующие добавки</p>
		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			

Примечания:

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 технические	25—40 80—130 20—30 1,0—1,5 40—60 8—12	—	15—30	0,5—2,0	0,2—0,7	При обработке деталей особо сложной конфигурации количество окиси кадмия снижают до 15 г/дм ³ , цианистого натрия — до 60 г/дм ³ . Допускается: заменять окись кадмия на эквивалентное количество сернокислого кадмия или углекислого кадмия; заменять лагносульфонаты технические на 0,4—0,7 г/дм ³ калия титановокислого мета 4-водного (в пересчете на металлический титан), при этом электролит не должен содержать ионов натрия (только ионы калия); исключать лагносульфонаты технические или заменять их на декстрин; применять реверсирование тока. Соотношение поверхностей анодной и катодной ≈1:5
		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, чугун, медь, латунь	б	С о с т а в 5 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) блескообразующие добавки: Лимеда БК-2С Лимеда БК-2	18—26 80—130 18—21 Для корректирования	—	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 перемешивание электролита движением катодных штанг со скоростью 1—3 м/мин Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . При обработке требуется периодическое применение окисных нерастворимых анодов. Толщина покрытия до 24 мкм
		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, чугун; сталь углеродистая и чугун с подслоем никеля; медь и ее сплавы	м	Состав 1 олово двухлористое 2-водное натрий фтористый кислота соляная препарат ОС-20	30—50 30—70 0,5—4,0 1—2	13—40	0,5—1,0	0,2—0,4	Допускается заменять препарат ОС-20 на клей мездровый
		Состав 2 натрий м-оловянноокислый 3-водный натр едкий технический, марка ТР натрий уксуснокислый 3-водный	28—90 7—15 10—20	60—80	0,5—1,5	0,08—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается снижение концентрации натрия м-оловянноокислого 3-водного до 20 г/дм ³ , плотность тока 0,3 А/дм ²
		Состав 3 олово сернокислое п-фенолсульфокислота диоксидифенилсульфон технический натрия монобутилфенилфенолмоносульфон	50—70 80—90 6,5—11,5 0,4—1,0	40—50	20—30	10—14	Применяют для движущейся стальной полосы
Сталь, чугун		Состав 4 олово сернокислое п-фенолсульфокислота нафтоксол 7с	50—70 80—90 2—4				
Сталь, чугун, медь, латунь	б	Состав 5 олово сернокислое кислота серная синтанол ДС-10 формалин технический ацетилацетон	25—60 50—160 3—5 5—6 3—4	15—30	2—4	1—2	Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²

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, чугун, медь и ее сплавы, никель, алюминий	б	Состав 6				0,5—4,0	<p>Применяют и для проволоки, ленты. Режим 2 применяют для получения полублестящих покрытий; режим 3 — для матовых покрытий.</p> <p>При обработке во вращательных установках плотность тока 1—6 А/дм², для проволоки и ленты — до 70 А/дм².</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках скорость вращения 6—16 об/мин.</p> <p>Рекомендуется фильтрование электролита.</p> <p>рН электролита 6,8—8,8.</p> <p>Анодная плотность тока при 20 °С 4,5 А/дм², при 70 °С — 10 А/дм², 22—25 А/дм² (для проволоки и ленты)</p>
		олово двухлористое 2-водное	130—160	15—25	1—10		
		калий фосфорнокислый	500—570	30—50	1—10		
		пиро безводный					
		гидразин солянокислый	15—40	60—70	1—10		
		смачиватель 133 или СВ-104	0,9—1,1				
		вещество жидкое моющее «Прогресс»	3—6				
		клей мездровый	1—2				
Сталь, чугун, медь и ее сплавы, ковар; латунь, алюминий и цинковые сплавы с подслоем меди или никеля		Состав 7		15—25	2—4	1—2	<p>Применяют и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм².</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4—8 м/мин, для вращательных установок скорость вращения 6—10 об/мин.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1—2 А/дм²</p>
		олово сернокислосое	35—45				
		кислота серная	120—180				
		формалин технический	3—5				
		синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10	5—15				
блескообразователь Лимеда Sn-2	5—10						

(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	Состав 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	Состав 2 <i>n</i> -фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль <i>n</i> -фенолсульфокислота клей мездровый	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 покрывается свинцом	
		170—180				
		20—25				
		0,4—0,5				

Примечание. 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, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия	м	С о с т а в 1 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный)	50—70 10—25	10—11	40—50	1—5	0,3—0,9	При плотностях тока более 2 А/дм ² проводят обработку с реверсированием тока $T_k : T_a = 10—20:1$ (с). Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ тиосульфата натрия или 5—7 г/дм ³ сернисто-кислого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³
		С о с т а в 2 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натр едкий технический, марка ТР	20—30 5—10 5—10					
		С о с т а в 3 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная	150—250 50—70		18—25	1—3	0,2—0,6	При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят с перемешиванием электролита сжатым воздухом
Сталь с подслоем меди или никеля, медные сплавы								
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб	С о с т а в 4 медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пиробезводный 5-сульфосалициловой кислоты моонатриевая 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 пиррофосфорнокислую медь. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,02 м ³ /мин или движением катодных штанг 20—50 кач/мин на 1 дм длины катодной штанги.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	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, цинковые и алюминиевые сплавы	пб							<p>Фильтрация электролита периодическая или непрерывная.</p> <p>рН электролита 7—8 (для алюминиевых сплавов).</p> <p>Анодная плотность тока 1 А/дм².</p> <p>Загрузка деталей под током</p>
Сталь, медные и цинковые сплавы, алюминий	б	<p>С о с т а в 5</p> <p>медь (II) сернокислая 5-водная</p> <p>калий фосфорнокислый пиробезводный</p> <p>кислота лимонная или борная</p> <p>натрий селенистокислый</p>	<p>70—90</p> <p>330—80</p> <p>15—25</p> <p>0,01—0,03</p>	8,3—8,7	30—40	0,8—3,0	0,17—0,66	<p>Применяют и во вращательных установках.</p> <p>При обработке стали, цинковых сплавов количество сернокислой меди (II) 30—40 г/дм³.</p> <p>Допускается заменять 5-водную сернокислую медь (II) на пиррофосфорнокислую.</p> <p>При плотности тока 1,2—3,0 А/дм² обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом или движением катодных штанг.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная.</p> <p>Для получения матового, полублестящего покрытия исключить селенистокислый натрий. Рекомендуется применять как подслоя перед меднением (без промежуточной промывки в случае последующего меднения из пирофосфатного электролита)</p>

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, 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
		Состав 7 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная натрий хлористый блескообразующая добавка БС-1 или БС-2	180—240 50—65 0,03—0,10 4—6	—	18—28	0,5—11,0	0,1—2,0	При обработке деталей особо сложной конфигурации применяют блескообразующую добавку БС-2. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,3—0,5 м ³ /мин на 1 м ³ поверхности ванны. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 3 А/дм ² . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1. Аноды — медные с фосфором марки МФ
		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 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная	80—320 7—20 25—40	4,2—5,8	20—55	0,5—3,5	0,1—0,4	Допускается вводить 20—50 г/дм ³ сернокислого магния 7-водного или 60—80 г/дм ³ сернокислого натрия. Допускается заменить хлористый натрий эквивалентным количеством двуххлористого никеля 6-водного. При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1
		Состав 2 никель сульфаминовокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная сахарин	300—400 12—15 25—40 0,5—1,5	3,0—4,2	20—60	5—12	0,65—1,60	Применяют для получения толстых эластичных покрытий. Допускается: вводить 0,1—1,0 г/дм ³ лаурилсульфата натрия; исключать сахарин или заменить на бензолсульфамид или <i>n</i> -толуолсульфамид, или натриевые 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 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная калий надсернокислый натрий сернокислый калий фтористый 2-водный или натрий фтористый	180—220 1,5—2,5 25—40 1—3 40—60 1,5—2,5	4,0—5,5	20—45	1—2	0,2—0,4	Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		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	Состав 4 никель двухлористый 6-водный кислота борная	300—600 25—30	3,5—4,0	50—70	1,5—4,0	0,3—0,8	<p>Применяют перед меднением из кислых электролитов.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 см³/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>
Сталь коррозионно-стойкая, чугун		Состав 5 никель двухлористый 6-водный кислота соляная	200—250 50—100	—	15—30	1,5—5,0	0,3—1,0	<p>В первые 30 с обработки производят толчок тока, в 1,5 раза превышающий рабочую плотность тока, или выдержку без тока в течение 0,5—1,0 мин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>Продолжительность обработки 5 мин</p>
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медь и ее сплавы	пб	Состав 6 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная формалин технический	230—320 40—60 25—40 0,7—1,2	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	<p>Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Для увеличения выравнивания покрытий можно применять 1,4-бутиндиол (100 %-ный) до 0,1 г/дм³.</p> <p>Допускается заменить двухлористый никель 6-водный на 10—15 г/дм³ хлористого натрия.</p>

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 и ее сплавы	пб							<p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым очищенным воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>
		<p>Состав 7</p> <p>никель сернокислый 40—60</p> <p>никель двухлористый 6-водный 30—40</p> <p>кислота борная 0,1—1,0</p> <p>кислота сульфосалициловая 2-водная 0,05—0,20</p> <p>водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный)</p>	230—320	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	<p>Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Обработку во вращательных установках проводят при плотности тока 1 А/дм².</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p> <p>Допускается заменять кислоту сульфосалициловую 2-водную на 0,3—0,5 г/дм³ бензолсульфокислоты натриевую соль 1-водную</p>

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, 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 сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>

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, 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-бутиндиола (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	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Допускается: исключить НИБ-3, НИБ-12, при этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>n</i>-толуолсульфамид.</p> <p>При последующем получении лакокрасочных покрытий 1,4-бутиндиол, НИБ-3, НИБ-12 не вводить.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; медь и ее сплавы	б	Состав 10 никель серноокислый аммоний хлористый кислота борная кислота барбитуровая сахарин водный раствор 1,4-бутиндиола (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	<p>Применяют во вращательных установках для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Для деталей простой конфигурации барбитуровую кислоту можно не вводить.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p>

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; по подслою матовых и полублестящих покрытий, полированная медь, титан и их сплавы	б	Состав 11		4,5—5,5	40—50	2,5—3,5	0,45—0,60	<p>Допускается снижать температуру до 20 °С, при этом плотность тока 0,8 А/дм².</p> <p>Допускается заменять хлорамин Б на 1,5—2,0 г/дм³ динатриевой соли нафталин 1,5-дисульфокислоты.</p> <p>Допускается исключить 1,4-бутиндиол (100 %-ный) и формалин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p>
		никель серноокислый кислота борная натрий хлористый водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) формалин технический хлорамин Б технический	250—300 25—40 10—15 0,2—0,5 0,5—1,2 2,0—2,5					
Сталь, чугун, медь и ее сплавы		Состав 12		3,5—4,5	50—60	1—20	0,2—4,0	<p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5—6,0 А/дм²</p>
		никель двуххлористый 6-водный никель серноокислый кислота борная блескообразователи: ННБ-1 НИБ-3 (20 %-ный) сахарин	150—200 80—90 40—45 1,5—2,5 7—10 1—2					
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	Состав 13		2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	<p>Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации.</p> <p>Допускается заменить блескообразующую добавку для никелирования на НИБ-12 (100 %-ный) в количестве 0,005—0,02 г/дм³. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,05—0,20 г/дм³.</p>
		никель серноокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин каолин сухого обогащения аэросил А-380	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 1,5—2,5 1—20 0,1—2,0					

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 полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный)	6—10	2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	<p>Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИБ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³.</p> <p>Для получения двухслойного никелевого покрытия с наполнителем допускается исключить аэросил А-380. При этом количество каолина 0,1—1,0 г/дм³.</p> <p>рН электролита 2,8—5,0.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p>
		<p>блескообразующая добавка для никелирования</p> <p>Состав 14</p> <p>никель сернокислый 280—320</p> <p>никель двухлористый 6-водный 40—60</p> <p>кислота борная 30—40</p> <p>водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) 0,02—0,03</p> <p>сахарин До 0,6</p> <p>бензолсульфамид 1—2</p> <p>каолин сухого обогащения 1—20</p> <p>аэросил А-380 0,1—2,0</p> <p>блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) 6—10</p> <p>блескообразующая добавка для никелирования 0,04—0,06</p>						

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 полублестящего никелевого покрытия	—	С о с т а в 15 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин п-аминобензолсульфамид	230—320 40—60 25—40 0,8—2,0 0,18—0,25	4—5	50—60	2—7	0,4—1,4	<p>Применяют для получения второго слоя в трехслойном никелевом покрытии.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p>
Сталь, чугун, алюминиевые сплавы, латунь		С о с т а в 16 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин микророшок карбида кремния КЗ МЗ продукт АДЭ-3	240—360 25—45 30—40 1,5—2,0 90—150 0,5—0,75	3,9—4,5	40—45	3—7	0,60—1,33	<p>Рекомендуется обработку на деталях сложной конфигурации проводить при их вращении.</p> <p>Допускается заменить сернокислый никель на 300—500 г/дм³ сульфаминовокислого никеля.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1—2 А/дм²</p>

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	—	С о с т а в 17 никель двухлористый 6-водный аммоний уксуснокислый 1, 2, 3-трис-(бета-цианэток-си)-пропан	200—300 50—75 0,02—0,06	3,4—4,6	17—30	2,5—10,0	0,4—1,5	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
	ч	С о с т а в 18 никель сернокислый цинк сернокислый 7-водный калий роданистый аммоний сернокислый	40—50 20—30 25—35 12—18	4,5—5,5	18—25	0,1—0,2	—	Обработку проводят при качании штанг (в вертикальной плоскости) с амплитудой 10 мм. Продолжительность обработки 30—45 мин.

П р и м е ч а н и я:

- Для получения двухслойного никелевого покрытия выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 8, 9, 11, 12 (II слой) с промежуточной промывкой или без промывки. Соотношение толщин слоев никеля от 3:1 до 1:1. Суммарная толщина слоя покрытия не менее 12 мкм.
- Для получения двухслойного никелевого покрытия с 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, 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)
	б	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-водный	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
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугун; алюминий и его сплавы, титановые сплавы		Состав 5 ангидрид хромовый технический кислота серная	125—250 1,2—2,5	Режим 1 45—60 45—60 Режим 2 68—72 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 устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово (94)

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 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
Сталь углеродистая и коррозийно-стойкая, чугун; алюминий и его сплавы, титановые сплавы	тв	Состав 6 ангидрид хромовый технический стронций серноокислый	140—170 6—8	Режим 1 50—70 40—100 Режим 2 35—45 50—80 Режим 3 65—75 20—40 Режим 4 55—65 60—80		0,8—1,4	Режим 2 применяют для получения покрытия матового хрома; режим 3 — для молочного хрома; режим 4 — для блестящего хрома. При обработке насыпью плотность тока в режиме 1 составляет 30—60 А/дм ² , в режиме 2—15—25 А/дм ² , в режиме 3—40—60 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом. Аноды — сплав свинец-олово (90), свинец марки СО
		Состав 7 ангидрид хромовый технический кислота серная	200—250 3—7	55—75	50—150	0,6—1,8	Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Обработку проводят в протоке электролита, скорость протока 20—150 см/с. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытия для получения пористого хрома режимы устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15)

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 меди и никеля или никеля, сталь коррозионно-стойкая с подслоем меди или никеля, чугун; медь и ее сплавы с подслоем никеля; титановые сплавы, титановые сплавы с подслоем никеля или химического никеля	ч	Состав 8					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	150—400	10—30	15—30		
		хром (III) азотнокислый 9-водный	3—7				
		алюминий фтористый технический	2—5				
		кислота борная	8—20				
		Состав 9				—	Аноды — свинец
		ангидрид хромовый технический	300—350	15—25	20—75		
		натрий азотнокислый технический	7—10				
		барий уксуснокислый	5—7				
		кислота борная	12—15				

Примечания:

1. В составах допускается содержание трехвалентного хрома 3—10 г/дм³.
2. Допускается соотношение серной кислоты и хромового ангидрида до 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	Состав 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
	Состав 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
	Состав 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 (помещают в чехлы).

СЕРЕБРЕНИЕ

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, медное покрытие, никель	м	Состав 1		—	18—30	0,3—1,5	0,15—0,75	<p>При плотности тока выше 1 А/дм² обработку проводят с реверсированием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с).</p> <p>Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро.</p> <p>Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм³</p>
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	20—30					
	калий цианистый технический (свободный)	20—40						
		калий углекислый	20—30					
		Состав 2		9—10		1—2	0,5—1,0	<p>Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм³</p> <p>Рекомендуется вводить 1—2 г/дм³ ацетонциангидрина; периодическое применение нерастворимых анодов</p>
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	40—50					
		калий роданистый	200—250					
		калий углекислый	20—40					
	б	Состав 3		—		1,0—1,5	0,5—0,75	<p>Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро</p>
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	35—40					
		калий цианистый технический (свободный)	140—190					
		селен технический	0,03—0,05					
		этамон ДС	0,4					
		диспергатор НФ технический, марка Б (в пересчете на сухое вещество)	0,08—0,125					
Медь и ее сплавы		Состав 4		8,0—8,7	18—50	0,5—2,0	0,5—0,85	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>При плотностях тока 1,5—2,0 А/дм² обработку проводят при температуре 30—50 °С.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм²</p>
		серебро азотнокислое (в пересчете на металл)	36—38					
		калий пиррофосфорнокислый	200—250					
		калий роданистый	300—350					
		натрий серноватистоокислый	1—5					
		смачиватель СВ-104п	0,6—0,8					

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 азотнокислое серебро; 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	Состав 1						
	калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	4—10	11—12	18—30	0,1—0,3	0,03—0,10	Аноды — золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается применять платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)
	калий цианистый технический (свободный)	10—20	11—12	45—55	0,2—0,5	0,09—0,13	
	Состав 2						
калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—12	4,5—6,0	20—60	0,3—0,5	0,13—0,25	При обработке насыпью количество дициано-(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.	
кислота лимонная	50—140						
							Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
Состав 3							
калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—12	6,5—7,5	60—80	0,5—1,0	0,2—0,4	Применяют и во вращательных установках. При плотности тока 5—10 А/дм ² — на специальных установках. Обработку проводят при перемешивании электролита Фильтрация электролита непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).	
кислота лимонная	18—20						
калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	150—160						
калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	35 и более						
таллий (1) сернокислый	0,0007—0,0008						

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 дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	8—10 8—120	4,8—5,0	20—60	0,05—0,10	0,025—0,05	Применяют для получения покрытия с меньшей пористостью Соотношение анодной и катодной поверхностей 2:1+6:1 Анодная плотность тока не выше 0,2 А/дм ² Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
Медь и ее сплавы, медные и никелевые покрытия	Состав 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный кобальт (II) сернокислый 7 водный	1,5—2,0 45—50 0,3—0,4	4,0—4,5	20—30	1—2	—	Применяют для предварительного золочения. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). Допускается заменять калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный на калий лимоннокислый однозамещенный. Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сернокислый в количестве 0,5—0,7 г/дм ³
	Состав 5 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	1—2 80—100	4,0—4,5	15—45	0,3—0,6		Применяют для предварительного золочения. Продолжительность обработки ≈30 с Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)

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 15—20	8,5—9,5	15—30	0,5—1,5	0,13—0,40	Допускается увеличивать содержание хлористого аммония до 60 г/дм ³ . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	Состав 2 палладий двухлористый (в пересчете на металл) натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный аммоний фосфорнокислый двузамещенный кислота бензойная	3—20 100—130 15—60 1,5—3,0	6,5—7,0	50—75	0,1—0,5	0,02—0,03	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют. Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	Состав 3 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый натрий азотистокислый аммоний сульфаминовокислый аммиак водный	10—14 50—80 40—80 80—100 100—150	8,5—8,7	28—32	0,5—1,5	0,10—0,25	Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют
	Состав 4 палладий двухлористый (в пересчете на металл) кислота соляная аммоний сернокислый сахарин аммиак водный	12—25 10—25 20—40 0,8—1,2 150—250	8,5—9,5	18—30	0,6—1,6	0,15—0,40	Применяют для деталей сложной конфигурации. Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 2,4 А/дм ² . Загрузка деталей под током

Примечания:

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

Примечания:

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 осаждения, 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 сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит ангидрид малеиновый аммоний сернокислый кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	20—25 25—30 1,5—2,0 45—50 20—25	5,0—5,5	90—95	1—2	18—25	Количество фосфора в покрытии 7—10 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³
		Состав 2 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминоуксусная свинец (II) сернистый	20—25 20—25 10—15 7—20 0,001—0,050	5,0—6,0			15—25	Количество фосфора в покрытии 4—8 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350—400 г/дм ³
		Состав 3 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит тиомочевина кислота борная кислота молочная (40 %-ная)	20—25 15—20 0,001 5—15 35—45	4,6—5,0	88—92		15—18	Количество фосфора в покрытии 8—12 %.
		Состав 4 никель сернокислый или двухлористый 6-водный натрия гипофосфит аммоний хлористый натрий лимоннокислый трехзамещенный	20—50 10—25 35—55 35—55	7,5—9,0	78—88		8—12	Количество фосфора в покрытии 3—7 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, 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 сернокислый или двухлористый 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 двухлористый 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 осаждения 4—6 мкм/ч. Для получения блестящих покрытий взамен хлористого свинца и 2-меркаптобензтиазола вводят 0,07—0,10 г/дм ³ однохлористого таллия и 0,5—1,2 г/дм ³ азотистокислого натрия. Количество бора в покрытии 6,0—6,5 % и таллия 1—4 % (в случае применения солей таллия)
	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, никель, титан, медь и ее сплавы	Золотое	С о с т а в 8 калия дициано-1-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический калия гидрат окиси технический натрий богидрид 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	С о с т а в 9 кислота платинохлористоводородная 6-водная (в пересчете на металл) натрия гидроокись роданин этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) натрий боргидрид технический	1,0—1,1 40—50 0,10—0,11 20—25 0,45—0,55	13—14	70—80	0,5—3,0	0,8—1,0	—
	Рутениевое	С о с т а в 10 нитрозо-гидроксид рутения (в пересчете на металл) натрия гидроокись натрий боргидрид технический кадмий-натриевый хелатон технический	0,5—4,0 20—60 1—2 1—2		40—50	0,5—4,0	3,5—5,0	
Медь и ее сплавы	Оловянное	С о с т а в 11 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота серная	8—20 35—45 30—40	—	17—25	0,5—3,0	—	Продолжительность обработки 10—12 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
		С о с т а в 12 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота соляная натрий хлористый	8—20 80—90 6,5—7,5 70—80		55—65			

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

Карта 43

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

Карта 50

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н 65)

Основной металл или покрытие	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, медные покрытия	Состав олово двухлористое 2-водное никель двухлористый 6-водный аммоний фтористый	45—50 250—300 60—70	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 отдельным 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 сернокислое кислота серная висмут сернокислый препарат ОС-20	40—160 100—110 0,5—1,5 4—5	18—30	0,5—2,0	0,2—0,9	Количество висмута в покрытии от 0,2 до 2 %. При обработке насыпью допускается увеличивать содержание серной кислоты до 180 г/дм ³ . Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута; вводить хлористый натрий. В начале обработки плотность тока должна быть вдвое выше рабочей в течение 10 с.
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, ковар; цинковые сплавы и алюминий с подслоем меди или никеля	б	Состав 2 олово сернокислое висмут сернокислый кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Лимеда Sn-2	35—45 0,5—2,0 120—180 3—5 5—15 5—10	15—25	2—4	1—2	Количество висмута в покрытии до 0,5 %. Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4—8 м/мин, во вращательных установках 6—10 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² .
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы		Состав 3 олово сернокислое висмут сернокислый кислота серная ацетилацетон формалин технический синтанол ДС-10	40—60 До 1 100—160 3—4 5—6 3—5	15—30			Количество висмута в покрытии до 1 %. Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ²

Примечания:

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 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 или меди и никеля или химического никеля; титановые сплавы с подслоем никеля	м	О-С (12)	С о с т а в 1 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	60—88 6—10 50—100 25—40 0,5—1,0 0,8—1,0	18—30	1—2	0,5—1,0	Допускается вместо клея вводить 1—2 г/дм ³ пептона
		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—25 50—100 25—40 1—2 0,8—1,0				
		О-С (60)	С о с т а в 3 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	23—42 35—60 40—100 25—40 3—5 0,8—1,0				

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость 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, алюминиевые сплавы	пб	О-С (20)	С о с т а в 4 свинец азотнокислый олово двухлористое 2-водное калий пиродифосфорнокислый 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	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 2,0—3,0 А/дм².</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках при скорости вращения 6—12 об/мин.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>рН электролита 7,8—8,5.</p> <p>Анодная плотность тока 4 А/дм²</p>
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 АЦСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	4—8 3—20 40—60 5—15 5—15 0,6—0,8	15—25	3—5	1,5—2,5	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм².</p> <p>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.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>рН электролита меньше 1.</p> <p>Анодная плотность тока 1—2 А/дм²</p>

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)	Состав 6 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 блескообразователь Лимеда ПОС-1	3—12 3—12 50—300 5—15 5—15 0,3—0,8	15—25	2—4	1—2	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм ² . Для получения матовых покрытий во вращательных установках при плотности тока 0,3—0,6 А/дм ² допускается уменьшать концентрацию олова до 5 г/дм ³ , свинца до 3 г/дм ³ и кислоты борфтористоводородной до 75 г/дм ³ .
		О-С (60)	Состав 7 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	12—18 5—9 100—350 5—15 5—15 0,4—0,8		2—4		

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ЦИНК М-Ц

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

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость 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 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 пиро 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 вращательных установках — со скоростью 12—18 об/мин. Анодная плотность тока 0,5—0,7 А/дм ² (для цинковых сплавов), 0,7—1,0 А/дм ² (для стали). Аноды — сталь ЭИ943 по ГОСТ 7350 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 (общий) 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 антимонилвиннокислый 0,5-водный калий-натрий виннокислый 4-водный калия гидрат окиси технический	25—42 50—70 20—30 4,0—5,5 50—60 5—10	15—30	0,5—1,5	0,7—1,0	Количество серебра в покрытии 99,2%. Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро. Аноды — серебряные

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—50 200—250 20—30 50—60 20—30	18—30	0,5—1,2	0,29—0,70	Количество серебра в покрытии 99,0—99,5 %. Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,4—0,7 А/дм ² . Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—3,5 А/дм ² . Аноды — серебряные. Рекомендуется периодическое применение нерастворимых анодов
	б	С о с т а в 3 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий-сурьма (III) оксид тартрат 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		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм ³		Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Ко (97,5—99,5)	б, зк	Состав 1		4,5—5,5	20—30	0,5—0,7	0,14—0,20	<p>Допускается вводить 0,2—0,3 г/дм³ сернокислого никеля (в пересчете на металл).</p> <p>Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)</p>
			калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—10					
	калий лимоннокислый однозамещенный	50—70							
			пиперазин 6-водный	3—5					
			кобальт (II) сернокислый 7-водный	6,5—8,0					
			Состав 1а		4—5	45—55	0,5—1,0		<p>Применяют для получения покрытия на деталях контактных соединителей.</p> <p>Обработку проводят во вращательных установках при скорости вращения 10—15 об/мин.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)</p>
			калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—10					
			калий лимоннокислый однозамещенный	60—80					
			кобальт (II) сернокислый 7-водный (в пересчете на металл)	0,1—0,3					
			нитрилотриуксусная кислота	0,3—1,0					
	Зл-Н (99,5—99,9)		Состав 2		4,8—5,5	20—30	0,5—0,8	0,10—0,13	<p>Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)</p>
			калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8—10					
			никель сернокислый	4,5—9,5					
			калий лимоннокислый однозамещенный	30—40					
			кислота лимонная	30—40					

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-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	<p>Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм², на автоматических линиях.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная.</p> <p>Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)</p>
	Зл-Н (94)		С о с т а в 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый однозамещенный кислота лимонная никель сернокислый	5—7 80—100 80—100 40—60					

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-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).

К а р т а 58

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ПАЛЛАДИЙ-НИКЕЛЬ Pd-N

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 двуххлористый (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	<p>никель двухлористый 6-водный (в пересчете на металл)</p> <p>аммоний хлористый сахарин</p>	<p>25—30</p> <p>20—30</p> <p>0,3—0,5</p>					<p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 20—30 мм/с. Допускается встряхивание катодных штанг с частотой 15—20 уд/мин.</p> <p>Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 0,3—0,5 А/дм².</p> <p>Аноды — графит, платинированный титан (готовят по приложению 2)</p>

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ N-Co

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, припой и медные и серебряные	<p>С о с т а в</p> <p>никель сернокислый</p> <p>кобальт сернокислый 7-водный</p> <p>натрий хлористый</p> <p>кислота борная</p>	<p>300—350</p> <p>8—12</p> <p>4—6</p> <p>20—25</p>	5—6	20—25	1—2	0,12—0,24	<p>Количество никеля в покрытии от 85 до 95 %.</p> <p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Аноды — никелевые</p>

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

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²		
Медь и ее сплавы	С о с т а в меди (II) тетрафторборат 6-водный (в пересчете на металл) свинец борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) тиомочевина	30—35 10—60 1—20 30—60 0,1—0,2	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

ФОСФАТИРОВАНИЕ

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

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун	Все детали с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, в том числе тонкостенные, пружины	Состав 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный кислота ортофосфорная	28—36 42—58 9,5—15,0	85—95	10—25	60—80 (общая) 12—16 (свободная) 4,5—6,5 (отношение общей к свободной)	Допускается применять перед холодной деформацией, а также на детали с хромовым покрытием
		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 задиров в процессе приработки; исключать фтористый натрий для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и с цинковыми и кадмиевыми покрытиями, при этом температура 75—80 °С, продолжительность 3—20 мин
Цинковые покрытия	Все детали, в том числе тонкостенные	Состав 4 композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1А	120—140	15—30	5—10	25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная)	После промасливания допускается применять взамен кадмиевых покрытий
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковые и кадмиевые покрытия	Все детали, кроме тонкостенных, с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и деталей типа пружин	Состав 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный аммоний фосфорнокислый однозамещенный магний азотнокислый железо азотнокислое 9-водное кислота щавелевая вещество жидкое моющее «Прогресс» цинк оксалат	10—15 10—15 50—100 1,7—2,0 1,7—2,0 3—5 0,1—0,2	75—80	3—10	—	Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс, в том числе и на деталях с хромовым покрытием

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Все детали, в том числе тонкостенные	Состав 6 цинк фосфорнокислый однозамещенный кислота ортофосфорная термическая цинк азотнокислый 6-водный цинк оксалат	45—55 11—17 45—55 0,1—0,2	55—65	3—10	80—100 (общая) 8—12 (свободная)	—
		Состав 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
		Состав 8 концентрат фосфатирующий КФЭ-3		55—65	12—15	19—21 (общая) 8—10 (отношение общей к свободной)	
Для предотвращения задиrow в процессе приработки	Состав 9 концентрат фосфатирующий противозносный КПФ-1	100—110	90—98	5—10	47—50 (общая) 7—8 (отношение общей к свободной)		

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Латунь	ч	Состав 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
		Состав 2 медь (II) углекислая основная аммиак водный	35—40 147—152		3—20	
Бронза		Состав 3 калий или натрий надсернистый натрий азотнокислый технический натр едкий технический, марка ТР	13—17 5—10 40—60	95—97	2—3	—
Томпак		Состав 4 медь (II) углекислая основная натрий углекислый 10-водный аммиак водный	4—6 2—4 108—135	85—90	5—10	
Медь, медные покрытия, латунь		Состав 5 медь (II) углекислая основная аммиак водный	150—200 ≈860	30—40	10—15	
Медь и ее сплавы		Состав 6 натр едкий технический, марка ТР калий надсернистый	40—60 13—17	60—65	5—10	
	Темно-коричневый, черный	Состав 7 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	165—500 16,5—50,0	15—30	2—3	Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг. Фильтрация раствора периодическая. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки. После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	Светло-коричневый	Состав 8 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	60—80 6—8	15—30	1—3	<p>Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг.</p> <p>Фильтрация раствора периодическая. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки.</p> <p>После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730</p>
	Коричневый	Состав 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	90—145 9,0—14,5			
Никель	Темно-серый, черный	Состав 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	100—250 10—25		1—5	
Серебро		Состав 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	350—500 35—50		1—3	
Алюминий и его сплавы	Желтый	Состав 12 ангидрид хромовый технический натрий кремнефтористый технический	3—4 3—4	8—20	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э.	
	Желтый, коричневый	Состав 13 ангидрид хромовый технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый	5—8 1,5—2,0 0,5—1,0	1—5	<p>Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э.</p> <p>Допускается заменить фтористый калий кислый эквивалентным количеством фтористого аммония кислого</p>	
	Светло-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	<p>Допускается заменить хромовый ангидрид на натрий двуххромовокислый.</p> <p>pH раствора 1,2—2,0.</p> <p>Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения pH раствора</p>

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Зелено-вато-голубой, серо-голубой	С о с т а в 15 ангидрид хромовый технический кислота ортофосфорная натрий фтористый	5—10 40—60 3±5	15—30	5—20	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. Допускается заменить фтористый натрий фтористоводородной кислотой (40 %-ной) в количестве 4—5 г/дм ³
Сталь, чугуны	ч	С о с т а в 16 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	500—700 50—100 150—250	Режим 1 135—145 10—30 Режим 2 135—145 30—50 Режим 3 145—155 40—60 Режим 4 145—155 60—90		Применяют для сталей высокоуглеродистых и чугунов. Применяют для сталей среднеуглеродистых. Применяют для сталей низкоуглеродистых. Применяют для сталей низко- и среднелегированных. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм ³ . Допускается исключать азотнокислый натрий. Допускается вводить 20—60 г/дм ³ тринатрийфосфата продолжительностью при этом 15—30 мин.
		С о с т а в 17 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрия нитрит технический	450—600 50—100 50—100	125—135	≈30	Обработку в растворах составов 17 и 18 выполняют последовательно в двух ваннах с промежуточной промывкой. Допускается вводить 10—60 г/дм ³ тринатрийфосфата. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм ³ . Допускается исключать азотнокислый натрий.
Сталь углеродистая низко- и среднелегированная		С о с т а в 18 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	600—800 75—125 75—125	135—155	30—60	

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ТОНИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытия	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	Состав 1 натрия тиосульфат кристаллический свинец уксуснокислый кислота лимонная	240—250 25—30 25—30	15—30	—	4—60	—
Латунь	Коричневый, красно-коричневый, сине-зеленый	Состав 2 никель двухлористый 6-водный аммоний хлористый аммоний роданистый	50—70 50—70 20—45		0,01—0,02	2—20	Для получения ярких тонов (вишневого, малинового, синего, желто-коричневого) после тонирования проводится восстановительная обработка в одном из растворов (едкий натр 30—40 г/дм ³ или тринатрийфосфат 30—40 г/дм ³ , кальцинированная сода 30—40 г/дм ³ при плотности тока 0,5—0,7 А/дм ²) и повторное тонирование
Медные покрытия	Золотистый, желтый	Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная натр едкий технический, марка ТР калий виннокислый	30—45 18—30 25—30		0,015—0,020	1—10	—
Оловянное покрытие «Кристаллит»	Желтый, зеленый, малиновый, синий	Состав 4 медь (II) сернокислая 5-водная натрий тетраборнокислый 10-водный	8—15 125—150	35—40	0,005—0,010 (анодная)	3—20	В начале обработки в течение 1,5—2,0 мин плотность тока поддерживают 0,1—0,2 А/дм ²

Примечания:

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

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс	Состав 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	Состав 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 получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Аноцвет.	С о с т а в 3 кислота серная кислота щавелевая кислота сульфосалициловая 2-водная	2—4 27—33 90—110	10—28	1,5—3,0	До 100	20—120	<p>Цвет окисной пленки зависит от состава сплава.</p> <p>Допускается применять для сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергающихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам, с последующим кипячением в дистиллированной воде. Покрытие Ан.Окс.эиз, Ан.Окс.тв для литейных сплавов не применяют.</p> <p>Для сплавов Д16, В95, АЛ2 температура 5—15 °С; для алюминия, сплавов АМг, АМц, АВ— 17—23 °С, для покрытия Ан.Окс.эиз на алюминии и его сплавах типа АМг2 — 22—28 °С. Для сплавов Д16 и В95 плотность тока 1,5 А/дм², для алюминия и сплавов АМг2 — 3 А/дм²; сплавов АМг3, АМг6, АВ — 2 А/дм², для крупногабаритных деталей с размерами более 300×200 мм плотность тока снижают в полтора-два раза и увеличивают соответственно время анодного окисления.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т</p>

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	Состав 4 кислота серная	180—200	От 0 до минус 7	2,5—5,0	До 90	20—90	Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
		Состав 5 кислота серная	300—380	От минус 5 до минус 8	0,5—2,5	До 65	35—90	Допускается применять для обработки сплавов с содержанием меди более 4,5 %. Увеличивают плотность тока от 0,5 до 2,5 А/дм ² в течение 30 мин. Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз	Состав 6 кислота серная кислота шавелевая	180—200 10—20	10—25	2—5	До 90	30—60	Не применяют для сплавов с содержанием меди более 4,5 %. При повышенных требованиях к классу шероховатости поверхности допускается снижать концентрацию серной кислоты до 90 г/дм ³ и повышать концентрацию шавелевой кислоты до 50 г/дм ³ . Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм ³	Температура, °С	Плотность тока, А/дм ²	Напряжение на клеммах ванны, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Ан.Окс.эиз	Состав 7 кислота щавелевая	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
То же и литейные сплавы марок АЛ22, АЛ29	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт.тв	Состав 9 кислота щавелевая кислота борная калий диоксалатооксотитанат (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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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 покрытия	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	15—30	0,1—0,3	При обработке на автоматических линиях допускается увеличивать продолжительность обработки до 2 мин. При обработке насыпью осветление не проводят
Серебряное покрытие	Пассивирование для сохранения внешнего вида	Состав 2 ингибитор И-1-Е	50—60		5—10	—
Медь и ее сплавы	Пассивирование	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 латуни и во вращательных установках, на автоматических линиях. рН раствора 0,5—1,2
Цинковые сплавы		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

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 12X18H10T по ГОСТ 5632—72	Пассивирование	Состав 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 ² двухромовокислого натрия или калия. Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы. Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют
Сталь коррозионно-стойкая марки 20X13 по ГОСТ 5632—72		Состав 8 кислота азотная натрия или калия бихромат технический	180—220 20—25			20—30
		Состав 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	50—100 150—220	70—80	Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют	
Стали углеродистые		Состав 10 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	80—100 150—250	85—95	10—40	Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХРОМАТИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		рН	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 технический кислота серная	150—200 8—12	—	15—30	0,1—0,3	—	
		Состав 2 натрия или калия бихромат технический кислота азотная натрий сернокислый технический	25—35 3—7 10—15			0,5—1,0		Обработку проводят с одновременным осветлением на автоматических линиях. Допускается заменить бихромат натрия или калия технический на 4—10 г/дм ³ хромового ангидрида технического
		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	1,6—2,0	18—30	0,3—0,6	Применяют и во вращательных установках для блестящих покрытий. При обработке матовых цинковых покрытий рН раствора до 1,4—1,5 доводят серной кислотой. Обработку проводят при перемешивании раствора воздухом или движением штанг. Соль Ликонда 1Б добавляется только при составлении растворов	
Цинковое покрытие	Бесцветное	Состав 5 кислота серная Соль Ликонда 21	1,5—1,8 40—50	1,9—2,5	15—30	0,25—2,00	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий	
	Бесцветно-голубое	Состав 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М	11—20 2—4	—		0,25—1,00		
	Бесцветно-радужное	Состав 7 ангидрид хромовый технический кислота азотная кислота серная	100—150 25—35 8—12			До 0,2	Обработку проводят с одновременным осветлением	

Основной металл или покрытия	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
	Черное	С о с т а в 9 ангидрид хромовый технический кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий сернокислый технический композиция Ликонда 31	40—45 70—80 10—17 40—60	2—3	18—25	2—5	Применяют и на автоматических линиях. Допускается исключить сернокислый натрий технический
Кадмиевое покрытие	Бесцветное	С о с т а в 10 Соль Ликонда 25	70—78	—	18—30	0,10—0,75	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий
	Хаки	С о с т а в 11 ангидрид хромовый технический кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий формиат композиция Ликонда 41	28—34 21—26 56—65 48—72	2,9—3,4	21—32	0,5—1,0	Применяют и на автоматических линиях. Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг
Оловянное покрытие	Бесцветное	С о с т а в 12 натрия или калия бихромат технический	80—100	—	80—95	10—20	—

Основной металл или покрытия	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 13 калий хромовокислый калия гидрат окиси технический	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.

Карта 82

НАПОЛНЕНИЕ И ПРОПИТКА

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, Ан.Окс.эмт, 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 двухромовокислый технический	40—50	85—95	—	—
	Ан.Окс, Ан.Окс.эмт, Ан.Окс.эмт.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	Состав 4 никель серноокислый магний серноокислый 7-водный аммоний серноокислый кислота борная	20—30 15—30 20—30 20—30	15—30	—	Обработку проводят под током в две стадии: 0,5 мин при 10 В, затем 1—12 мин при 15 В. Продолжительность второй стадии выбирают в зависимости от требуемого цвета (полученное покрытие обрабатывают в растворе состава 1) рН раствора 4,5—5,0 Катоды — никель, графит
	Ан.Окс.эиз	Состав 5 лак изоляционный	—	—	—	Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковые, кадмиевое покрытие	Хим.Фос., Хим.Окс, Х.ч, Н.ч	Состав 6 масла индустриальные эмульсии	—	—	—	Перед наполнением маслом покрытий Хим.Окс по стадии допускается обработка в растворе, содержащем 20—30 г/дм ³ хозяйственного мыла, при температуре 90—100 °С в течение 1—3 мин. Выбор конкретных масел, эмульсий, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
Медь и ее сплавы	Ан.Окс.			90—115	1—3	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Хим.Фос	Состав 7 лак, клеи фенолполивинилацетатные БФ-2 и БФ-4	—	15—30	—	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
		Состав 8 стеарат НБ-5	—	40—50	3—5	Применяют перед холодной деформацией
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугуны, цинковое и кадмиевое покрытие		Состав 9 ангидрид хромовый технический	3—5	15—30	8—10	—

Основной металлы 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, чугун, цинковое и кадмиевое покрытие	Хим.Окс Хим.Фос	С о с т а в 10 натрий или калий двухромовокислый технический	50—80	60—70	≈5	—
	Х, Хим.Окс Хим.Фос Хим.Н	С о с т а в 11 жидкость гидрофобизирующая 136—41 (3—10 %-ный раствор в бензине)	—	15—30	3—5	Допускается вместо бензина применять четыреххлористый углерод, хладон 113. После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 20—30 мин, затем при 110—130 °С в течение 45—60 мин. Допускается трехступенчатая обработка: при 15—30 °С 20—30 мин, при 60—90 °С 30—40 мин, при 170—180 °С 2—3 ч.
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс Хим.Окс				4—5	После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 30 мин, затем при 155—160 °С в течение 50—60 мин.
Медь и ее сплавы	Хим.Пас					

(Измененная редакция, Изм. № 2).

СУШКА

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

Примечание. Сушку толстостенных крупногабаритных деталей допускается проводить на воздухе.

ТЕРМООБРАБОТКА

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кд	В а р и а н т 1 Обезводороживание	Воздух	Режим 1 180—200	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
			Режим 2 140—160		

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кл	В а р и а н т 2 Обезводороживание деталей, имеющих швы, паянные припои с температурой плавления выше температуры обезводороживания	Воздух	140—160	≈3,0	—
Хтв	В а р и а н т 3 Обезводороживание деталей из чугуна		180—200	1,5—2,0	
	В а р и а н т 4 Обезводороживание деталей из сталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Масло цилиндрическое 52 или воздух	200—230	2,0—3,0	Детали прочностью от 90 до 140 кгс/мм ² с запрессованными материалами: фторопласт, капролактан, эбонит, полиамид и др. — термообработке не подвергать
		Масло цилиндрическое 38 или воздух	180—200	3,0—4,0	
	В а р и а н т 5 Обезводороживание деталей, из стали с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм ²	Воздух	200—230	2,0—3,0	—
	В а р и а н т 6 Обезводороживание деталей, хромируемых на толщину 0,1 мм и более		200—220	1,5—2,0	
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	—
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		
Хим.Н	В а р и а н т 11 Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и ее сплавах, титане и его сплавах	Вакуум $10^{-3} - 10^{-4}$ мм рт. ст.	200—350	1—2	Для никель-бор покрытий, не содержащих галлия, 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)	
	В а р и а н т 12 Повышение пластичности, усталостной прочности стали при эксплуатации в коррозионно-активных средах		600—700			—
	В а р и а н т 13 Улучшение адгезии и повышение твердости на алюминии и его сплавах		Воздух			140—250
Хим. Нтв	В а р и а н т 13а Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и медных сплавах, повышение твердости	Воздух	390—410	1—2	Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме $10^{-1} - 10^{-3}$ мм рт. ст. или в атмосфере аргона	
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	—	

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- ные динамит- ные	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- невых 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 окислы	Травление	Одновременное обезжиривание и травление	Снятие травильного шлама	Активация	Полирование химическое	Полирование электрохимическое	Гидридная обработка	Предварительное покрытие			
														Иммерсионное		Меднение или никелирование электрохимическое или химическое	
Механически полированные медь и ее сплавы, цинковые сплавы, металлические покрытия	Имеется незначительная пленка окислов	2, 4, 6	1 или 1	3	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Алюминий и его сплавы	Поверхность механически не полирована	3, 5, 7	1**	2 или 2 или 2				4	6 или 6 или 6								
		2, 4	—	1	—	—	—	—	—	3 или 3	—	—	—				
	Поверхность механически полирована или обработана с допусками размеров по 8—10 качеству	3, 5, 7	1**	2 или 2 или 2				4	6 или 6 или 6								
Титановые сплавы	—	2, 5	1 или 1	—	—	—	—	—	4**	—	—	3	—	—	—	—	

* Операцию второго травления проводят при необходимости.

**Операцию проводят при необходимости.

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	Бензолсульфокислоты натриевая соль 1-водная	»
Аммиак водный технический	ГОСТ 9	Блескообразователь ДХТИ-203	»
Аммоний азотнокислый	ГОСТ 22867	Блескообразователь Ликонда ZnSR	»
Аммоний молибденовокислый	ГОСТ 2677	Блескообразователь Лимеда ННБ-1	РСТ Лит ССР 967
Аммоний роданистый	ГОСТ 27067	Блескообразователь Лимеда НЦ	НТД
Аммоний роданистый технический	ГОСТ 19522	Блескообразователь ПОС-1	РСТ Лит ССР 1013
Аммоний серноокислый	ГОСТ 3769	Блескообразователь Лимеда Sn-2	НТД
Аммоний серноокислый технический очищенный	ГОСТ 10873	Блескообразователь НИБ-3	»
Аммоний сульфаминовокислый	НТД	Блескообразователь НИБ-12	»
Аммоний тетрафтороборат	»	Блескообразующая добавка БЦ-1	РСТ Лит ССР 788
Аммоний уксуснокислый	ГОСТ 3117	Блескообразователь Лимеда СЦ	НТД
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	ГОСТ 3772	Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870
Аммоний фосфорнокислый 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-оксигэтилированный 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. Эгамон-ДС	НТД	Калии виннокислые	ГОСТ 3655
Висмут (III) азотнокислые 5-водные	ГОСТ 4110	Калия бихромат технический	ГОСТ 2652
Висмут (III) сернокислые 3-водные	НТД	Калии диоксалатооксотитанат (IV) 2-водные	НТД
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709	Калии дисульфит	»
Водные раствор 1,4-бутиндиола	НТД	Калии железистосинеродистые 3-водные	ГОСТ 4207
Водорода перекись техническая марка А	ГОСТ 177	Калии железосинеродистые	ГОСТ 4206
Гексааквародия (III) сульфат	НТД	Калии иодистые	ГОСТ 4232
Гидразинборан технический	»	Калии кремнефтористые	НТД
Гидразин серноокислые	ГОСТ 22159	Калии лимоннокислые двузамещенные	»
Гидроксиламин сернокислые	ГОСТ 7298	Калии лимоннокислые однозамещенные	»
Гидрохинон (п-диоксибензол)	ГОСТ 19627	Калии лимоннокислые трехзамещенные 1-водные	ГОСТ 5538
Глицерин	ГОСТ 6259	Калии марганцовокислые	ГОСТ 20490
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824	Калии марганцовокислые технический	ГОСТ 5777
Декстрин	ГОСТ 6034	Калии надсернокислые	ГОСТ 4146
цис-Диаминодинитритоплатина	НТД	Калии-натрии виннокислые 4-водные	ГОСТ 5845
Диоксидифенилсульфон технический	»	Калии роданистые	ГОСТ 4139
Динатриевая соль нафталин-1,5-дисульфоокислоты	»	Калии сернистые 5-водные	НТД
Динатриевые соли нафталиндисульфоокислот (2,6-нафталиндисульфоокислоты и смеси 2,6 и 2,7-нафталиндисульфоокислот) технические	»	Калии сернокислые	ГОСТ 4145
Диспергатор НФ технический, марка Б	ГОСТ 6848	Калии-сурьма (III) оксид тарtrat 0,5-водные	НТД
Добавка антипиттинговая НИА-1	НТД	Калии титановокислые мета 4-водные	»
Добавка ДХТИ-10	»	Калии углекислые	ГОСТ 4221
Добавка ДХТИ-11	»	Калии фосфорнокислые двузамещенные 3-водные	ГОСТ 2493
Добавка ДХТИ-хром-11	»	Калии фосфорнокислые однозамещенные	ГОСТ 4198
Добавка к электролиту хромирования Лимела Х-80	РСТ Лит ССР 991	Калии фосфорнокислые пиро безводные	НТД
Добавка «Пенохром» для электролита хромирования	НТД	Калии фтористые 2-водные	ГОСТ 20848
Железо (II) сернокислое 7-водное	ГОСТ 4148	Калии фтористые кислые	ГОСТ 10067
Железо треххлористое 6-водное	ГОСТ 4147	Калии хлористые	ГОСТ 4234
Железо хлорное техническое (раствор)	НТД	Калии хромовокислые	ГОСТ 4459
Железо (III) оксалат 5-водное	»	Калии цианистые 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
Кадмии-натриевый хелатон технический	»	Каолин сухого обогащения	НТД
Кадмии сернокислые	ГОСТ 4456	Катапин—бактерицид	»
Кадмии хлористые 2,5-водные	ГОСТ 4330	Катапин БЦВ	»
Кадмия гидроксид	НТД	Квасцы алюминиево-калиевые технические	ГОСТ 15028
Кадмия окись	ГОСТ 11120	Кислота азотная	ГОСТ 4461
Кадмии углекислые	ГОСТ 6261	Кислота азотная концентрированная	ГОСТ 701
Калии азотнокислые	ГОСТ 4217	Кислота азотная неконцентрированная	ОСТ 6-03-270
		Кислота амидосульфоновая (сульфаминовая)	НТД
		Кислота аминокусная	ГОСТ 5860
		Кислота барбитуровая	НТД

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Кислота бензойная	ГОСТ 10521	Лак НЦ-62	ОСТ 6-10-391—74
Кислота борная, техническая 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 (додецилсульфоокислоты натриевая соль)	НТД
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 6552	Листы и полосы латунные	ГОСТ 931
Кислота ортофосфорная термическая	ГОСТ 10678	Магнии азотнокислые	ГОСТ 11088
Кислота платинохлористоводородная 6-водная	НТД	Магнии сернокислые 7-водные	ГОСТ 4523
Кислота серная	ГОСТ 4204	Марганец (II) сернокислые 5-водные	ГОСТ 435
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184	Масла индустриальные общего назначения	ГОСТ 20799
Кислота соляная	ГОСТ 3118	Масло касторовое техническое	ГОСТ 6757
Кислота соляная техническая	НТД	Масла цилиндровые тяжелые	ГОСТ 6411
Кислота соляная синтетическая техническая	ГОСТ 857	Меди (II) тетрафтороборат 6-водный	НТД
Кислота сульфосалициловая 2-водная	ГОСТ 4478	Медь (II) сернокислая 5-водная	ГОСТ 4165
Кислота уксусная	ГОСТ 61	Медь (II) углекислая основная	ГОСТ 8927
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I	ГОСТ 19814	Медь цианистая техническая	ГОСТ 10018
Кислота фтористоводородная техническая	ГОСТ 2567	Медь (II) фосфорнокислая пирро	НТД
Кислота шавелевая	ГОСТ 22180	2-меркаптобензотиазол	»
Кислота шавелевая техническая	НТД	Метасиликат натрия технического	»
Клеи мездровый	ГОСТ 3252	Материалы шлифовальные из карбида кремния	ОСТ 2-МТ74-7
Клеи фенолополивинилацетальные	ГОСТ 12172	Минобутиламин	НТД
Кобальт (II) сернокислые 7-водные	ГОСТ 4462	Мыло хозяйственное твердое	ОСТ 18-368—80
Кобальт (II) уксуснокислые 4-водные	ГОСТ 5861	Натр едкий технический, марки ТР	ГОСТ 2263
Композиция к электролитам хромирования ДХТИ-трихром	НТД	Натрии азотистокислые	ГОСТ 4197
Композиция Ликонда 31	»	Натрии азотнокислые технического	ГОСТ 828
Композиция Ликонда 41	»	Натрии виннокислые 2-водные	НТД
Композиция Ликонда 52	»	Натрия бихромат технический	ГОСТ 2651
Композиция Ликонда 61	»	Натрии карбоксиметилцеллюлоза техническая	ОСТ 6-05-386
Композиция Ликонда 71	»	Натрии кремнефтористый технический	НТД
Композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1	»	Натрии лимоннокислые трехзамещенные	ГОСТ 22280
Концентрат фосфатирующий противоизносный КПФ-1	ОСТ 113-25-35	Натрии муравьинокислые безводные	НТД
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	ОСТ 113-25-36	Натрии надсернокислые	»
Концентрат фосфатирующий КФЭ-2	НТД	Натрия нитрит технический	ГОСТ 19906
Концентрат фосфатирующий КФЭ-3	НТД	Натрии оловянноокислые мета 3-водные	НТД
Краситель оранжевый 2Ж технический	»	Натрии селенистокислые	»
Купорос железный технический	ГОСТ 6981	Натрии сернистый технический, сорт высший	ГОСТ 596
Купорос медный, марка А	ГОСТ 19347	Натрии сернистокислые безводные	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 тетраборноокислый 10-водный	ГОСТ 4199	Родий (III) хлорид	НТД
Натрий углекислый 10-водный	ГОСТ 84	Рутений в порошке	ГОСТ 12343
Натрий уксусноокислый 3-водный	ГОСТ 199	Сахарин	НТД
Натрий формиат	НТД	Свинец (II) азотноокислый	ГОСТ 4236
Натрий фосфорноватистоокислый (натрия гипофосфит)	ГОСТ 200	Свинец (II) борфтористый (раствор для обработки деталей машин)	НТД
Натрий фосфорноокислый двухзамещенный 12-водный	ГОСТ 4172	Свинец борфтористый (раствор)	»
Натрий фосфорноокислый пиро	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 уксусноокислый	ГОСТ 1027
Натрий хлористый технический очищенный	НТД	Свинец двухлористый	НТД
Натрий хромовокислый	»	Селен технический	ГОСТ 10298
Натрий цианистый технический	ГОСТ 8464	Серебро азотноокислое	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	»
Нафтокол 7С технический	НТД	Синтанол АЦСЭ-12	»
Никель (II) ацетат	»	Смачиватель СВ-104п	»
Никель (II) борфтористый 6-водный	»	Смачиватель СВ-133	»
Никель двухлористый 6-водный	ГОСТ 4038	Смачиватель СВ-1147	»
Никель марки Н-0	ГОСТ 849	Сода кальцинированная техническая	ГОСТ 5100
Никель серноокислый	ГОСТ 4465	Соль Ликонда 1Б	НТД
Никель серноокислый технический	ГОСТ 2665	Соль Ликонда 2А-Т	»
Никель сульфаминовоокислый 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 двухлористое 2-водное	»	Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССу1	ГОСТ 1292
Олово двухлористое 2-водное очищенное	»	Средство моющее «Деталин»	НТД
Олово (II) серноокислое	»	Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	»
Олово четырехлористое 5-водное	»	Средство моющее техническое «Вертолин-74»	»
Палладий двухлористый	»	Средства моющее техническое «Полинка»	»
Палладия транс-дихлордиамин	»	Средство моющее техническое ОСА	»
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	ГОСТ 13805	Средство моющее «Сульфонол НП-3»	»
Пиперазин 6-водный	НТД	Средство моющее ТМС-31	»
Препарат «Мажеф»	ОСТ 113-25-14	Стеарат НБ-5	»
Препарат моющих «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 мононатриевая соль 2-водная	»
Продукт АДЭ-3	НТД	Сульфоуголь	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-циантоксиди)-пропан	НТД	Цинк азотноокислый 6-водный	ГОСТ 5106
Трихлорэтилен технический	ГОСТ 9976	Цинк борфтористый 6-водный	НТД
Триэтанолламин	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

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

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР

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

3. ВЗАМЕН ГОСТ 9.047—75

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Л. Ю. Митрафанова*
Компьютерная верстка *Г. 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