

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

**Поправка к ГОСТ 9.305—84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий**

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Карта 73. Алюминий и его деформируемые сплавы. Графа «Дополнительные указания». Последний абзац	марок А00	марок АД00

(ИУС № 8 2009 г.)

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

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

ГОСТ  
9.305—84

МКС 25.220  
ОКСТУ 0009

Дата введения 01.01.86

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

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Указания о применяемых анодах и соотношении анодной и катодной поверхностей приведены в картах только в случаях, если аноды должны быть из сплавов или нерастворимые и (или) если соотношение указанных площадей на 1:1 или 2:1 (поверхность анода, обращенная к стенке ванны берется за половину). Для покрытия деталей насыпью в колоколах и барабанах соотношение анодной и катодной поверхностей 1:5 — 1:15.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

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

9. Для обеспечения требуемого качества покрытий и коррозионной стойкости изделий сварные и паяные соединения сборочных единиц должны быть непрерывными по всему периметру и не иметь зазоров; точечная сварка должна быть произведена по герметизирующим материалам.

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

10. В технически обоснованных случаях, например, в связи со спецификой обрабатываемых деталей (сборочных единиц), особыми требованиями к покрытиям, допускается применять операции, электролиты (растворы) и (или) режим обработки, не 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, загрязненности и др.).



## СТАНДАРТИЗУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Подготовка поверхности основного металла	Карта	Получение металлических покрытий	Карта	Получение сплавов	Карта	Получение неметаллических неорганических покрытий	Карта	Дополнительная обработка покрытий	Карта
Обезжиривание органическими растворителями	10	Цинкование	30	Покрывание сплавом олово-никель О-Н (65)	50	Фосфатирование	70	Осветление и пассивирование химическое	80
Обезжиривание химическое	11	Кадмирование	31	Покрывание сплавом олово-висмут О-Вн	51	Химическое оксидирование металлов и их сплавов	71	Хромирование	81
Обезжиривание электрохимическое	12	Оловянирование	32	Покрывание сплавом олово-свинец О-С	52	Химическое и электрохимическое тонирование	72	Наполнение и пропитка	82
Травление углеродистых, низко- и среднеуглеродистых сталей и чугунов	13	Свинцевание	33	Покрывание сплавом медь-олово М-О	53	Анодное окисление алюминия и его сплавов	73	Сушка	83
Травление химическое	14	Мелнение	34	Покрывание сплавом медь-цинк М-Ц	54	Анодное окисление меди и ее сплавов	74	Термообработка	84
Травление химическое коррозионно-стойких сталей	15	Никелирование	35	Покрывание сплавом олово-цинк О-Ц (80)	55	Анодное окисление меди и ее сплавов	75		
Травление химическое меди и ее сплавов	16	Хромирование	36	Покрывание сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56	Анодное окисление меди и ее сплавов	76		
Травление алюминия и его сплавов	17	Железнение	37	Покрывание сплавом на основе золота	57	Анодное окисление титана и его сплавов	77		
Гидридная обработка титана и его сплавов	18	Серебрение	38	Покрывание сплавом палладий-никель Пд-Н	58				
Снятие травильного шлама	19	Золочение	39	Покрывание сплавом никель-кобальт Н-Ко	59				
Активация химическая	20	Палладирирование	40	Покрывание сплавом медь-свинец-олово М-С-О	60				
Политрование химическое	21	Родирование	41						
Политрование электрохимическое	22	Получение металлических покрытий химическим способом	42						
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлизационных покрытий	23	Получение металлических покрытий контактным способом	43						

Примечания:

1. Фосфатирование перед нанесением лакокрасочных покрытий проводить по ГОСТ 9.402.
2. Обозначение покрытий в картах приведено по ГОСТ 9.306.

## ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Характер загрязнения	Основной металл	Растворитель	Режим обработки			Дополнительные указания
			Температура, °С	погружения	Продолжительность, мин выдержки в парах растворителя	
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме титана	Состав 1 тетрахлорэтилен	121	Не менее 0,5	0,5—5,0	—
	Все металлы, кроме титана, все полированные покрытия	Состав 2 трихлорэтилен технический	87			Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не выше 50 °С; вводить 1—3 г/дм <sup>3</sup> катионата-10-рН водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтилмин -0,01 г/дм <sup>3</sup> ; монобутиламин -0,01 г/дм <sup>3</sup> ; уротропин -0,01 г/дм <sup>3</sup> . Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С.
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме серебра, титана; все полированные покрытия, кроме серебряных, медных и из медных сплавов					рН водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтилмин -0,01 г/дм <sup>3</sup> ; монобутиламин -0,01 г/дм <sup>3</sup> ; уротропин -0,01 г/дм <sup>3</sup> . Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С. Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не более 50 °С; вводить 1—3 г/дм <sup>3</sup> катионата-10

## Примечания:

- 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.
- Обработку погружением и в парах растворителя проводят последовательно. Допускается обработка погружением при температуре ниже температуры кипения.
- Обработку проводить в специальном оборудовании с регенерацией растворителя.

\* Карты 1—4, (Исключены, Изм. № 2).

## ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Характер загрязнений	Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, сплавы, полированные покрытия	Состав 1 средства моющие технические Подинка, Вертол-ин-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	Состав 2 средство моющее Лабо-мид или Деталин, или Импульс Состав 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрифосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	20—30  5—15 15—35 15—35 3—5	  60—80	3—10  3—20	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3, 5, 7—9  Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подравливание поверхности. Допускается: заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия; увеличивать количество едкого натрия до 50 г/дм <sup>3</sup> , тринатрийфосфата до 70 г/дм <sup>3</sup> , добавлять 3—5 г/дм <sup>3</sup> жидкого натриевого стекла или соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанол ДС-10
Алюминий и его сплавы	Алюминий и его сплавы	Состав 4 натр едкий технический, марка ТР тринатрифосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия растворимый	20—40 5—15 3—5 10—30	50—70	2—5	Обработку применяют и во вращающихся установках. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого
		Состав 5 натр едкий технический, марка ТР тринатрифосфат стекло натриевое жидкое	8—12 20—50 25—30	40—70	3—10	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. Допускается при одновременном обезжиривании и травлении жидкое натриевое стекло не добавлять

Характер загрязнения	Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Алюминий и его сплавы	Состав 6 средство моющее техническое ОСА-1	10—50	70—80	7—10	—
	Все металлы, сплавы и покрытия, кроме полированных алюминия и его сплавов	Состав 7 тринарийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	15—35 15—35 3—5	60—80	5—20	Допускается заменять тринарийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. Допускается добавлять жидкое натриевое стекло 3—5 г/дм <sup>3</sup> и соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанола ДС-10. Допускается снижать продолжительность обработки
	Все металлы и сплавы	Состав 8 сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10	10—15 1—3	70—80	1—5	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3 или 7 при концентрации моющего препарата 30—50 г/дм <sup>3</sup> . При обработке струйным методом концентрации МЛ-3 г/дм <sup>3</sup>
Смазочно-охлаждающие жидкости	Цинковые сплавы: ЦАМ 4—1, ЦАМ 9—1,5, ЦА 4	Состав 9 препараты моющие синтетические МЛ-51 или МЛ-52	15—35	70—80	1—2	Допускается заменять тринарийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. рН раствора 9,5—11. Корректируют добавлением едкого натра

## Примечания:

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/дм<sup>3</sup> КЭ-10—21 или другой эмульсии, обладающей пеноподавляющими свойствами.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей с изоляцией и обработке деталей в виниловых барабанах.

## ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл или покрытие	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Продолжительность, мин	на аноде	
Сталь всех марок, ковар	Состав 1 натриевый технический, марка ТР	20—40	50—70	2—8	0,5—5,0	0,5—3,0	Обработку проводят и во вращающихся установках. Допускается перемешивание сжатым воздухом. При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03—0,05 г/дм <sup>3</sup> эмульсии КЭ-10—21 Допускается силикат натрия растворимый заменяя эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого.
	Состав 2 тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая	20—40 20—40	30—80	2—10	0,5—10	1—5	
Все металлы и сплавы, покрытия	Состав 3 натриевый технический, марка ТР	8—12	60—70	1—2	0,5	—	Допускается использовать электролиты из цинковых электролитов. Допускается вводить 5—15 г/дм <sup>3</sup> цианистого натрия; обработку проводят только на катоде при температуре 30—40 °С, плотность тока до 5 А/дм <sup>2</sup> . Допускается использовать натриевое жидкое стекло соответствующее количеству метасиликата натрия.
Цинковые сплавы, в том числе ЦАМ	натриевый технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая стекло натриевое жидкое средство моющее сульфидное НН-3	4—6 8—12 25—30 0,1—0,3	—	—	—	—	Допускается использовать электролиты из цинковых электролитов. Допускается вводить 5—15 г/дм <sup>3</sup> цианистого натрия; обработку проводят только на катоде при температуре 30—40 °С, плотность тока до 5 А/дм <sup>2</sup> . Допускается использовать натриевое жидкое стекло соответствующее количеству метасиликата натрия.

## Примечания:

- Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия.
- 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.
- Допускается проводить обработку только на катоде или аноде, продолжительность обработки выбирается опытным путем.
- Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей в виниловых барабанах. Обработку деталей с изоляцией производят при температуре не выше 30 °С, при этом допускается увеличивать концентрацию натрия едкого технического марки ТР до 60 г/дм<sup>3</sup>.
- Аноды — никель, никелированная сталь, углеродистая сталь.

## ТРАВЛЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ, НИЗКО- И СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ

Основной металл	Состав раствора			Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Сталь, чугун	Состав 1 кислота серная техническая ингибитор КИ-1 синтанол ДС-10 или средство моющее сульфолон 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	
	Состав 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	
	Состав 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 <sup>3</sup> . Допускается: обрабатывать при температуре 15—30 °С и применять другие ингибиторы; снизить количество соляной кислоты до 50—100 г/дм <sup>3</sup> , при этом температура 18—25 °С, продолжительность до 60 мин. В технически обоснованных случаях допускается снижать количество уротропина до 2—4 г/дм <sup>3</sup> .	
Сталь	Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая ингибитор КИ-1	200—220 5—7	15—30		—	
	Состав 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 поверхность с окалиной и без нее	

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

Примечание. 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, т/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали всех марок	Разрыхление окалины после термообработки и сварки	С о с т а в 1 натр едкий технический, марка ТР натрия нитрит технический	400—600 200—250	135—145	30—150	—
		С о с т а в 2 натрий азотнокислый технический натрий едкий технический, марка ТР	20—25 % по массе 75—80 % по массе	350—450	10—20	Применяют в случае трудно удаляемой окалины
		С о с т а в 3 калий марганцовокислый технический натр едкий технический, марка ТР	35—50 140—250	От 80 до кипения	30—90	—
		С о с т а в 4 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	15—50 50—150	15—30	До 60	После обработки пассивирование не проводят. Допускается заменить фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество азотной фтористого калия (или аммония)
		С о с т а в 5 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	15—25 350—400	15—20	15—20	—
		С о с т а в 6 кислота азотная концентрированная натрий фтористый технический натрий хлористый технический очищенный	220—240 20—25 20—25	До 60	До 60	
Стали марок 12Х18Н10Т, 12Х21Н5Т, 08Х17Н5М3 и другие	Удаление окалины					



Основной металл	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали марок 12Х18Н10Т, 12Х21Н5Т, 08Х17Н5М3 и другие	Удаление окислов	Состав 7 кислота серная техническая кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная сульфурная	80—110 15—50 70—200 1,0—1,6	15—30	До 60	Применяют для термообработанных и сварных термообработанных деталей сложной конфигурации. Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество азотной кислоты (или аммония). Допускается исключить сульфурную кислоту.
		Состав 8 кислота соляная техническая	90—100		10—15	
		Состав 9 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная техническая	350—450 70—90 70—90	40—45	1—2	
Стали марок 20Х13, 40Х13 и другие						Обработку проводят в растворах состава 8 и 9 последовательно без промежуточной промывки

## Примечания:

1. Вариант операции, концентрацию раствора и продолжительность обработки выбирают в зависимости от характера и толщины окислов.
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 <sup>3</sup>	Темпе- ратура, °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		1—10 10—30	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной про- мывки. Рекомендуется для применения на автома- тических линиях
	С о с т а в 4 кислота серная техническая	500—900	15—30	5—15 10—30	—
	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	—
	С о с т а в 8 кислота уксусная синтетичес- кая и реленерированная сорт 1 кислота ортофосфорная тер- мическая водорода перекись техническая марка А	260—265 830—850 90—110	15—25	0,5—1,5	Применяют для травления сборочных еди- ниц, паянных мягкими припоями и припоем марки МЦФЖ

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпе- ратура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Для блестяще- го травления тер- мообработанных бронз, в том чис- ле бериллиевых (кроме марки ОПС 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 окалин
	С о с т а в 10 кислота соляная синтетичес- кая техническая	450—500		0,5—1,0	
	С о с т а в 11 кислота серная техническая кислота азотная концентриро- ванная натрий хлористый техниче- ский очищенный	900—920 410—430 5—10		До 10 с	
Для блестяще- го травления	С о с т а в 12 кислота серная техническая аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый техниче- ский	1050—1100 260—290	15—30		Обработку проводят дважды с промежуточ- ной промывкой. Допускается заменять хлористый натрий на эквивалентное количество соляной кислоты  —
	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	

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## ТРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпе- ратура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Для алюми- ния, деформируе- мых и литейных сплавов	С о с т а в 1 натр едкий технический, мар- ка ТР	50—150	45—80	До 4	Для уменьшения уноса раствора выделяю- щимся водородом допускается добавлять ≈0,5 г/дм <sup>3</sup> сульфидола. Допускается литейные сплавы обрабатывать в растворе состава 2
Для высоко- кремнистых ли- тейных сплавов при массовой доле кремния свыше 2 %	С о с т а в 2 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентриро- ванная	80—140 450—680	15—30	До 3,0	После травления снятия шлама не прово- дят. При назначении покрытия Аи.Окс в каче- стве прунта под лакокрасочные покрытия опе- рацию травления допускается не проводить
Для сварных деталей с негерме- тизированным швом	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная калий кремнефтористый	80—100 4—6		До 10	Допускается заменить кремнефтористый калий на кремнефтористый натрий
Для матирова- ния деталей из алюминия марок АД1, АМп, АМг2, 1915 (перед эма- лированием или анодным окисле- нием в серной кис- лоте)	С о с т а в 4 натр едкий технический, мар- ка ТР натрий хлористый	125—150 25—35	50—60	0,5—1,0	Для уменьшения уноса раствора выделяю- щимся водородом допускается добавлять ≈0,5 г/дм <sup>3</sup> сульфидола
Для декоратив- ного матирования алюминия марок АД1, АД, АД0, АД00 («снежное» травление)	С о с т а в 5 кислота соляная синтетичес- кая техническая	10—20	13—18	2—60	Обработку проводят под током (перемен- ным); номинальное напряжение источника тока 36 В

## П р и м е ч а н и я:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## ГИБРИДНАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
ВТ1-0, ВТЭ-1, ВТ9, ВТ20, ВТ22, ВТ23	Состав 1 кислота серная техническая	1360—1390	15—30	30—90	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм <sup>3</sup> раствора, 10 дм <sup>2</sup>
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая	1,5—10 900—1300			Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм <sup>3</sup> раствора, 3 дм <sup>2</sup>
	Состав 3 кислота соляная синтетическая техническая	195—225 430—570			Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм <sup>3</sup> раствора, 10 дм <sup>2</sup> Для сплавов ОТ4, ОТ4-1, ОТ4-0, ВТ5-1 рекомендуется перед гидридной обработкой применять травление в растворе, г/дм <sup>3</sup> : соляная кислота 20—25, фтористоводородная кислота 10—15; температура 15—30 °С, продолжительность обработки 30—60 с. Слой, снимаемого в процессе травления металла, составляет 2—3 мкм
ВТ1-00, ВТ5-1, ВТ9, ВТЭ-1, ВТ20, ВТ22, ВТ23, ОТ4-0, ОТ4-1	Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая	420—450	70—80	60—120	
	Состав 5 кислота серная техническая натрий хлористый	900—950 30—40			

## Примечания:

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

## СНЯТИЕ ТРАВЯЛЬНОГО ШЛАМА

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь углеродистая	С о с т а в 1 кислота азотная концентрированная	70—80	15—30	До 5 с	—
	кислота серная техническая	80—100			
	С о с т а в 2 натр едкий технический, марка ТР	50—100	50—30	1—3	Обработку проводят электрохимически на аноде при плотности тока 5—10 А/дм <sup>2</sup> (напряжение источника тока 12 В). Катоды — сталь
	С о с т а в 3 кислота серная техническая ангидрид хромовый технический натрий хлористый	5—30 70—120 3—5			
Сталь коррозионно-стойкая	С о с т а в 4 кислота азотная концентрированная	350—450	15—30	1—20	—
	кислота фтористоводородная техническая	4—5			
Алюминий и его деформируемые сплавы	С о с т а в 5 кислота азотная концентрированная	300—400	15—30	1—10	—
	С о с т а в 6 кислота азотная концентрированная	450—650			
Кремнистые литейные алюминиевые сплавы	С о с т а в 7 кислота азотная концентрированная	80—120	15—35	0,2—1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов
	кислота фтористоводородная техническая	80—120			

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

Основной металл или покрытие	Назначение партия операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, с	
Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая, чугуны, ковры, медь и ее сплавы, никель и его сплавы, полированные никелевые и медные покрытия	Перед нанесением различных покрытий	Состав 1 кислота соляная синтетическая техническая	50—100		15—45	При активации высококремнистых сталей (при содержании кремния свыше 2 %) добавляют до 100 г/дм <sup>3</sup> 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	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	25—50			Допускается применять для сталей всех марок. Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина
Стали неметаллические и рессорно-пружинные		Состав 5 кислота серная техническая	50—100 40—50	15—30	15—60	
Цинковые сплавы		Состав 6 кислота серная техническая	30—80		10—15	
Цинковые и кадмиевые покрытия	После обезжиривания перед хромированием	Состав 7 кислота серная техническая	5—15		3—5	
Медь и ее сплавы, медные и латунные покрытия	Перед серебрением и золочением в цианистых электролитах		30—50		5—15	

Основной металл или покрытие	Назначение наплавки операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, с	
Медь и ее сплавы, медные покрытия	Перед меднением и никелированием из сернокислых электролитов	С о с т а в 8 кислота серная техническая	5—30		0,5—3,0	
		С о с т а в 9 кислота серная техническая	50—100		30—60	
Серебро и его сплавы	Перед палладированием, родированием, золочением	С о с т а в 10 кислота соляная синтетическая техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	0,2 28—38 50—58	15—30	15—30	
		С о с т а в 11 кислота соляная синтетическая техническая	300—350		30—60	
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом	С о с т а в 12 никельдихлористый 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	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	Состав 1 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	935—950 280—290 250—260	15—30	1—6	—
	Состав 2 кислота ортофосфорная калий азотнокислый	1300—1400 450—500	90—100	0,5—2,0	
Медь и ее сплавы, в том числе бериллиевые бронзы	Состав 3 кислота ортофосфорная кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	1300—1400 200—250 110—150 ≈0,8	100—110	2,5—4,0	Допускается исключать или заменять карбоксиметилцеллюлозу на железный купорос; допускается уменьшать продолжительность обработки
Алюминиевые сплавы марок АМг	Состав 4 кислота ортофосфорная кислота азотная концентрированная	1500—1600 60—80	65—75	До 5,0	Допускается заменять азотную кислоту на 85—100 г/дм <sup>3</sup> азотнокислого аммония, при этом температуру повышают до 95—100 °С
	Состав 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	Состав 6 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая кислота техническая	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 <sup>3</sup>	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Анодная плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Продолжительность, мин		
Сталь углеродистая, низко- и среднеуглеродистая, коррозионно-стойкие, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	Состав 1 кислота ортофосфорная анидрид хромовый технический кислота серная техническая	500—1110 30—80 250—550		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 <sup>2</sup> . Для коррозионно-стойких сталей допускается снижение концентрации ортофосфорной кислоты до 600 г/дм <sup>3</sup> . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
	Состав 2 кислота ортофосфорная кислота серная техническая	950—1050 150—300	60—80	10—100	1—5	~1,62	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т
	Состав 3 кислота ортофосфорная термическая кислота серная техническая триэтаноламин 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
Мель и ее сплавы	Состав 4 кислота ортофосфорная термическая анидрид 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 — мель, свинец

## 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	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Цинковое	Состав 1 цинк окись натрелый 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 <sup>3</sup> ), продолжительность второй обработки 10—15 с
		Состав 2 цинк окись натрелый 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 никельдихлористый 6-водный кислота ортофосфорная	20—45 1420—1450	50—60	0,2—0,5	
		Состав 4 никельдихлористый 6-водный кислота фтористоводородная техническая кислота борная	450—600 9—10 28—40	15—30	—1,0	
Оловянное	Оловянное	Состав 5 натрий оловянноокислый 3-водный натрелый технический, марка ТР	30—60 15—30 До 10	60—70	0,3—0,5	Применяют перед нанесением хромо-покрытий. После обработки никелевое покрытие снимают в азотной кислоте (660—680 г/дм <sup>3</sup> ) при температуре 15—30 °С
		Состав 6 цинк борфтористый 6-водный никель борфтористый 6-водный аммоний тетрафторборат	40—90 150—300 30—60	18—25	0,5—3,0	
Сплав цинк-никель	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 кратковременный импульс тока 1 А/дм <sup>2</sup> в течение 0,5 мин. рН раствора 3,5—4,5

## Примечания:

- Способ получения покрытия — иммерсионный.
- После обработки наносят металлическое покрытие из пирофосфатных и диангидридных ванн никелирования, или из ванн химического никелирования.
- Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784 и ГОСТ 1583.

## ЦИНКОВАНИЕ

Основной металл	Декоративный при знак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	м	Состав 1 цинк окись натриевый 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 <sup>3</sup> глицерина
		Состав 2 цинк сернокислый 7-водный натрий сернокислый технический алюминий сернокислый декатрин	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 <sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменять сернокислый алюминий на эквивалентное количество алюминиево-кальевых квасцов
		Состав 3 цинк окись калий цианистый технический калий гидрат окиси технического калий титановокислый мета 4-водный (в пересчете на титан) калий сернистый 7-водный глицерин	18—20 60—80 75—100 0,5—1,0 0,7—7,0 0,5—5,0	—		1,5—30	0,45—0,80	Применяют для деталей типа пружин. Электролит не должен содержать ионов натрия, только ионы калия Массовая доля титана в покрытии 0,18—0,70 %
		Состав 4 цинк сернокислый 7-водный кислота серная	250—400 80—100		20—70	15—40	4—11	Применяют для движущейся стальной полосы, проволоки

Основной металл	Декоративный припуск по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/л <sup>1</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, стальные листы, чугуны	б	Состав 5 цинк хлористый технический аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR A Ликонда Zn SR B Ликонда Zn SR C	40—120 180—220 30—70 3—5 Для коррекции	4,5—6,0	15—30	0,5—5,0	0,12—1,20	Применяют для деталей сложной конфигурации При плотности тока 3—5 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Не допускается перемешивание воздухом Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрывается толщиной до 18 мкм
		Состав 6 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR A Ликонда Zn SR B Ликонда Zn SR C	20—80 180—240 30—70 5—15 Для коррекции					
		Состав 7 цинк сернокислый 7-водный аммоний хлористый, сорт 1 кислота борная блескообразующие добавки: ДХТИ-102 А или ДХТИ-104 А ДХТИ-102 Б или ДХТИ-104 Б	80—100 180—200 20—25 80—100 3—5	4,8—5,8	15—35	0,5—3,0	0,12—0,75	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращающихся установках, при этом должен использоваться электролит состава: сернокислый цинк 70—85 г/дм <sup>3</sup> , хлористый аммоний 180—220 г/дм <sup>3</sup> , плотность тока 0,5 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг.
Сталь, чугуны								

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун	б							Допускается: заменять серно-кислотный 7-водный на эквивалентное количество окиси цинка; заменять хлористый аммоний на 20—30 г/дм <sup>3</sup> сернокислого аммония при содержании сернокислого цинка 7-водного 180—200 г/дм <sup>3</sup> ; заменять серно-кислотный 7-водный на 80—100 г/дм <sup>3</sup> хлористого цинка. Анодная плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup>
		Состав 8 цинк хлористый технический, марка А калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимела НЦ-10 Лимела НЦ-20	60—120 180—230 15—30 30—70 2,5—5,0	4,5—6,0		0,5—5,0	0,12—1,20	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотности тока 3—5 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят при перемещении электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 18 мкм
Сталь, углеродистая, термобработанная, легированная, стальное литье, чугуны		Состав 9 цинк хлористый технический, марка А калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимела НЦ-10 Лимела НЦ-20	20—70 200—250 15—30 30—70 2,5—10,0	4,5—5,8		0,5—1,5	0,12—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации во вращательных установках. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 18 мкм

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая, термобланкованная, легированная, стальное литье, чугуны	б	Состав I0 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт I блескообразователи: Лимела СЦ-1 Лимела СЦ-2	20—120 200—230 20—40 1—10	4,5—5,8	15—30	0,5—4,0	0,11—0,90	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2—1,5 А/дм <sup>2</sup> , скорость оседания 0,04—0,30 мкм/мин. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—5,0 А/дм <sup>2</sup> . Допускается заменять хлористый аммоний на 100—200 г/дм <sup>3</sup> хлористого калия
		Состав II цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт I кислота борная блескообразователи: Лимела ОЦ-1 Лимела ОЦ-2	20—120 200—250 20—30 20—40 1—6					
							0,12—1,00	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2—1,5 А/дм <sup>2</sup> , скорость оседания 0,05—0,15 мкм/мин. Допускается заменять хлористый аммоний на 150—200 г/дм <sup>3</sup> хлористого калия. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—5,0 А/дм <sup>2</sup>

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость оседения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	б	Состав 12 цинк окись натрий шпательный технический (общий) натрий сернистый технический, марка ТР натрий сернистый технический, сорт высший блесткообразующие добавки: БЦ-1, БЦ-2 или БЦУ	10—45 20—90 60—85 0,1—0,3 3—4	—	18—35	1—6	0,30—0,80	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при этом: количество БЦ-2 или БЦУ 1,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> , плотность тока 0,5—2,0 А/дм <sup>2</sup> , скорость оседения 0,1—0,5 мкм/мин. Анодная плотность 2—3 А/дм <sup>2</sup> Для получения матовых покрытий допускается исключать блестящие добавки
		Состав 13 цинк окись натрий шпательный технический, марка ТР блесткообразующие добавки: НБЦ-О НБЦ-К	10—17 90—120 4—6 4—6		20—30	1—4	0,3—0,6	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: плотность тока 0,5—1,5 А/дм <sup>2</sup> , скорость оседения 0,1—0,3 мкм/мин. Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> Покрывают толщиной до 15 мкм.

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).



## КАДМИРОВАНИЕ

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осадения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
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 кадмий окись натрий цианистый технический (общий) натрий сернокислый никель сернокислый натрий сернокислый технический лагносульфонаты технический	25—40 80—130 20—30 1,0—1,5 40—60 8—12	—	15—30	0,5—2,0	0,2—0,7	При обработке деталей особо сложной конфигурации количество окиси кадмия снижают до 15 г/дм <sup>3</sup> , цианистого натрия — до 60 г/дм <sup>3</sup> . Допускается: заменить окись кадмия на эквивалентное количество сернокислого кадмия или углекислого кадмия; заменить лагносульфонаты технические на 0,4—0,7 г/дм <sup>3</sup> кадмия титановокислого мета-4-водного (в пересчете на металлический титан), при этом электролит не должен содержать ионов натрия (только ионы кадмия); исключать лагносульфонаты технические или заменять их на декстрины; применять реверсирование тока. Соотношение поверхностной анодной и катодной — 1:5
		С о с т а в 3 кадмий окись натрий цианистый технический (общий) натрий сернокислый, марка ТР натрий сернокислый кадмия гидроксид	25—40 40—60 5—15 40—90 До насыщения	—	20—40	0,8—2,0	0,4—0,7	—

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
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 <sup>3</sup> этиленгликоля
		С о с т а в 5 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) блескообразующие добавки: Лимела БК-2С Лимела БК-2	18—26 80—130  18—21 Для кор-ректирования	—	18—22	2—4	0,9—1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—1,5 А/дм <sup>2</sup> . Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . Толщина покрытия до 24 мкм
Сталь, медь, латунь		С о с т а в 6 кадмия окись кислота серная блескообразующая добавка Лимела 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 <sup>2</sup> . Рекомендуется перемешивание электролита движением катодных штанг со скоростью 1—3 м/мин. Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . 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 <sup>2</sup> .

## ОЛОВЯНИРОВАНИЕ

Основной металл, подлежащий оловянению	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая, чугуны; сталь углеродистая и чугуны с добавлением никеля; медь и ее сплавы	м	Состав 1 олово двуххлористое 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 натриевый 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 <sup>3</sup> , плотность тока 0,3 А/дм <sup>2</sup>
		Состав 3 олово сернокислое л-фенолсульфокислота диоксифенилсульфон технический натрия монобутилфенилсульфон	50—70 80—90 6,5—11,5 0,4—1,0	40—50	20—30	10—14	Применяют для движущейся стальной полосы
		Состав 4 олово сернокислое л-фенолсульфокислота нафтоксол 7с	50—70 80—90 2—4				
Сталь, чугуны, 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 <sup>2</sup>

Основной металл, подлежащий обработке	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугуны, медь и ее сплавы, никель, алюминий	б	Состав 6 олово двухлористое 2-водное калий фосфорнокислый пиро безводный	130—160  500—570	Режим 1 15—25 Режим 2 30—50	1—10 1—10	0,5—4,0	Применяют и для проволоки, ленты. Режим 2 применяют для получения полублестящих покрытий; режим 3 — для матовых покрытий. При обработке во вращательных установках плотность тока 1—6 А/дм <sup>2</sup> , для проволоки и ленты — до 70 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках скорость вращения 6—16 об/мин. Рекомендуется фильтрование электролита. рН электролита 6,8—8,8. Анодная плотность тока при 20 °С 4,5 А/дм <sup>2</sup> , при 70 °С — 10 А/дм <sup>2</sup> , 22—25 А/дм <sup>2</sup> (для проволоки и лент)
		Состав 7 олово сернокислотное кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АТМ-10 блескообразователь Лимеда Sn-2	35—45 120—180 3—5 5—15 5—10	15—25	2—4	1—2	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4—8 м/мин, для вращательных установок скорость вращения 6—10 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup>
Сталь, чугуны, медь и ее сплавы, ковар, латунь, алюминий и сплавов с кобальтом, медью или никелем							

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## СВИНЦЕВАНИЕ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	Состав 1 свинца борфтористый кислота борфтористоводородная (свободная) клей мездровый	125—200 40—60 0,5—1,0	15—30	0,5—2,0	0,25—1,00	Допускается содержание свободной борной кислоты 10—30 г/дм <sup>3</sup>
	Состав 2 п-фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль п-фенолсульфокислота клей мездровый	170—180 20—25 0,4—0,5		0,5—1,0	0,25—0,50	
Алюминий и его сплавы						Начальную обработку проводят при пониженной плотности тока (0,5 А/дм <sup>2</sup> ) и доводят ее до указанной в режиме, после того как поверхность покроется свинцом

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

## МЕДНЕНИЕ

Основной металл, металл-подложка	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия	м	Состав 1 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный)	50—70 10—25	10—11	40—50	1—5	0,3—0,9	При плотностях тока более 2 А/дм <sup>2</sup> проводить обработку с реверсированием тока $T_{\text{реверс}} : T_{\text{пр}} = 10 : 20 : 1$ (с). Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> тиосульфата натрия или 5—7 г/дм <sup>3</sup> сернистого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм <sup>3</sup> .
		Состав 2 медь цианистая техническая натрий цианистый технический (свободный) натриевый технический, марка ТР	20—30 5—10 5—10	—	15—55	0,3—2,0	0,10—0,15	Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> тиосульфата натрия или 5—7 г/дм <sup>3</sup> сернистого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм <sup>3</sup> .
		Состав 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 <sup>2</sup> обработку проводить с перемешиванием электролита сжатым воздухом.
		Состав 4 медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пирро-безводный 5-сульфосалициловой кислоты мононатриевая 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 °C). Допускается заменить 5-водную сернокислую медь (II) на пиррофосфорнокислую медь. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,02 м <sup>3</sup> /мин или движением катодных штанг 20—50 кач/мин на 1 дм длины катодной штанги.
Сталь с подслоем меди или никеля, медные сплавы								
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб							

Основной металл, подлежащий обработке	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб							Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. pH электролита 7—8 (для алюминиевых сплавов). Анодная плотность тока 1 А/дм <sup>2</sup> . Загрузка деталей под током
Сталь, медные и цинковые сплавы, алюминий	б	Состав 5 мель (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пиробезводный кислота лимонная или борная натрий селенистокислый	70—90 330—80 15—25 0,01—0,03	8,3—8,7	30—40	0,8—3,0	0,17—0,66	Применяют и во вращательных установках. При обработке стали, цинковых сплавов количество сернокислой меди (II) 30—40 г/дм <sup>3</sup> . Допускается заменить 5-водную сернокислую мель (II) на пирофосфорнокислую. При плотности тока 1,2—3,0 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом или движением катодных штанг. Фильтрация электролита непрерывная. Для получения матового, полублестящего покрытия исключить селенистокислый натрий. Рекомендуется применять как подслои перед меднением (без промежуточной промывки в случае последующего меднения из пирофосфатного электролита)

Основной металл, подлежащий обработке	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/л		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугуны, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы	б	Состав 6 мельниановая техническая натрий-платиновый технический (свободный) натрий-платиновый, 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 <sup>2</sup> проводить обработку с реверсированием тока $T_{\text{реверс}} : T_{\text{прод}} = 18 : 2,5$ (с). Обработку проводить при перемешивании электролита движением катодных штанг 30 кач/мин на 10 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная
		Состав 7 мельниановая сернокислая 5-водная кислота серная натрий-хлоридный 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 применять блескообразующую добавку БС-2. Обработку проводить при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,3—0,5 м <sup>3</sup> /мин на 1 м <sup>2</sup> поверхности ванны. Фильтрация электролита непрерывная. Анодная плотность тока 3 А/дм <sup>2</sup> . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1. Анолы — медные с фосфором марки МФ
		Состав 8 мельниановая сернокислая 5-водная кислота серная натрий-хлоридный блескообразующая добавка Димета Д-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 проводить при перемешивании электролита сжатым воздухом. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,4—5,0 А/дм <sup>2</sup> . Анолы — медные с фосфором марки МФ

(Измененная редакция, Изм. № 2).



## НИКЕЛИРОВАНИЕ

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
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 <sup>3</sup> сернокислого магния 7-волнового или 60—80 г/дм <sup>3</sup> сернокислого натрия. Допускается заменить хлористый натрий эквивалентным количеством двуххлористого никеля 6-волнового. При появлении на поверхности литинга применяют 0,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> антипигментной добавки НИА-1
		Состав 2 никель сульфаминнокислый 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 <sup>3</sup> лаурилсульфата натрия; исключать сахарин или заменять на бензолсульфамид или <i>n</i> -толуолсульфамид, или диалкильные соли нафталиндисульфокислот. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.
		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 <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.
Алюминий и его сплавы	м							

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

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

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, сталь и титановые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы, ковар, полублестящий никель или второй слой трехслойного никеля	б	Состав 8 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутиленди- ола (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/дм<sup>2</sup>.</p> <p>При обработке титановых сплавов допускается применение 80—120 г/дм<sup>3</sup> сернокислого никеля и 180—220 г/дм<sup>3</sup> двуххлористого никеля 6-водного.</p> <p>Допускается заменить НИБ-12 на блескообразующую добавку для никелирования в количестве 0,04—0,06 г/дм<sup>3</sup>. При этом количество 1,4-бутиленди-ола (100 %-ного) 0,02—0,03 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Для деталей простой конфигурации НИБ-3, НИБ-12 можно не вводить, при этом количество 1,4-бутиленди-ола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм<sup>3</sup>, допускается одновременное применение фталата в количестве 0,08—0,12 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Допускается: заменить двуххлористый никель на 10—15 г/дм<sup>3</sup> хлористого натрия; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>p</i>-толуолсульфамид.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на поверхности покрытия применяют 0,5—2,0 г/дм<sup>3</sup> антипигментной добавки НИА-1</p>

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

Основной металл, подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаднения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун, сталь и чугун с подслоем меди; подслоем матовых и полублестящих покрытий, полированной меди, титан и их сплавы	б	Состав 11 никель сернокислый кислота борная натрий хлористый водный раствор 1,4-бутиленди- ола (в пересчете на 100 %-ный) формалин технический хлорамин Б технический	250—300 25—40 10—15 0,2—0,5 0,5—1,2 2,0—2,5	4,5—5,5	40—50	2,5—3,5	0,45—0,60	Допускается снижать температуру до 20 °C, при этом плотность тока 0,8 А/дм <sup>2</sup> . Допускается заменять хлорамин Б на 1,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> динатриевой соли нафталин 1,5-дисульфокислоты. Допускается исключить 1,4-бутилендиол (100 %-ный) и формалин. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.
		Состав 12 никель дихлористый 6-водный никель сернокислый кислота борная блескообразователи: ННБ-1 ННБ-3 (20 %-ный) сахарин	150—200 80—90 40—45 1,5—2,5 7—10 1—2	3,5—4,5	50—60	1—20	0,2—4,0	Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. Анодная плотность тока 0,5—6,0 А/дм <sup>2</sup> .
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	Состав 13 никель сернокислый никель дихлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутиленди- ола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин каэолин сухого обогащения аэросил А-380	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 1,5—2,5 1—20 0,1—2,0	2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	Применяют для образования микропор в завершающем слое хромого покрытия на деталях сложной конфигурации. Допускается заменить блескообразующую добавку для никелирования на ННБ-12 (100 %-ный) в количестве 0,005—0,02 г/дм <sup>3</sup> . При этом количество 1,4-бутилендиола (100 %-ного) 0,05—0,20 г/дм <sup>3</sup> .

Основной металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осадчения, мм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	блескообразователь НИВ-3 (20 %-ный) блескообразующая добавка для никелирования	6—10	2,8—3,4	55—65	2—7	0,4—1,4	Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИВ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бутадиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм <sup>3</sup> . Для получения двухслойного никелевого покрытия с заполнителем допускается исключить аэросил А-380. При этом количество каолина 0,1—1,0 г/дм <sup>3</sup> , рН электролита 2,8—5,0. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая.
			0,04—0,06					

Основной металл, подлежащий обработке	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Металлы с подслоем	—	Состав 15 никель сернокислый никель дихлористый 6-водный кислота борная сахарин n-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 сжатом воздухом со скоростью 0,01—0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на поверхности питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1</p>
Сталь, чугун, алюминиевые сплавы, латунь	—	Состав 16 никель сернокислый никель дихлористый 6-водный кислота борная сахарин микропорошок карбида кремния КЗМЗ 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/дм<sup>3</sup> сульфаминновоскислого никеля.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатом воздухом со скоростью 0,01—0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1—2 А/дм<sup>2</sup></p>



Основной металл, подлежащий обработке	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9 306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/л		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Металлы с подслоем никеля	—	Состав 17 никель двуххлористый 6-водный аммоний уксуснокислый 1, 2, 3-три-(бета-цианэтоксипропан	200—300 50—75 0,02—0,06	3,4—4,6	17—30	2,5—10,0	0,4—1,5	Покрывание толщиной 0,5—2,0 мкм для получения микро-трещин в завершающем слое хромирования. Время до последующего хромирования не должно превышать 10 мин. Фильтрация электролита непрерывная
	ч	Состав 18 никель сернокислый цинк сернокислый 7-водный калий роданидный аммоний сернокислый	40—50 20—30 25—35 12—18	4,5—5,5	18—25	0,1—0,2	—	Обработку проводят при качании штанга (в вертикальной плоскости) с амплитудой 10 мм. Продолжительность обработки — 30—45 мин.

## Примечания:

- Для получения двухслойного никелевого покрытия выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 8, 9, 11, 12 (II слой) с промежуточной промывкой или без промывки. Соотношение толщин слоев никеля от 3:1 до 1:1. Суммарная толщина слоя покрытия не менее 12 мкм.
- Для получения двухслойного никелевого покрытия с заполнителем выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 13, 14 (II слой). Соотношение толщин слоев от 3:1 до 1:2. Суммарная толщина слоя покрытия не менее 6 мкм.
- Для получения трехслойного никелевого покрытия выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (I слой) — 8, 9, 11, 12 (II 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 хлоридной ткани; для составов 8—12, 15, 17, 18 помещают в чехлы из бязи, бейлинга или полипропиленовой ткани.
- При низких плотностях тока допускается отсутствие чехлов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## ХРОМИРОВАНИЕ

Основной металл, подлежащий хромированию	Декоративный или функциональный слой покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/л	Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
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	а	Состав 1 анидрид 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 анидрид хромовый технический добавка к электролиту хромирования Димета Х-80	200—400 10—20	18—50	2—70	0,1—0,7	Рекомендуется для получения микрофинишного хромирования. Аноды — сплав свинец-олово (93)
		Состав 3 анидрид хромовый технический калий фтористый 2-водный	300—400 8—12	20—30	≈10	≈0,1	Обработку проводят во вращающихся установках. Допускается заменять фтористый калий эквивалентным количеством фтористого натрия. Аноды — сплав свинец-олово (93)
		Состав 4 анидрид 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 хромопокрытий. Аноды — сплав свинец-олово (93) свинцово-сурьмянистого сплава марки ССу1. Допускается применять свинец марки СО
		Состав 5 анидрид хромовый технический кислота серная	125—250 1,2—2,5	Режим 1 45—60 Режим 2 68—72	45—60 15—35	0,3—0,7 0,1—0,2	Допускается применять для получения защитно-декоративных и износостойких хромопокрытий. Режим 2 применяют для получения покрытия молочно-белого цвета. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытий для получения пористого хромирования режимы усугубляются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово (94)
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы							

Основной металл	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая с подслоем никеля, меди, никель и их сплавы	б	Состав 5а кислота хромовая 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/мин на 1 дм длины катодной штанги Резервирование не допускается Анодная плотность тока 10—15 А/дм <sup>2</sup> Аноды — диоксид марганцевые или другие на титановой основе
		Состав 6 ангидрид хромовый технический стронций сернокислый	140—170 6—8	Режим 1 50—70 Режим 2 35—45 Режим 3 65—75 Режим 4 55—65	40—100 50—80 20—40 60—80	0,8—1,4	Режим 2 применяют для получения покрытия матового хрома; режим 3 — для матового хрома; режим 4 — для блестящего хрома. При обработке насыпать плотность тока в режиме 1 составляет 30—60 А/дм <sup>2</sup> , в режиме 2 — 15—25 А/дм <sup>2</sup> , в режиме 3 — 40—60 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом. Аноды — сплав свинец-олово (90), свинец марки СО
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугуны; алюминий и его сплавы, титановые сплавы	тв	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 потока 20—150 см/с. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытия для получения пористого хрома режимы усугубляются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15)

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая с подслоем меди или никеля или никеля, сталь коррозионно-стойкая с подслоем меди или никеля, чугуны и ее сплавы с подслоем никеля; титановые сплавы с подслоем никеля или химическое никелирование	ч	Состав 8 ангидрид хромовый технический хром (III) азотнокислый 9-водный алюминий фтористый технический кислота борная	150—400 3—7 2—5 8—20	10—30	15—30	—	Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 30—50 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемагничивании электролита. При плотности тока 20 А/дм <sup>2</sup> скорость осаждения 5 мкм/ч. Аноды — свинец
		Состав 9 ангидрид хромовый технический натрий азотнокислый технический барий уксуснокислый кислота борная	300—350 7—10 5—7 12—15	15—25	20—75		

## Примечания:

1. В составах допускается содержание трехвалентного хрома 3—10 г/дм<sup>3</sup>.
2. Допускается соотношение серной кислоты и хромового ангидрида до 1,5:100.
3. При получении защитно-декоративных покрытий вводят 0,5—2,0 г/дм<sup>3</sup> препарата «Хромин» (кроме составов 5,7) или 0,05—0,1 г/дм<sup>3</sup> 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 освоенная сталь.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## ЖЕЛЕЗНЕНИЕ

Основной металл	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
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 <sup>2</sup> ). Напряжение источника тока 12 В
	Состав 2 железо (II) сернокислое 7-водное кислота шавелевая 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 <sup>2</sup> ). 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 <sup>2</sup> ). Напряжение источника тока 12 В

## Примечания:

1. Перед железнением проводят электрохимическую активацию на аноде в растворе серной кислоты 350—365 г/дм<sup>3</sup>; температура 15—30 °C; плотность тока для углеродистой стали 40—60 А/дм<sup>2</sup>; для чугуна 15—20 А/дм<sup>2</sup>; 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 покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, медное покрытие, никель	м	Состав 1 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый	20—30 20—40 20—30	—	18—30	0,3—1,5	0,15—0,75	При плотности тока выше 1 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят с реверсированием тока $T_{\text{к}} : T_{\text{н}} = 10:1$ (с). Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотно-кислотное серебро. Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм <sup>3</sup>
		Состав 2 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый	40—50 200—250 20—40	9—10		1—2	0,5—1,0	Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм <sup>3</sup> . Рекомендуется вводить 1—2 г/дм <sup>3</sup> ацетонинитрида; периодическое применение нерастворимых анодов
		Состав 3 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) селен технический этанол ДС диспергатор НФ технический, марка Б (в пересчете на сухое вещество)	35—40 140—190 0,03—0,05 0,4 0,08—0,125	—		1,0—1,5	0,5—0,75	Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотно-кислотное серебро
Медь и ее сплавы		Состав 4 серебро азотно-кислотное (в пересчете на металл) калий пиррофосфорнокислый калий роданистый натрий серноватистокислый смазочная СВ-104п	36—38 200—250 300—350 1—5 0,6—0,8	8,0—8,7	18—50	0,5—2,0	0,5—0,85	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотностях тока 1,5—2,0 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят при температуре 30—50 °C. Обработку проводят при перемешивании электролита. Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм <sup>2</sup>

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

## ЗОЛОЧЕНИЕ

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, медные подслои никеля	Состав 1 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный)	4—10 10—20	Режим 1 11—12 Режим 2 11—12	18—30 45—55	0,1—0,3 0,2—0,5	0,03—0,10 0,09—0,13	Аноды — золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается применять платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)
	Состав 2 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	8—12 50—140	4,5—6,0	20—60	0,3—0,5	0,13—0,25	При обработке насыпью количество дициано-(I)-аурата калия (в пересчете на металл) 4—6 г/дм <sup>3</sup> . Движущуюся проволоку обрабатывают при температуре 60—80 °С и плотности тока 5—6 А/дм <sup>2</sup> . Допускается заменять ~50 % лимонной кислоты на эквивалентное количество трехзамещенного лимоннокислого калия 1-водного. Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг.
							Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
	Состав 3 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный талий (I) сернокислый	8—12 18—20 150—160 35 и более 0,0007—0,0008	6,5—7,5	60—80	0,5—1,0	0,2—0,4	Применяют и во вращающихся установках. При плотности тока 5—10 А/дм <sup>2</sup> — на специальных установках. Обработку проводят при перемешивании электролита непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).



Основной металл, металл подложки или покрытия	Состав электролита		РН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
	С о с т а в 3 а калия дициано-(I)-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 <sup>2</sup> Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
	С о с т а в 4 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый трехзамещенный I-водный кобальт (II) сернокислый 7 водный	1,5—2,0 45—50 0,3—0,4	4,0—4,5	20—30	1—2	—	Применяют для предварительного золочения. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). Допускается заменять калий лимоннокислый трехзамещенный I-водный на калий лимоннокислый однозамещенный. Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сернокислый в количестве 0,5—0,7 г/дм <sup>3</sup>
	С о с т а в 5 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная	1—2 80—100	4,0—4,5	15—45	0,3—0,6		Применяют для предварительного золочения. Продолжительность обработки ≈30 с Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)

## П р и м е ч а н и я:

1. Анодная плотность тока 0,25—0,50 А/дм<sup>2</sup> (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 осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, никель, драгоценные металлы	Состав 1 палладий двуххлористый (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 <sup>3</sup> . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	Состав 2 палладий двуххлористый (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 двуххлористый (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 двуххлористый (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 «точке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 2,4 А/дм <sup>2</sup> . Загрузка деталей под током

## Примечания:

- Допускается заменять двуххлористый палладий на транс-дихлорамин палладия.
- Аноды — палладий, платинированный титан; готовят по приложению 2.

Карта 41

## РОДИРОВАНИЕ

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

## 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		pH	Режим обработки		Скорость оседания, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность раствора, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>		
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, алюминий, титан, медь и сплавы на их основе	Никель — фосфор	Состав 1 никель сернокислый или дихлористый 6-водный натрия гипофосфит анидрид 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		18—25	Количество фосфора в покрытии 7—10 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм <sup>3</sup>
		Состав 2 никель сернокислый или дихлористый 6-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминоуксусная свинца (II) сернистый	20—25 20—25 10—15 7—20 0,001—0,050	5,0—6,0		1—2	15—25	Количество фосфора в покрытии 4—8 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350—400 г/дм <sup>3</sup>
		Состав 3 никель сернокислый или дихлористый 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 дихлористый 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 <sup>3</sup>

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность загрузки, г/дм <sup>3</sup>		
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан	Никель — бор	С о с т а в 5 никель сернистый или двуххлористый 6-водный натрий гипосульфит натрий уксуснокислый тиомочевина кислота уксусная синтетическая и ретенированная, сорт 1	20—30 10—25 8—15 0,001—0,002 6—10	4,1—5,0	85—95		10—15	Количество фосфора в покрытии 3—7 %
		С о с т а в 6 никель двуххлористый 6-водный натрий гидроокись натрий боргидрид технический этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) свинцов хлористый 2-меркаптобензотиазол	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-меркаптобензотиазол на 1,0—1,5 г/дм <sup>3</sup> дисульфата калия, скорость осаднения 4—6 мкм/ч. Для получения блестящих покрытий взамен хлористого свинца и 2-меркаптобензотиазола вводят 0,07—0,10 г/дм <sup>3</sup> однохлористого таллия и 0,5—1,2 г/дм <sup>3</sup> азотистокислого натрия. Количество бора в покрытии 6,0—6,5 % и таллия 1—4 % (в случае применения солей таллия)
Сталь углеродистая, никель, титан, медь и ее сплавы	Серебряное	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
	Золотое	С о с т а в 8 калия дициано-1-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический калия гидрат окиси технический натрий бопририд 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 борпририд натрия на 5—20 г/дм <sup>3</sup> борпририда калия. Обработку продолжают при перемешивании раствора движением штанг со скоростью 10—20 кач/мин

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		рН	Режим обработки		Скорость осадкообразования, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/л		Температура, °С	Плотность загрузки, дм <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>		
Сталь углеродистая, никель, титан, медь и ее сплавы	Платиновое	Состав 9 кислота платинохлористоводородная 6-водная (в пересчете на металл) натрия гидроокись роданин этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) натрий боргидрид технический	1,0—1,1  40—50 0,10—0,11 20—25 0,45—0,55	13—14	70—80	0,5—3,0	0,8—1,0	—
		Состав 10 нитрозо-гидроксид рутения (в пересчете на металл) натрия гидроокись натрий боргидрид технический калий-натриевый хелатон технический	0,5—4,0 20—60 1—2 1—2		40—50	0,5—4,0	3,5—5,0	
		Состав 11 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота серная	8—20 35—45 30—40		17—25	0,5—3,0	—	Продолжительность обработки 10—12 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
Медь и ее сплавы	Оловянное	Состав 12 олово двухлористое 2-водное тиомочевина кислота соляная натрий хлористый	8—20 80—90 6,5—7,5 70—80	—	55—65		—	Продолжительность обработки 30 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм

## ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

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

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н 65)

Основной металл или покрытие	Состав электролита	рН	Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
			Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медные 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	Допускается заменять часть фтористого аммония на фтористый натрий в соотношении 1:1. Аноды — никель или сплав О-Н (70). Допускается применять оловянные и никелевые аноды при соотношении поверхностей от 1:5 до 1:10 с раздельным подводом тока при анодной плотности тока 0,5—3,0 А/дм <sup>2</sup>

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ВИСМУТ О-Вн

Основной металл, металл подложки	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
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 сернокислотное 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 <sup>3</sup> . Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута; вводить хлористый натрий. В начале обработки плотность тока должна быть выше рабочей в течение 10 с.
		Состав 2 олово сернокислотное висмут сернокислый кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Димеда 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 <sup>2</sup> . 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 <sup>2</sup> .
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы		Состав 3 олово сернокислотное 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 <sup>2</sup> .

## Примечания:

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





Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая, медные сплавы, никель, алюминий, титановые сплавы	пб	О-С (20)	Состав 4 свинцово-азотнокислотный олово-дихлористое 2-водное калий-пиррофосфорнокислотный безводный технический гидразин солянокислотный смачиватель СВ-1 147 клей мездровый	27—33 6—10 600—650 5—10 0,45—0,9 1,0—1,5	18—50	1—5	0,2—1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 2,0—3,0 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках при скорости вращения 6—12 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита 7,8—8,5. Анодная плотность тока 4 А/дм <sup>2</sup>
Сталь углеродистая, медные сплавы, цинковые сплавы с подслоем меди или никеля	б	О-С (12)	Состав 5 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинцово-борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 или А.ТМ-10 или АПСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	4—8 3—20 40—60 5—15 5—15 0,6—0,8	15—25	3—5	1,5—2,5	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита меньше 1. Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup>

Основной металл, подлежащий обработке	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9 306	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая, медные сплавы, никелевые сплавы с подслоем меди или никеля	6	О-С (40)	С о с т а в 6 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) этанол 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 <sup>2</sup> . Для получения матовых покрытий во вращательных установках при плотности тока 0,3—0,6 А/дм <sup>2</sup> допускается уменьшать концентрацию олово до 5 г/дм <sup>3</sup> , свинца до 3 г/дм <sup>3</sup> и кислоты борфтористоводородной до 75 г/дм <sup>3</sup> .
			С о с т а в 7 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) кислота борная (свободная) этанол ДС-10 или АЛМ-10 или АСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	12—18 5—9 100—350 5—15 5—15 0,4—0,8		2—4	1,0—2,0	Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита меньше 1. Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . Для электролита состава 6 аноды — припой ПОС 40, для электролита состава 7 аноды — припой ПОС 61

Примечания. Аноды раздельные или сплавные из свинца марки С0, С1, С2 или олова марки 01, 02, соответствующие составу осадка сплава (аноды помещают в чехлы из хлориновой или лавсановой ткани).

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ОЛОВО М-О

Основной металл, металл-пож-лов	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, углеродистая, медь и ее сплавы с подоло-ем меди; алюминий и его сплавы с подоло-ем хмического никеля и меди; титановые сплавы с подоло-ем никеля и меди	М-О (60)	Состав 1 натрий м-оловиннокислый 3-вод-ный медь цианистая техническая калий цианистый технический (свободный) натриевый 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)	Состав 2 натрий м-оловиннокислый 3-вод-ный медь цианистая техническая калий цианистый технический (свободный) натриевый 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 осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	М-Ц (62)	Состав 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 $T_{\text{ср}}: T_{\text{ср}} - 10: 1$ (с) Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	М-Щ (62)	С о с т а в 2 медь плавная техническая цинк плавный технический натрий плавный 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 $T_{\text{с}}: T_{\text{н}} = 10:1$ (с). Предельно допустимое количество углекислого натрия 10-водного 120 г/дм <sup>3</sup> . Аноды — сплав Д63 по ГОСТ 931
	М-Щ (70)	С о с т а в 3 медь (II) сернокислая 5-водная цинк сернокислый 7-водный калий фосфорнокислый пирро безводный калий фосфорнокислый однозамещенный	1,0—1,5 50—60 250—300 1—10	18—25	0,5—1,0	0,06—0,11	Обработку цинковых сплавов проводят при плотности тока 0,5—0,7 А/дм <sup>2</sup> ; стали — 0,7—1,0 А/дм <sup>2</sup> , при этом количество 5-водной сернокислой меди 1—5 г/дм <sup>3</sup> , фосфорнокислого калия однозамещенного 1—20 г/дм <sup>3</sup> . 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 <sup>2</sup> (для цинковых сплавов), 0,7—1,0 А/дм <sup>2</sup> (для стали). Аноды — сталь ЭИ 943 по ГОСТ 7350 или сталь ОХ18Н9Т по ГОСТ 5632. Загрузка и выгрузка деталей под током
Сталь	М-Щ (90)	С о с т а в 4 медь плавная техническая цинк плавный технический натрий плавный 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 $T_{\text{с}}: T_{\text{н}} = 10:1$ (с). Аноды — сплав Д90 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 <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	Состав олово-четырёххлористое 5-водное (в пересчёте на безводное) цинк-окись калий цианистый технический (об- щий) натриевый 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 <sup>2</sup> . Аноды — сплав олово-цинк О-Ц (70). Загрузка и выгрузка деталей под током

Примечание. Формирование пассивной плёнки на аноде проводят при плотности тока 3—5 А/дм<sup>2</sup>.

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ СЕРЕБРО-СУРЬМА Ср-Су

Основной металл	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы с подслоем	м	Состав 1 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчёте на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый калий антимолибденоокисный 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 по- крытии 99,2 %. Допускается заменять дици- ано-(1)-аргентат калия на азот- нокисное серебро. Аноды — серебряные

Продолжение карты 56

Основной металл	Декоративный припуск покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Мель и ее сплавы с под-слоем меди	м	С о с т а в 2 калия дициано-(I)-аргентат (в пе- ресе на металл) калий роданистый калий углекислый калий-натрий виннокислый 4-вод- ный 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 по- крытии 99,0—99,5 %. Применяют и во вращатель- ных установках при плотности тока 0,4—0,7 А/дм <sup>2</sup> . Фильтрация электролита пе- риодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—3,5 А/дм <sup>2</sup> . Аноды — серебряные. Реко- мендуется периодическое при- менение нерастворимых анодов
	б	С о с т а в 3 калия дициано-(I)-аргентат (в пе- ресе на металл) калий цианистый технический (свободный) калий-сурьма (III) оксид парфрат 0,5-водный селен технический диспергатор НФ технический (в пересе 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 по- крытии 99,2 %. Допускается заменять дици- ано-(I)-аргентат калия на азот- нокислородное серебро. Аноды — серебряные

## П р и м е ч а н и я:

1. Предельно допустимое содержание углекислого калия — 100 г/дм<sup>3</sup>.
2. Обработку проводят при движении катодных штанг.

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

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



Основной металл	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9 306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость оседания, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Концентрация, г/л		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Мель и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Н (93,0—95,0)	6	С о с т а в 3 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый кислота лимонная трилон Б	5—7 70—80 50—70 40—60	4,1—4,4	40—50	0,7—1,0	0,14—0,20	Применяют и во вра- шательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм <sup>2</sup> , на автома- тических линиях. Фильтрация электро- лита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)
	Зл-Н (94)		С о с т а в 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый од- нозамещенный кислота лимонная никель сернокислый	5—7 80—100 80—100 40—60	4,1—4,4	40—50	0,6—1,0	0,10—0,13	Применяют и во вра- шательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм <sup>2</sup> , на автома- тических линиях. Допускается заменить однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество дву- замещенного лимонно- кислого калия. Фильтрация электро- лита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)

Продолжение карты 57

Основной металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный принак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, медные подслои	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 покрытий контактных устройств и поверхностей работающих на трение Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Анодная плотность тока 0,3—1,5 А/дм <sup>2</sup> Аноды — сталь 12Х18Н10Т

Примечания:

1. Обработку производят 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).

Карта 58

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ПАЛЛАДИЙ-НИКЕЛЬ Pd-Ni

Основной металл	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаджения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, бериллиевые бронзы с подслоем меди или никеля	Состав палладий двухлористый (в пересчете на металл)	18—22	8,8—9,4	18—30	1,0—1,5	0,25—0,37	Количество никеля в покрытии от 20 до 25 % Применяют и во вращающихся установках при плотности тока 0,7—1,0 А/дм <sup>2</sup>

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

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ Н-Ко

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

Карта 60

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

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осадки, мм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/л	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы	Состав: медь (II) тетрафторборат 6-водный (в пересчете на металл) свинец борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) тиомочевина	30—35	17—30	1—5	0,16—0,83	<p>Количество меди в покрытии 87—90 %, суммарное содержание свинца-олова 13—10 %.</p> <p>При плотности тока 3—5 А/дм<sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании электролита воздухом.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Соотношение анодной и катодной поверхностей 1:1—3:1.</p> <p>Анодная обработка при плотности тока 0,8—1,0 А/дм<sup>2</sup> в течение 0,5—1,0 с, затем переключение на катод.</p> <p>Анодная плотность тока не более 10 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Аноды — медь марки МО</p>
		10—60 1—20 30—60 0,1—0,2				

Карта 70

## ФОСФАТИРОВАНИЕ

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

Основной металл или покрытие	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точка»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/л	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, чугуны	Все детали с допусками размерами по 5, 6, 7 качеству, в том числе тонкостенные, пружины	Состав 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный кислота ортофосфорная	28—36 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/л азотно-кислого бария для предотвращения задигов в процессе обработки; исключать фтористый натрий для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и с цинковыми и кадмиевыми покрытиями, при этом температура 75—80 °С, продолжительность 3—20 мин
		Состав 4 композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1А	120—140	15—30	5—10	25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная)	После промывания допускается применять взамен каменных покрытий
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, цинковые и кадмиевые покрытия	Все детали, кроме тонкостенных, с допусками размерами по 5, 6, 7 качеству и деталями типовых	Состав 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный аммоний фосфорнокислый однозамещенный магний азотнокислый железо азотнокислое 9-водное кислота щавелевая вещество жидкое моющее «Прогресс» цинк оксид	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 покрытие	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность «точка»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/л	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные	Все детали, в том числе тонкостенные	Состав 6 цинк фосфорнокислый однозамещенный кислота ортофосфорная термическая цинк азотнокислый 6-водный цинк оксидат	45—55 11—17 45—55 0,1—0,2	55—65	3—10	80—100 (общая) 8—12 (свободная)	—
	Перед холодной деформацией	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 КФФ-1
		Состав 8 концентрат фосфатирующий КФЭ-3		55—65	12—15	19—21 (общая) 8—10 (отношение общей к свободной)	
Для предотвращения задиоров в процессе приработки		Состав 9 концентрат фосфатирующий противозадирный КФФ-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 покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9 306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/л	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	
		Состав 3 калий или натрий надсернистый натрий азотнокислый технический натриевый 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	От светлого до черного	Состав 6 натриевый 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 покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/л	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Медь и ее сплавы	Светло-коричневый	С о с т а в 8 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	60—80 6—8	15—30	1—3	Обработку проводят при перемешивании раствора сжатом 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, МД-133, ЭП-730
	Коричневый	С о с т а в 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	90—145 9,0—14,5			
Никель	Темно-серый, черный	С о с т а в 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	100—250 10—25			
	Серебро	С о с т а в 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	350—500 35—50			
Алюминий и его сплавы	Желтый	С о с т а в 12 анидрид хромовой технический натрий кремнефтористый технический	3—4 3—4	8—20	1—5	Применяют для получения покрытия Хим. Окс.э.
	Желтый, коричневый	С о с т а в 13 анидрид хромовой технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый	5—8 1,5—2,0 0,5—1,0			
	Светло-желтый, коричневый	С о с т а в 14 анидрид хромовой технический ацетонитрид композиция Ликонда 71	4,4—5,2 0,8—1,2 2—4			

Допускается заменить хромовой ангидрид на натрий двухромовокислый.  
рН раствора 1,2—2,0.  
Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения рН раствора



Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Зелено-ватно-голубой, серо-голубой	С о с т а в 15 анидрид 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 <sup>3</sup>
		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 среднеуглеродистых. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм <sup>3</sup> . Допускается исключать азотнокислый натрий. Допускается вводить 20—60 г/дм <sup>3</sup> тринатрийфосфата продолжительностью при этом 15—30 мин.
Сталь, чугуны	ч	С о с т а в 17 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий 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 <sup>3</sup> тринатрийфосфата. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм <sup>3</sup> . Допускается исключать азотнокислый натрий.
		С о с т а в 18 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	600—800 75—125 75—125	135—155	30—60	

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ТОНИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита, раствора		Режим обработки			Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Продолжительность, мин	
Медные и никелевые покрытия	Голубой, синий	Состав 1 натрия тиосульфат кристаллический	240—250	15—30	—	4—60	—
		свинца уксуснокислый кислота лимонная	25—30 25—30				
Латунь	Коричневый, красный-коричневый, синевато-зеленый	Состав 2 никель дихлористый 6-водный аммоний хлористый аммоний роданистый	50—70 50—70 20—45	15—30	0,01—0,02	2—20	Для получения ярких тонов (вишневого, малинового, синего, желто-коричневого) после тонирования проводится восстановительная обработка в одном из растворов (сильный натрий 30—40 г/дм <sup>3</sup> или тринатрийфосфат 30—40 г/дм <sup>3</sup> , кальцинированная сода 30—40 г/дм <sup>3</sup> при плотности тока 0,5—0,7 А/дм <sup>2</sup> ) и повторное тонирование
		Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная натриевый технический, марка ТР калий виннокислый	30—45 18—30 25—30				
Медные покрытия	Золотистый, желтый	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 <sup>2</sup>

## 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	Концентрация, г/л	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	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 негерметизируемыми 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 компонента в	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Напряжение на клеммах, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы, в том числе литейные	Для получения покрытия Ан.Окс.э, Ан.Окс.э/з, Анощвет.	С о с т а в 3 кислота серная кислота шавелевая кислота сульфосалициловая 2-водная	2—4 27—33 90—110	10—28	1,5—3,0	До 100	20—120	Цвет окисной пленки зависит от состава сплава. Допускается применять для сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергавшихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам, с последующим кипячением в дистиллированной воде. Покрытие Ан.Окс.э/з, Ан.Окс.э для литейных сплавов не применяют. Для сплавов Д16, В95, АЛ2 температура 5—15 °С; для алюминия, сплавов АМг, АМц, АВ— 17—23 °С, для покрытия Ан.Окс.э/з на алюминии и его сплавах типа АМг2 — 22—28 °С. Для сплавов Д16 и В95 плотность тока 1,5 А/дм <sup>2</sup> , для алюминия и сплавов АМг2 — 3 А/дм <sup>2</sup> ; сплавов АМг3, АМг6, АВ — 2 А/дм <sup>2</sup> , для крупногабаритных деталей с размерами более 300х4200 мм плотность тока снижают в полтора-два раза и увеличивают соответственно время анодного окисления. Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т



Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Напряжение на клеммах, В	Продолжительность, мин	
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытий Ан.Окс.эп.з	Состав 7 кислота шавелевая	40—60	15—25	2,5—3,5	До 120	90—120	Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатом 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 покрытий 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 хромого ангидрида до 100—110 г/дм <sup>3</sup> в борной кислоте до 3—4 г/дм <sup>3</sup> . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
То же и литые сплавы марок АД22, АД29	Для получения покрытий Ан.Окс.эмт.в	Состав 9 кислота шавелевая кислота борная калий диоксидоксодитанат (IV) 2-водный кислота лимонная	1—3 8—10 40—42 1—2	40—50	До 3	От 0 до 120 в течение 10—15 мин	30—40	Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т. Допускается применять катоды из алюминия или сплава АМг
Алюминий и его сплавы	Перед нанесением металлических покрытий	Состав 10 кислота ортофосфорная	350—670	15—30	≈ 1,0	До 12	5—10	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

## АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	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.

## АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	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 — Анодет. Обработку проводят при поддержании постоянного тока до повышения напряжения 18—20 В, в дальнейшем ток самопроизвольно падает. Катоды — сталь 12Х18Н10Т
	Состав 2 кислота серная кислота ортофосфорная	350—390 14—28	2—10	2,5—5,0	130 не выше	10—30	Применяют для получения покрытия Ан.Окс. Обработку проводят при импульсном токе. Плотность тока в импульсе поддерживают постоянной в течение всего процесса. Длительность импульса тока 0,05—0,30 с. Частота следования 50—100 имп./мин. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом или движением катодных штанг. Катоды — сталь 12Х18Н10Т

## ОСВЕТЛЕНИЕ И ПАССИВИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл или покрытие	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Цинковое и кадмиевое покрытие	Осветление	С о с т а в 1 кислота азотная	2—30		0,1—0,3	При обработке на автоматических линиях допускается увеличивать продолжительность обработки до 2 мин. При обработке насыпью осветление не проводят
		С о с т а в 2 ингибитор И-1-Е	50—60	15—30	5—10	—
Серебряное покрытие	Пассивирование для сохранения внешнего вида	С о с т а в 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
		С о с т а в 4 натрия или калия бихромат технический кислота серная	90—130 15—25		0,25—0,60	
Медь и ее сплавы	Пассивирование	С о с т а в 5 спирт поливиниловый Соль Ликонда 25	2—6 70—75	18—30	0,75—1,50	Применяют для лагуны и во вращающихся установках, на автоматических линиях. рН раствора 0,5—1,2
		С о с т а в 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 обновленным полированием цинковых сплавов
Цинковые сплавы						



Основной металл или покрытие	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь коррозионно-стойкая марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72	Пассивирование	Состав 7 кислота азотная	280—500	45—55	15—20	Допускается: при менять обработку для низко- и средне легированных сталей; снижать температуру до 20 °С, при этом продолжительность обработки до 60 мин; вводить 20—25 г/дм <sup>3</sup> двухромовокислого натрия или калия. Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы. Детали, не подлежащие промыванию, после промывки нейтрализуют
		Состав 8 кислота азотная натрия или калия бихромат технический	180—220 20—25		20—30	Допускается: снижать температуру до 20 °С; продолжительность обработки при этом 30—60 мин. Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы. Детали, не подлежащие промыванию, после промывки нейтрализуют
		Состав 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический	50—100 150—220	70—80		Детали, не подлежащие промыванию, 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 средне легированных сталей

(Измененная редакция, Изм. № 2).

## ХРОМАТИРОВАНИЕ

Основной металл или кадмиевое покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		pH	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм³		Температура, °C	Продолжительность, мин	
Цинковое и кадмиевое покрытие	Радужное	С о с т а в 1 натрия или калия бихромат технический кислота серная	150—200 8—12	—	15—30	0,1—0,3	—
		С о с т а в 2 натрия или калия бихромат технический кислота азотная натрий сернокислый технический	25—35 3—7 10—15				
		С о с т а в 3 анидрид хромовый технический кислота серная	80—110 3—5		0,05—0,10	Обработку проводят с одновременным освещением	
		С о с т а в 4 кислота серная Соль Ликонда 2А-Т Соль Ликонда 1Б	1,3—3,0 60—70 0,1—0,3				18—30
Цинковое покрытие	Бесцветное	С о с т а в 5 кислота серная Соль Ликонда 21	1,5—1,8 40—50	1,9—2,5	15—30	0,25—2,00 0,25—1,00	
	Бесцветно-голубое	С о с т а в 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М	11—20 2—4				
	Бесцветно-радужное	С о с т а в 7 анидрид хромовый технический кислота азотная кислота серная	100—150 25—35 8—12	—	До 0,2	Обработку проводят с одновременным освещением	

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

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		pH	Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	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 <sup>2</sup> . Допускается обрабатывать без внешнего источника с алюминиевой гальванопарой. Соотношение поверхности алюминия и поверхности обрабатываемых деталей 2:1—5:1, продолжительность обработки до 30 мин. Рекомендуется для длительного складского хранения (до двух лет) деталей, подлежащих пайке кислотными флюсами. Аноды — свинец.

## НАПОЛНЕНИЕ И ПРОПИТКА

Основной металл или покрытие	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс., Ан.Окс.эмт., Ан.Окс.тв	Состав 1 вода обессоленная	—	Температура, °C 90—98	pH раствора 4,6—6,0
	Ан.Окс., Ан.Окс.тв	Состав 2 натрий или калий дихромовокислый технический	40—50	85—95	
	Ан.Окс., Ан.Окс.эмт., Ан.Окс.тв	Состав 3 раствор красителя	—	—	Для повышения светостойкости допускается проводить наполнение в растворе, г/дм <sup>3</sup> : 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 °C в течение 20—30 мин. Выбор конкретных красителей, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД

Основной металл или покрытие	Вид покрытия по ГОСТ 9 306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/л	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс.	Состав 4 никель сернокислый магний сернокислый 7-водный аммоний сернокислый 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.эпиз.	Состав 5 лак изоляционный	—	—	—	Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, цинковые, кадмиевые, покрытие	Хим.Фос., Хим.Окс., Х.ч., Н.ч.	Состав 6 масла индустриальные эмульсии	—	—	—	Перед наполнением маслом покрытий Хим.Окс по стали допускается обработка в растворе, содержащем 20—30 г/л хозяйственного мыла, при температуре 90—100 °С в течение 1—3 мин. Выбор конкретных масел, эмульсий, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
	Ан.Окс.	Состав 7 лак, клеи фенолополивинилацетатные БФ-2 и БФ-4 Состав 8 стеарат НБ-5	—	15—30 40—50	1—3	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, цинковые, кадмиевые, покрытие	Хим.Фос.	Состав 9 ангидрид хромовый технический	3—5	15—30	8—10	—
	Хим.Фос.	Состав 10 стеарат НБ-5	—	40—50	3—5	Применяют перед холодной деформацией

Основной металл или покрытие	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, чугуны, цинковые и кадмиевые покрытия	Хим.Окс Хим.Фос	С о с т а в 10 натрий или калий двуокисный 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 при менять четыреххлористый углерод, хлалон 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, °C	Продолжительность, мин	
Для толстоственных деталей сложной конфигурации	1	Обдувкой сжатым воздухом	15—30	До высыхания	Допускается обдувка горячим сжатым воздухом
	2				
Для предварительной сушки деталей сложной конфигурации	3	В сушильном шкафу или в сушильной камере с циркуля- цией нагретого воздуха	100—110	3—10	Сушку деталей с хромированными шин- ковыми или кадмиевыми покрытиями проводят при температуре не выше 60 °C. Допускается обдувка сжатым воздухом
Для деталей, обраба- тываемых во враща- тельных установках или на специальных подвесках, или в слесаре	4	В центрифуге	40—70	До высыхания	Сушку деталей, обрабатываемых в полипро- пиленовых барабанах, допускается проводить непосредственно в барабанах при температуре -80 °C в сушильной камере с циркуляцией на- гретого воздуха
	5	На специальных движу- щихся ситах, а также в шне- ковых устройствах, конвейерах с циркуляцией нагретого воз- духа	100—110		

Примечание. Сушку толстоственных крупногабаритных деталей допускается проводить на воздухе.

## ТЕРМООБРАБОТКА

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °C	Продолжительность, ч	
Ц, Кл	Вариант 1 Обезлуживание	Воздух	Режим 1 180—200	Режим 1 2—3	Режим 1 применяют для обработки стальных деталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup> , а также деталей, подвергающихся деформации пок- ле нанесения покрытия. Режим 2 применяют для обработки деталей с цементированными поверхностями
				Режим 2 140—160	

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



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

Для никель-бор покрытий, не содержащих тал-  
лия, температура обработки 300 или 550 °С.  
Во избежание появления пятен побелости  
термообработку проводят в вакууме  $10^{-1}$ — $10^{-3}$  мм  
рт.ст. или в атмосфере аргона (для титана вакуум  
 $10^{-3}$  —  $10^{-4}$  мм рт.ст., температура 500 °С)

Температуру и соответственно продолжитель-  
ность обработки выбирают в зависимости от марки  
сплава

Во избежание появления пятен побелости  
термообработку проводят в вакууме  $10^{-1}$ — $10^{-3}$  мм  
рт.ст. или в атмосфере аргона

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

**ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

1. В настоящем приложении приведены основные схемы технологических процессов подготовки поверхности перед нанесением покрытий (табл. 1) и дополнительной обработки их (табл. 2).
2. Каждая схема представлена строкой, в которой цифрами указана последовательность выполнения операций.
3. Выбор схем подготовки поверхности проводят в зависимости от основного металла, наличия и характера загрязнений, окислов, характера механической обработки поверхности.
4. Выбор схем дополнительной обработки покрытий проводят в зависимости от требований, предъявляемых к покрытиям, специфики покрытий, основного металла и условий эксплуатации детали с учетом конструктивных особенностей деталей.
5. Сведения для выбора технологических схем подготовки поверхности и дополнительной обработки покрытий на конкретные детали или сборочные единицы имеются в технологических картах настоящего стандарта.

---

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

Таблица 1

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

При наличии на поверхности значительного количества масел или смазок перед химическим обезжириванием или перед одновременным обезжириванием — травлением проводят промывку в горячей воде. После обезжиривания органическими растворителями промывку в воде не проводят. Электрохимическое обезжиривание сталей проводят перед нанесением металлических покрытий. При наличии значительной загрязненности перед операцией разрыхления окатина проводят химическое обезжиривание. Снятие шлама проводят при необходимости. Иммерсионное никелирование или цинкование алюминия и его сплавов проводят непосредственно перед нанесением металлических покрытий. Перед гидридной обработкой титановых сплавов проводят гидротескоструйную обработку. При хромировании допускается активацию не проводить.

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

\* Операцию второго травления проводят при необходимости.

\*\*Операцию проводят при необходимости.

Таблица 2

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций															
	Промывка	Активация	Промывка в не-проточной воде	Осветление	Хромирование	Одновременное осветление и хромирование	Фосфатирование	Пассивирование	Наполнение		Сушка	Проникта масла-ми, лаками и др.	Гидрофобизирование ГЖ 136—41	Окрашивание	Термообработка	
									в воде	в растворе бихромата						
Ц. м, Кл.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, Кл.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	—	3*** или 3			—
	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.энт	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3***	—	—	
	1,3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	2	—	
Хим.Окс, Ан.Окс.тв Ан.Окс.эиз Х.ч, Н.ч	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3**	—	—	
Хим.Фос.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2*	3	4 или 4 или 4			—	
Хим.Пас	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	
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/дм<sup>3</sup> кальцинированной соды технической, а из щелочных электролитов 10—30 г/дм<sup>3</sup> серной кислоты.

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

\*\* 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 азотноокислый технический	ГОСТ 1713
Алюминий фтористый технический	ГОСТ 19181	Барий уксусноокислый	НТД
<i>л</i> -Аминобензолсульфамид технический	НТД	Бензолсульфамид	*
Аммиак водный	ГОСТ 3760	Бензолсульфокислоты натриевая соль 1-водная	*
Аммиак водный технический	ГОСТ 9	Блескообразователь ДХТИ-203	*
Аммоний азотноокислый	ГОСТ 22867	Блескообразователь Лимеда ZnSR	*
Аммоний молибденоокислый	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 уксусноокислый	ГОСТ 3117	Блескообразователь Лимеда СЦ	НТД
Аммоний фосфорноокислый двузамещенный	ГОСТ 3772	Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870
Аммоний фосфорноокислый 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 БЦУ	*
Ангидрид малеиновый	НТД	Блескообразователь Лимеда ОЦ	НТД
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548	Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	*
Аноды золотые марки Зл 999,9	ГОСТ 25475	Блескообразующая добавка БЦУ	*
Аноды кадмиевые марок Кд0, Кд1	ГОСТ 1468	Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	РСТ Лит ССР 965
Аноды кадмиевые марки Кд0	НТД	Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	НТД
Аноды медные марок М0, М1, М2	ГОСТ 767	Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксипропилированный бутиндиол)	РСТ Лит ССР 981
Аноды медные с фосфором марки МФ	НТД	Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	Импорт, НРБ
Аноды никелевые марок Н1, Н1-У	*	Блескообразующие добавки БС-1, БС-2	РСТ Лит ССР 855
Аноды никелевые марок НПА1, НПА2	ГОСТ 2132	Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	НТД
Аноды оловянные марок О1, О2, О3, О4	ГОСТ 860	Вещество жидкое моющее «Прогресс»	ГОСТ 10730
Аноды припой оловянно-свинцовый в чушках	ГОСТ 21930	Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	
Аноды свинцовые марки С0	НТД		
Аноды серебряные марки Ср 999	ГОСТ 25474		
Аноды цинковые марок Ц0, Ц1, Ц2	ГОСТ 1180		
Ацетилацетон	ГОСТ 10259		
Ацетонитрил	НТД		
Ацетонциангидрин	*		
Аэросил, марки А-380	ГОСТ 14922		

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



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

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Натрий серноокислый технический	ГОСТ 6318	Родий	ГОСТ 13098
Натрий тетраборнокислый 10-водный	ГОСТ 4199	Родий (III) хлорид	НТД
Натрий углекислый 10-водный	ГОСТ 84	Рутений в порошке	ГОСТ 12343
Натрий уксуснокислый 3-водный	ГОСТ 199	Сахарин	НТД
Натрий формиат	НТД	Свинец (II) азотнокислый	ГОСТ 4236
Натрий фосфорноватистокислый (натрия гипофосфит)	ГОСТ 200	Свинец (II) борфтористый (раствор для обработки деталей машин)	НТД
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный 12-водный	ГОСТ 4172	Свинец борфтористый (раствор)	*
Натрий фосфорнокислый пирро	ГОСТ 342	Свинец (II) сернистый аморфный	*
Натрий фтористый	ГОСТ 4463	Свинец серноокислый	ГОСТ 10539
Натрий фтористый технический	НТД	Свинец углекислый	ГОСТ 10275
Натрий хлористый	ГОСТ 4233	Свинец уксуснокислый	ГОСТ 1027
Натрий хлористый технический очищенный	НТД	Свинец двуххлористый	НТД
Натрий хромовокислый	*	Селен технический	ГОСТ 10298
Натрий цианистый технический	ГОСТ 8464	Серебро азотнокислое	ГОСТ 1277
Натрий боргидрид технический	НТД	Силикат натрия растворимый	ГОСТ 13079
Натрия гидроокись	ГОСТ 4238	Синтанол ДС-10	НТД
Натрия сульфит безводный	ГОСТ 5644	Синтанол ДТ-7	*
Натрия тиосульфат кристаллический	ГОСТ 244	Синтанол АЛМ-10	*
Нафтоксол 7С технический	НТД	Синтанол АЦСЭ-12	*
Никель (II) ацетат	*	Смачиватель СВ-104п	*
Никель (II) борфтористый 6-водный	*	Смачиватель СВ-133	*
Никель двуххлористый 6-водный	ГОСТ 4038	Смачиватель СВ-1147	*
Никель марки Н-0	ГОСТ 849	Сода кальцинированная техническая	ГОСТ 5100
Никель серноокислый	ГОСТ 4465	Соль Ликонда 1Б	НТД
Никель серноокислый технический	ГОСТ 2665	Соль Ликонда 2А-Т	*
Никель сульфаминовокислый 4-водный	НТД	Соль Ликонда 21	*
Нитрилотриуксусная кислота	*	Соль Ликонда 22М	*
Обезжириватель ДВ-301	*	Соль Ликонда 25	*
Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор)	*	Спирт поливиниловый	ГОСТ 10779
Олово двуххлористое 2-водное	*	Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССu1	ГОСТ 1292
Олово двуххлористое 2-водное очищенное	*	Средство моющее «Деталин»	НТД
Олово (II) серноокислое	*	Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	*
Олово четыреххлористое 5-водное	*	Средство моющее техническое «Вертолин-74»	*
Палладий двуххлористый	*	Средства моющие техническое «Полинка»	*
Палладия транс-дихлордиамин	*	Средство моющее техническое ОСА	*
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	ГОСТ 13805	Средство моющее «Сульфолон НП-3»	*
Пиперазин 6-водный	НТД	Средство моющее ТМС-31	*
Препарат «Мажеф»	ОСТ 113-25-14	Стеарат НБ-5	*
Препарат моющий «Импульс»	НТД	Стекло натриевое жидкое	ГОСТ 13078
Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52	*	Стронций серноокислый	НТД
Препарат «Хромин»	ОСТ 6-02-28	5-сульфосалициловой кислоты моносодовая 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	*	Уголь осветляющий древесный	НТД
Тиомочевина	ГОСТ 6344	Уротропин технический	ГОСТ 1381
Тиомочевина техническая	НТД	п-Фенолсульфоуксусная кислота	НТД
Ткани фильтровальные хлорин- новые	*	п-Фенолсульфоуксусной кислоты свин- цовая (II) соль	*
Ткани хлопчатобумажные бязе- вой группы	ГОСТ 29298	Формалин технический	ГОСТ 1625
Ткань лавсановая фильтро- вальная арт. 86033	НТД	Фталимид	НТД
Динатриевая соль диэтилового эфира N-децилокипропил	*	Хладон 113	ГОСТ 23844
N-сульфопропиониласпараге- новой кислоты		Хлорамин Б	ОСТ 6-01-76
л-Толуолсульфамид	*	Хром (III) азотноокислый	ГОСТ 4471
Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'- тетрауксусной кислоты 2-вод- ная)	ГОСТ 10652	9-водный	
Тринатрийфосфат	ГОСТ 201	Цинк азотноокислый 6-водный	ГОСТ 5106
1, 2, 3-трис-(бета-цианэток- си)-пропан	НТД	Цинк борфтористый 6-водный	НТД
Трихлорэтилен технический	ГОСТ 9976	Цинк серноокислый 7-водный	ГОСТ 4174
Триэтаноламин	НТД	Цинк хлористый технический	ГОСТ 7345
Триэтиламин технический	ГОСТ 9966	Цинк фосфорнокислый одно- замещенный	ГОСТ 16992
Углерод четыреххлористый	ГОСТ 20288	Цинк цианистый технический	НТД
		Цинка окись	ГОСТ 10262
		Эмульсия КЭ-10—21 (30 %)	НТД
		Этиленгликоль, технический	ГОСТ 19710
		сорт 1	
		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/	»	РСТ Лит ССР 981—83	»
/ГОСТ Р 50418—92	»	РСТ Лит ССР 991—83	»
ГОСТ 13098—67	»	РСТ Лит ССР 1013—86	»

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

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

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

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

---

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

**Поправка к ГОСТ 9.305—84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий**

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Карта 73. Алюминий и его деформируемые сплавы. Графа «Дополнительные указания». Последний абзац	марок А00	марок АД00

(ИУС № 8 2009 г.)