

**ГОСТ 9.305—84**

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

**С Т А Н Д А Р Т**

---

**ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ**

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**

**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ  
ПОКРЫТИЙ**

**Издание официальное**

**ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
М о с к в а**

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

Единая система защиты от коррозии и старения  
**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ**  
**И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**  
**Операции технологических процессов получения покрытий**

Unified system of corrosion and ageing protection.  
 Metal and non-metal inorganic coatings.  
 Technological process operations for coating production

ГОСТ  
**9.305—84**

МКС 25.220  
 ОКСТУ 0009

Дата введения **01.01.86**

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

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

2. Классификация стандартизированных 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.

## **С. 2 ГОСТ 9.305—84**

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

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

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

### **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

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

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

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

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

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

### **11, 12. (Изменены, 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 в 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 металлы, конфигурация, габариты, шероховатость поверхности, класс точности обработки, состояние поверхности (степень окисления, зажиренности и др.).

## СТАНДАРТИЗУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

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

П р и м е ч а н и я:

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

## ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Характер загрязнения	Основной металл	Растворитель	Режим обработки			Дополнительные указания
			Температура, °С	Погружение	Продолжительность, мин	
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме титана	Состав 1 тетрахлорэтан	121	Не менее 0,5	0,5—5,0	—
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме титана, все полиронные покрытия	Состав 1 тетрахлорэтан	121	Не менее 0,5	0,5—5,0	Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не выше 50 °С, вводить 1—3 г/дм <sup>3</sup> катионата-10
Рабочие и консервационные масла и смазки	Все металлы, кроме серебра, титана	Состав 2 трихлорэтилен технический	87	—	—	pH в водной вытяжке трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлортилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин = 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	Состав 2 трихлорэтилен технический	87	—	—	pH в водной вытяжке трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлортилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин = 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.

## П р и м е ч а н и я:

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

\* Карты 1—4. (Исклочены, Изд. № 2).

## ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Характер загрязнения	Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коэффициент, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, сплавы, полированые покрытия	Состав 1 средство моющее технические Полинка, Вертолин-74 или ТМ С-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 т.д.	Все металлы, сплавы и покрытия	Состав 2 средство моющее Лабомил или Деталин, или Импульс	20—30		3—10	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3, 5, 7—9.
Стали различных марок	Состав 3 натр елкий технический, марка ТР	5—15		3—20		Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подтравливание поверхности.
	тринатрийfosfat соли кальцинированная техническая синтапол ДС-10	15—35 15—35 3—5	60—80			Допускается: заменять тринатрийfosfat эквивалентным количеством пирофосфорно-кислого натрия; увеличивать количество натрия до 50 г/дм <sup>3</sup> , тринатрийfosфата до 70 г/дм <sup>3</sup> ; добавлять 3—5 г/дм <sup>3</sup> жидкого натриевого стекла или соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтапола ДС-10
	Состав 4 натр елкий технический, марка ТР	20—40	50—70	2—5		Обработку применяют и во вращательных установках.
	тринатрийfosfat обезжириватель ДВ-301 силикат натрия растворимый	5—15 3—5 10—30				Допускается заменять тринатрийfosfat эквивалентным количеством пирофосфорного натрия. Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого
Алюминий и его сплавы	Состав 5 натр елкий технический, марка ТР	8—12	40—70	3—10		Допускается заменять тринатрийfosfat эквивалентным количеством пирофосфорного натрия. Допускается при одновременном обезжиривании и травлении жидкое стекло не добавлять.

Характер загрязнения	Основной металл	Состав раствора			Режим обработки	Дополнительные указания
		Наменоование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С		
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Алюминий и его сплавы	Состав б средство моющее техническое ОСА-1	10—50	70—80	7—10	—
	Все металлы, сплавы и покрытия, кроме полиронных алюминия и его сплавов	Состав 7 тринатрийфосфат соли кальцинированная техническая синтансол ДС-10	15—35 15—35 3—5	60—80	5—20	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. Допускается добавлять жидкое натриевое стекло 3—5 г/дм <sup>3</sup> и соответственно количество метасиликата натрия взамен синтансола ДС-10 Допускается снижать продолжительность обработки
Смазочно-охлаждающие жидкости	Все металлы и сплавы	Состав 8 соли кальцинированная техническая синтансол ДС-10	10—15 1—3	—	—	—
		Состав 9 препараты моющие синтетические МЛ-51 или МЛ-52	15—35	70—80	1—5	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3 или 7 при концентрации мыльного препарата 30—50 г/дм <sup>3</sup> . При обработке струйным методом концентрации МЛ = 3 г/дм <sup>3</sup>
	Цинковые сплавы: ЦАМ 4—1, ЦАМ 9—1,5, ЦА 4	Состав 10 тринатрийфосфат	25—50	50—60	1—2	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия. ПН 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 эмульсион, обладающей пеноподавляющими свойствами.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей с изогнутием и обработке деталей в винилластовых барабанах.

## ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной материал или покрытия	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, $\text{г}/\text{дм}^3$	Темпера- тура, °C	Плотность тока, $\text{A}/\text{дм}^2$	Продолжительность, мин на катоде	
Сталь всех марок, ковар покрытий	<b>Состав 1</b> натр елкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжириватель ДВ-301 силикат натрия раствори- мый	20—40 5—15 1,4—1,9 10—30	50—70 2—8	0,5—5,0 0,5—3,0	на аноде	Обработка проводят и во вращательных установках. Допускается перемешивание сжатым воздухом. При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03—0,05 $\text{г}/\text{дм}^3$ эмulsionи КЭ-10-21 Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого.
Все металлы и сплавы, покрытия	<b>Состав 2</b> тринатрийфосфат сола кальцинированная техническая	20—40 20—40	30—80 2—10	0,5—10 0,5—1,5	1—5	Допускается вводить 5—10 $\text{г}/\text{дм}^3$ стекла на- тра технического, марки ТР. Допускается вводить 3—5 $\text{г}/\text{дм}^3$ стекла на- триевого жидкого или соответствующее коли- чество метасиликата натрия. При обработке меди и ее сплавов перед нанесением на них медных покрытий из пла- нистых электролитов допускается вводить 5—15 $\text{г}/\text{дм}^3$ шаманского натрия; обработку про- волят только на катоде при температуре 30—40 °C, плотность тока до 5 $\text{A}/\text{дм}^2$ .
Цинковые сплавы, в том числе ЦАМ	<b>Состав 3</b> натр елкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сола кальцинированная техническая стекло натриевое жидкое средство моющее сульфо- нол НП-3	8—12 4—6 8—12 25—30 0,1—0,3	60—70 1—2 0,5	—	—	Допускается стекло натриевое жидкое за- менять на соответствующее количество маг- незиевого стекла на катоде при температуре 30—40 °C, плотность тока до 5 $\text{A}/\text{дм}^2$ .

## П р и м е ч а н и я:

1. Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорно-кислого натрия.
2. Детали типа пружин, стальные детали с цементированными поверхностями, а также стальные тонкостенные (до 1 мм) детали обрабатывают только на аноде в течение 3—10 мин.
3. Допускается проводить обработку только на катоде или аноде, продолжительность обработки выбирается опытным путем.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °C при обезжиривании деталей в винилластовых барабанах. Обработка деталей с изоляцией производят при температуре не выше 30 °C, при этом допускается увеличивать концентрацию натра елкого технического марки ТР до 60  $\text{г}/\text{дм}^3$ .
5. Аноды — никель, никелированная сталь, углеродистая сталь.

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

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Продолжитель- ность, мин	
Сталь, чугун	Состав 1 кислота серная техническая ингибитор КИ-1 синтансол ДС-10 или средство моющее сульфонол НП-3	150—250 3—5 3—5	40—80	—	Эмульгатор вводят для одновременного обезжиривания и травления. Допускается обрабатывать при температу- ре 15—30 °С и применять другие ингибиторы
Сталь, кованая	Состав 2 кислота соляная синтетиче- ская техническая ингибитор БА-6	120—200 40—50	18—25	До 60	Применяют для деталей типа пружин и де- талей с цементированными поверхностями
Состав 3 кислота соляная синтетиче- ская техническая уротропин технический	150—350 40—50	15—45	—	Применяют для бесспирального травления с меньшим наподорожниванием основного ме- тала. Для деталей с толстой и плотной окалиной после термообработки допускается увеличить количество соляной кислоты до 450 г/дм <sup>3</sup> . Допускается обрабатывать при температу- ре 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 технических обоснованных случаях допус- кается снижать количество уротропина до 2—4 г/дм <sup>3</sup> .	—
Состав 4 кислота соляная синтетиче- ская техническая ингибитор КИ-1	200—220 5—7	15—30	—	—	—
Сталь	Состав 5 кислота серная техническая карбонатный ингибитор КИ-1	100—200 0,8—1,0 8—10	60—80	—	Применяют для деталей с полусками раз- мером по 5, 6, 7 квалитету и деталей, имеющих одновременно поверхности с окалиной и бес- нее

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Продолжите- тель- ность, мин	
Сталь угле- ролистая тер- мообработан- ная	Состав б кислота серная техническая кислота соляная синтетиче- ская техническая	15—20 35—40	40—50	—	Обработка проводят под током: анодная плотность тока 7—10 А/дм <sup>2</sup> , напряжение ис- точника тока 12 В. Катоды — графит
Чугунное литье	Состав 7 натр. едкий технический, марка ТР натр. хлористый техниче- ский очищенный	~93 % по массе ~7 % по массе	420—480	—	Обработка проводят с реверсированием тока $T_k : T_a = 5:5$ (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 натр. азотнокислый техни- ческий	400—600 100—250	135—145	30—150	Применяют для разрыхления окалины на пружинных термообработанных деталях. После разрыхления окалины тщательно проводят в растворе состава 3

При мечани. Продолжительность обработки и температуру раствора устанавливают в зависимости от характера и толщины слоя окислов.

(Измененная реакция, Иэм. № 2).

## ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Очищенный металл	Назначение изделия или операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наменональные компоненты	Коэффициент растворимости, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали всех марок	Разрыхление окалины после термообработки и сварки	Состав 1 натр. едкий технический, марка ТР натрий нитрит техничес- кий	400—600 200—250	135—145 30—150		—
		Состав 2 натр. азотнокислый технический натр. едкий техничес- кий, марка ТР	20—25 % по массе 75—80 % по массе	350—450	10—20	Применяют в случае трудно удалаемой окалыны
		Состав 3 калий марганцовокислый технический натр. едкий технический, марка ТР	35—50 140—250	От 80 до кипения	30—90	—
		Состав 4 кислота фтористоводо- рольная техническая кислота азотная концен- трированная	15—50 50—150		До 60	После обработки пассивирование не проводят. Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество кислотного фтористого калия (или аммония)
		Состав 5 кислота фтористоводо- рольная техническая кислота азотная концен- трированная	15—25 350—400	15—30	15—20	—
		Состав 6 кислота азотная концен- трированная натр. фтористый тех- нический натр. хлористый техни- ческий очищенный	220—240 20—25 20—25		До 60	

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

## ПРИМЕЧАНИЯ:

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

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Назначение варианта спаривания	Состав раствора			Режим обработки	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С		
Для предварительного травления после термообработки или длительного хранения	Состав 1 кислота серная техническая	140—250	15—60	До удаления окислов	—
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая	300—450			
Для матового травления	Состав 3 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	600—800		1—10 10—30	Обработка проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной промывки. Рекомендуется для применения на автоматических линиях
	Состав 4 кислота серная техническая	500—900	15—30	5—15 10—30	—
Для матового травления деталей с допусками размеров по 5—10 квалитету	Состав 5 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	600—800			Обработка проводят в растворах состава 5 и 6 последовательно без промежуточной промывки
	Состав 6 кислота ортофосфорная термическая	1300—1400		0,17—0,50	
Для матового травления пружин, тонкостенных и резьбовых деталей	Состав 7 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная кислота соляная синтетическая техническая	750—850 50—70 1—5		5—10с	—
Для травления медных сплавов с паяными швами	Состав 8 кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I кислота ортофосфорная термическая водорода перекись техническая марка А	260—265 830—850 90—110	15—25	0,5—1,5	Применяют для травления сборочных единиц, паянных швами при помощи марки МЦФЖ

Назначение варианта операции	Состав раствора			Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Для блескания термообработанных бронз, в том числе бериллиевых (кроме марки ОПС и БрКМЦ)	Состав 9 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический натр едкий технический, марка ТР	100—200 400—650	135—145	20—40	—	При последовательной обработке в растворах состава 9, 10 допускается исключить азотнокислый натрий или аммоний. Применяют для разрыхления окалины
Для блескания термообработанных киноварей	Состав 10 кислота соляная синтетическая	450—500	—	0,5—1,0	—	Обработка проводят лважды с промежуточной промывкой. Допускается заменять хлористый натрий на эквивалентное количество соляной кислоты
Для блескания	Состав 11 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий хлористый технический очищенный	900—920 410—430 5—10	—	До 10 с	—	—
Для блескания	Состав 12 кислота серная техническая аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	1050—1100 260—290	15—30	—	—	—
Для блескания	Состав 13 кислота ортофосфорная термическая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I тиомочевина техническая	935—950 280—290 250—260 0,2—0,3	—	—	—	Применяют для деталей с точными размерами. Рекомендуется для использования на автоматических линиях

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## ТРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Назначение варианта обработки	Состав раствора			Режим обработки
	Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	
Для алюминия, деформируемых и литейных сплавов	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	50—150	45—80	Дополнительные указания Для уменьшения уноса раствора вылетаю- щими воллородом допускается добавить ~0,5 г/дм <sup>3</sup> сульфонола. Допускается литьевые сплавы обрабатывать в растворе состава 2
Для высококремнистых литеиных сплавов при массовой доле кремния выше 2 %	Состав 2 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная	80—140 450—680	15—30	После травления снятия шлама не прово- дят. При назначении покрытия Аи.Окс в каче- стве грунта под лакокрасочные покрытия опе- рацию травления допускается не проводить
Для сварных деталей с негерметизированной матрицей в первом	Состав 3 кислота ортофосфорная калий кремнефтористый	80—100 4—6		Допускается заменять кремнефтористый калий на кремнефтористый натрий
Для матирования деталей из алюминия марок АД1, АМг2, 1915 (перед эмальированием окислением в серной кислоте)	Состав 4 натр едкий технический, марка ТР натрий хлористый	125—150 25—35	50—60	Допускается уменьшения уноса раствора вылетаю- щими воллородом допускается добавить ~0,5 г/дм <sup>3</sup> сульфонола
Для декоративного матирования алюминия марок АД1, АД, АД0, АД00 (*с нежностью*)	Состав 5 кислота соляная синтетиче- ская техническая	10—20	13—18	Обработку прокипят 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, Изд. № 2).

## ГИДРИДНАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

ГОСТ 9.305—84 С. 15

Основной металл	Состав раствора			Режим обработки	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С		
ВТ1—0, ВТЭ-1, ВТ9, ВТ20, ВТ22, ВТ23	Состав 1 кислота серная техничес- кая	1360—1390			Величина поверхности, обработанной 1 дм <sup>3</sup> раствора, 10 дм <sup>2</sup>
	Состав 2 кислота соляная синтетичес- кая техническая	1,5—10		30—90	Величина поверхности, обработанной 1 дм <sup>3</sup> раствора, 3 дм <sup>2</sup>
	кислота серная техническая	900—1300	15—30		
ВТ1—00, ВТ5—1, ВТ9, ВТЭ-1, ВТ20, ВТ22, ВТ23, ОТ4—0, ОТ4—1	Состав 3 кислота соляная синтетичес- кая техническая	195—225			Величина поверхности, обработанной 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> ; соля- ная кислота 20—25, фтористоводородная кис- лота 10—15; температура 15—30 °С, продолжи- тельность обработки 30—60 с. Слой, снимас- того в процессе травления металла, состав- ляет 2—3 мкм
	кислота серная синтетичес- кая техническая	430—570		60—120	
	натрий хлористый	420—450			
	Состав 5 кислота серная техническая	900—950	70—80	1—20	
		30—40			

## П р и м е ч а н и я:

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

## СНЯТИЕ ТРАВИЛЬНОГО ШЛАМА

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Колич- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Сталь углероди- стая	Состав 1 кислота золотая концентриро- ванный кислота серная техническая	70—80 80—100	15—30	До 5 с	—
	Состав 2 натрёдкий технический, мар- ка ТР	50—100	50—30	1—3	Обработка проводят электролитически на аноде при плотности тока 5—10 А/дм <sup>2</sup> (напря- жение источника тока 12 В). Катоды — сталь
Сталь серебре-, низколегирован- ная, углеродистая и коррозионно- стойкая, медь и ее сплавы	Состав 3 кислота серная техническая антидрид хромовый техничес- кий натрий хлористый	5—30 70—120 3—5	5—10 15—30	5—10 1—10	Для меди и ее сплавов продолжительность обработки 2—5 с. После обработки проводят осветление в соляной кислоте (плотность 1,19 г/см <sup>3</sup> ) в те- чение 1—3 мин. Допускается не применять хлористый на- трий
Сталь коррози- онностойкая	Состав 4 кислота золотая концентриро- ванный кислота фтористоводородная техническая	350—450 4—5	—	1—20	—
Алюминий его деформируе- мые сплавы	Состав 5 кислота золотая концентриро- ванный	300—400	—	1—10	—
Кремнистые литейные алюми- ниевые сплавы	Состав 6 кислота золотая концентриро- ванный кислота фтористоводородная техническая	450—650 80—120	15—35	0,2—1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

Основной материал или покрытие	Назначение материала операции	Состав раствора	Режим обработки		
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Продолжительность, с	Дополнительные указания
Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая, чугун, кованая, мель и ее сплавы, никель и его сплавы, полированные никелевые и медные покрытия	Перед нанесением различных покрытий	Состав 1 кислота соляная синтетическая	50—100	15—45	При активации высококремнистых сталей (при содержании кремния выше 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 коррозионностойкой стали. Обработку никеля и никелевых покрытий не проводят. Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки
		Состав 4 кислота соляная синтетическая технический уротропин технический	50—100 40—50	15—30	Допускается применять для сталей всех марок. Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина
Цинковые сплавы	После обезвоживания перед хроматированием	Состав 5 кислота серная техническая	30—80	10—15	
Мель и ее сплавы, медные и латунные покрытия	Перед серебрением и золочением в плавнистых электролитах	Состав 6 кислота серная техническая	5—15	3—5	
		Состав 7 калий циннистый технический	30—50	5—15	

Основной материал или покрытие	Назначение материала операции	Состав раствора		Режим обработки	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, с
Медь и ее сплавы, мелкие покрытия	Перед меднением и никелированием из серно-кислых электролитов	Состав 8 Кислота серная техническая	5—30	0,5—3,0	—
Серебро и его сплавы	Перед падлированием, ролированием, золочением	Состав 9 Кислота серная техническая	50—100	30—60	—
Никель и никелевые покрытия	Перед падлированием, золочением, серебрением, ролированием	Состав 10 Кислота соляная синтетическая техническая Кислота золотная концентрированная	0,2 28—38	15—30	—
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом	Состав 11 Кислота соляная синтетическая техническая	300—350	30—60	—
		Состав 12 никель двуххористый б-воздушный	100—220	20—60	До выделения водорода
		кислота соляная синтетическая техническая аммоний фтористый	100—150 20—40	—	Обработка 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

Причина. Допускается увеличивать продолжительность обработки.  
**(Измененная редакция, Изд. № 2).**

## ПОЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Состав раствора			Режим обработки	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С		
Мельхиор спла- вы	Состав 1 кислота ортофосфорная кислота азотная концентриро- ванный кислота уксусная синтетиче- ская и регенерированная, сорт 1	935—950 280—290 250—260	15—30	1—6	—
Мельхиор спла- вы, в том числе бериллиевые бронзы	Состав 2 кислота ортофосфорная калий азотно-кислый	1300—1400 450—500	90—100	0,5—2,0	Допускается исключать или заменять кар- боксиметилцеллюлозу на железный купорос; допускается уменьшать продолжительность обработки
Алюминий вы- сокой чистоты и сплавы марок AMg5	Состав 3 кислота ортофосфорная кислота серная техническая кислота азотная концентриро- ванный натрий карбоксиметилцел- люлоза техническая	1300—1400 200—250 110—150 ~0,8	100—110	2,5—4,0	Допускается исключать или заменять кар- боксиметилцеллюлозу на железный купорос; допускается уменьшать продолжительность обработки
Алюминиевые сплавы марок AMg	Состав 4 кислота ортофосфорная кислота азотная концентриро- ванный	1500—1600 60—80	65—75	До 5,0	Допускается заменять золотую кислоту на 85—100 г/дм <sup>3</sup> азотно-кислого аммония, при этом температуру повышают до 95—100 °С
Алюминий и деформируемые сплавы марок Al1, AMg, AMg и другие	Состав 5 кислота ортофосфорная тер- мическая кислота шапелевая техничес- кая	840—860 45—55	60—80	До 1,0	Применяют для получения полублестящей поверхности с широковатостью 7-го класса
Сталь коррози- онно-стойкая ма- рек 12Х18Н10Т, 12Х17 и другие	Состав 6 кислота серная техническая кислота азотная концентриро- ванный кислота соляная синтетиче- ская техническая кислота оранжевый 2Ж	350—430 35—50 20—40 20—25	65—75	2—10	—

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

## ПОЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл	Состав электролита	Режим обработки			Плотность расхода, г/см <sup>3</sup>	Дополнительные указания
		Количество компонентов	Колич- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Анондная плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Сталь угле- ролистые, низ- ко- и среднеле- гированные, коррозионно- стойкие, алю- миний и его сплавы по ГОСТ 4784—74	С о с т а в 1 кислота ортофосфорная анидрид хромовый техни- ческий	500—1110 30—80	15—80	1—10	1,63—1,72	Обработка 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 допуска- ется снижение концентрации ортофосфорной кислоты до 600 г/дм <sup>3</sup> . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Сталь мар- ки 12Х18Н10Т	С о с т а в 2 кислота ортофосфорная кислота серная техниче- ская	950—1050 150—300	60—80	10—100	1—5	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т
Сталь мар- ки 12Х18Н10Т, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74	С о с т а в 3 кислота ортофосфорная термическая	730—900	20—50	3—5	—	Обработка алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. Допускается заменить катоды БПВ на Ка- тапин — бактерицид. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, алюми- ний
Мельхиор сплавы	С о с т а в 4 кислота ортофосфорная термическая анидрид хромовый техни- ческий	850—900	30—40	20—50	0,5—5,0	1,60—1,61 Обработка бронзы проводят при температу- ре 15—30 °С Катоды — медь, свинец

## П р и м е ч а н и я:

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

(Измененная редакция, Иэм. № 2).

## ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ МЕТАЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонента	Колич- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Продолжи- тель- ность, мин	
Алюминий и его сплавы	Цинковое	Состав 1 цинка окись натр.едкий технический, марка ТР	55—80 250—420	18—25	0,25—4,0	Допускается двухкратная обработка с промежуточным снятием цинка в азотной кислоте (200—500 г/дм <sup>3</sup> ), продолжительность второй обработки 10—15 с
		Состав 2 цинка окись натр.едкий технический, марка ТР железо треххлористое калий-натрий виннокислый 4-водный натрий азотнокислый технический	70—100 500—550 2—3 8—10 1—2	15—30	0,3—0,7	
Никель-воск	Состав 3 никель двуххлористый б-водный кислота ортофосфорная		20—45 1420—1450	50—60	0,2—0,5	Применяют перед нанесением хромовых покрытий. После обработки никелевое покрытие смывают в азотной кислоте (660—680 г/дм <sup>3</sup> ) при температуре 15—30 °С
	Состав 4 никель двуххлористый б-водный кислота фтористоводородная техническая кислота борная		450—600 9—10 28—40	15—30	—1,0	
Оловянно-	Состав 5 натрий олова инокислый мета 3-водный натрий хлористый		30—60 15—30 До 10	60—70	0,3—0,5	Для увеличения прочности сплавления покрытия с основным металлом применяют катодный импульс тока 1 А/дм <sup>2</sup> в течение 0,5 мин, pH раствора 3,5—4,5
	Сплав цинк-никель	Состав 6 цинк борфтористый б-водный никель борфтористый б-водный аммоний тетрафтогидрат	40—90 150—300 30—60	18—25	0,5—3,0	

## Причина:

1. Способ получения покрытия — иммерсионный.
2. После обработки наносят металлическое покрытие из пирофосфатных и физиологических ванн мелнения или сернокислых ванн никелирования.

3. Марки алюминия и алюминиевых сплавов — по ГОСТ 4784 и ГОСТ 1583.

## ЦИНКОВАНИЕ

Основной металл	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °C	Плотность тока, A/dm <sup>2</sup>		
Сталь	М	Состав 1 цинка окись натр. щелкий технический, марка ТР натр. щеланистый технический (общий) натр. сернистый технический, сорт высший	10—18 50—70 20—30 0,5—2,0	— 15—40	0,5—2,0 0,1—0,4	При применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> глициерина	
	Состав 2 цинк сернокислый 7-водный натр. сернокислый технический алюминий сернокислый декстрин	200—250 50—100 20—30 8—10	3,6—4,4	1—4	0,25—1,00	При плотности тока более 2 A/dm <sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменять серно-кислый алюминий на эквивалентное количество алюминиево-кальевых кислот	
	Состав 3 цинка окись калий цианистый технический калия гидрат окиси технический калий титановокислый мета 4-водный (в пересчете на титан) калий сернистый 7-водный глицерин	18—20 60—80 75—100 0,5—1,0	— 1,5—30	0,45—0,80	При применяют для 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	При применяют для движущихся стальной полосы, проволоки	

Основной материал	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Концентра- ция, г/дм <sup>3</sup>	рН	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Сталь, стальное днище, чу- гун	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	0,5—5,0	0,12—1,20	Применяют для деталей сложной конфигурации При плотности тока 3—5 А/дм <sup>2</sup> обработка про- водят при перемещении электролита движением ка- толных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Не допускается перемеши- вание воздухом
			30—70 3—5 Для корректи- рования	4,5—6,0	15—30	Фильтрация электролита непрерывная. Допускается пе- риодическая фильтрация. Анондная плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 18 мкм.
		Состав 6 цинк хлористый техниче- ский, марка А	20—80	0,5—1,5	0,12—0,40	Применяют для деталей сложной конфигурации во вра- щательных установках. Фильтрация электролита периодическая. Анондная плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 18 мкм.
		аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR A Ликонда Zn SR B Ликонда Zn SR C	180—240 30—70 5—15 Для корректи- рования			
Сталь, чугун	7	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 вращательных установках, при этом должен использоваться электролит состава: сернокис- лый цинк 70—85 г/дм <sup>3</sup> , хори- стый аммоний 180—220 г/дм <sup>3</sup> , плотность тока 0,5 А/дм <sup>2</sup> . Обработка проводят при перемещении электролита движением катодных штанг.

Основной материал	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость охлаж- дения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Кон- центра- ция, г/дм <sup>3</sup>	pH	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Темпера- тура, °С		
Сталь, чугун	б						Допускается заменять сер- нокислый цинк 7-волновый на эквивалентное количество окиси цинка; заменять хлористый аммо- ний на 20—30 г/дм <sup>3</sup> сернокис- лого аммония при содержании сернокислого цинка 7-волново- го 180—200 г/дм <sup>3</sup> ; заменять сернокислый цинк 7-волновый на 80—100 г/дм <sup>3</sup> хлористого цинка. Анондая плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> .
Сталь 8	цинк хлористый техничес- кий, марка А	60—120	4,5—6,0	0,5—5,0	0,12—1,20	0,12—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотности тока 3—5 А/дм <sup>2</sup> обработку прово- дят при перемещении элек- тролита движением катод- ных штанг со скоростью 2—4 м/мин.
Сталь углеродис- тая, термо- обработан- ная, легчи- рованная, стальное чугунье, чугун	калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимела НЦ-10 Лимела НЦ-20	180—230 15—30 30—70 2,5—5,0			15—30	1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 18 мкм	Фильтрация электролита непрерывная. Допускается пе- риодическая фильтрация. Анондая плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> .
Сталь 9	цинк хлористый техничес- кий, марка А	20—70	4,5—5,8	0,5—1,5	0,12—0,30	0,12—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации во вра- шательных установках. Фильтрация электролита периодическая.
	калий хлористый кислота борная блескообразователи: Лимела НЦ-10 Лимела НЦ-20	200—250 15—30 30—70 2,5—10,0					Анондая плотность тока 1—5 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 18 мкм

Основной материал	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Темпера- тура, °С	Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Наименование компонентов					
Сталь углеродис- тая, термо- обработан- ная, леди- рованная, стальнос- талью, чу- гун	б	Состав 10 шнк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт I блескообразователи: Лимела СЦ-1 Лимела СЦ-2	20—120 200—230 20—40 1—10				0,11—0,90	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установ- ках при плотности тока 0,2—1,5 А/дм <sup>2</sup> , скорость осаж- дения 0,04—0,30 мкм/мин. Обработка проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита непрерывная. Анондая плотность тока 0,5—5,0 А/дм <sup>2</sup> . Допускается заменять хлористый аммоний на 100—200 г/дм <sup>3</sup> хлористого ка- лия
		Состав 11 шнк хлористый техниче- ский, марка А аммоний хлористый, сорт I кислота борная блескообразователи: Лимела ОЦ-1 Лимела ОЦ-2	4,5—5,8 20—120 200—250 20—30 20—40 1—6	15—30	0,5—4,0		0,12—1,00	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установ- ках при плотности тока 0,2—1,5 А/дм <sup>2</sup> , скорость осаж- дения 0,05—0,15 мкм/мин. Допускается заменять хлористый аммоний на 150—200 г/дм <sup>3</sup> хлористого ка- лия. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Фильтрация электролита непрерывная. Анондая плотность тока 0,5—5,0 А/дм <sup>2</sup>

Основной материал	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Концентра- ция, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С			
Сталь	б	Состав 12 цинка окись натрий цианистый техничес- кий (обычный) натр едкий технический, мар- ка ТР натрий сернистый техничес- кий, сорт высший блескообразующие добавки: БЦ-1, БЦ-2 или БЦУ	10—45 20—90 60—85 0,1—0,3 3—4	— 18—35	1—6 0,30—0,80	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при этом: количество БЦ-2 или БЦУ 1,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> , плотность тока 0,5—2,0 А/дм <sup>2</sup> , скорость осаждения 0,1—0,5 мкм/мин. Анодная плотность 2—3 А/дм <sup>2</sup> . Для получения матовых покрытий допускается исключи- тель блескообразующие добавки
	Состав 13	цинка окись натр едкий технический, мар- ка ТР блескообразующие добавки: НБЦ-О НБЦ-К	10—17 90—120 4—6 4—6	20—30	1—4 0,3—0,6	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: плотность тока 0,5—1,5 А/дм <sup>2</sup> , скорость осаж- дения 0,1—0,3 мкм/мин. Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . Покрытия толщиной до 15 мкм.

П р и м е ч а н и я:

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

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## КАДМИРОВАНИЕ

Основной материал	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наменование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Сталь, чугун	М	Состав 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 —
		Состав 2 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) натрелкий технический, марка ТР ни кель сернокислый технический натрий сернокислый технический латносульфонаты технические	25—40 80—130 20—30 1,0—1,5 40—60 8—12	15—30	0,5—2,0	0,2—0,7	При обработке деталей осо- бо сложной конфигурации ко- личество окиси кадмия снижа- ют до 15 г/дм <sup>3</sup> , цианистого на- трая — до 60 г/дм <sup>3</sup> . Допускается: заменять окись кадмия на эквивалентное количество сер- нокислого кадмия или угле- кислого кадмия; заменять латносульфонаты технические на 0,4—0,7 г/дм <sup>3</sup> калия титановокислого мета 4- водного (в пересчете на метал- лический титан), при этом электролит не должен содер- жать ионов натрия (только ионы кадмия); исключать латносульфонаты технические или заменять их на лекситрин; прииминять реверсированное тока. Соотношение поверхнос- тей анодной и катодной —1:5
		Состав 3 кадмия окись натрий цианистый технический (общий) натрелкий технический, марка ТР натрий сернокислый кадмия гидроксид	25—40 40—60 5—15 40—90 До насы- щения	20—40	0,8—2,0	0,4—0,7 —	

Основной материал	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	pH	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Температура, °С		
Сталь	М	Состав 4 кальций хлористый 2,5-водный аммоний хлористый натрий хлористый тиомочевина кисель мезидровый	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
Сталь, чугун, медь, латунь	б	Состав 5 кальция окись натрий цинистый технический (общий) блескообразующие добавки: Лимеда БК-2С Лимеда БК-2 Для корректирования	18—26 80—130 18—21	—	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	б	Состав 6 кальция окись, кинолата серная блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	12—22 30—50 18—27	1	15—25	1,5—3,0	0,4—0,7  Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,8—1,2 А/дм <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 изменение окисных нерастворимых анодов. Толщина покрытия до 24 мкм
	Состав 7	кальций сернокислый аммоний сернокислый кинолата 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 0,5—1,0 А/дм <sup>2</sup> . Анодная плотность тока

## ОЛОВЯНИРОВАНИЕ

Основной металл, полосы	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Наименование компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Сталь угле- родистая, чу- гун; сталь угле- родистая и чу- гун с подслоем никеля; медь и ее сплавы	М	Состав 1 олово двуххлористое 2-волнное 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 ОС-20 на клей мезировый
Сталь, чу- гун	Состав 2 натрий м-оловянно-кислый 3-волнный натрий технический, мар- ка ТР натрий уксуснокислый 3-волн- ный	28—90 7—15 10—20	60—80	0,5—1,5	0,08—0,30	Применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается снижение концен- трации натрия м-оловянно-кисло- го 3-волнного до 20 г/дм <sup>3</sup> , плотность тока 0,3 А/дм <sup>2</sup>
Сталь, чу- гун	Состав 3 олово сернокислое <i>n</i> -фенолсульфокислота дихоксидифенилсульфонтехни- ческий натрия монобутилфенилф- енолмоносульфон	50—70 80—90 6,5—11,5 0,4—1,0	40—50	20—30	10—14	Применяют для движущейся стальной полосы
Сталь, чу- гун, медь, ла- туни	Состав 4 олово сернокислое <i>n</i> -фенолсульфокислота нафтоксон 7с	50—70 80—90 2—4				Алюндная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup>
	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	1—2 А/дм <sup>2</sup>

Основной материал, металл полосы	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Кон- центро- чество, г/дм <sup>3</sup>	Наменование компонентов	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чу- гун, мель и ее сплавы, ни- кель, алюми- ний	б	Состав б	олово двуххлористое 2-водное каций фосфорнокислый ниtro бензодный	130—160 500—570	Режим 1 15—25 30—50 1—10 Режим 2 1—10	0,5—4,0	Применяют и для проволоки, ленты. Режим 2 применяют для полу- чения полублестящих покрытий; ре- жим 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> . Обработка проводят при пере- меновании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках скорость вращения 6—16 об/мин. Рекомендуется фильтрование электролита.
			тидразин солянокислый смачиватель 133 или СВ-104 вещество жидкое моющее «Прогресс» кисль мездровый	1,5—40 0,9—1,1 3—6 1—2	Режим 3 60—70 1—10 1—6	4,0	pH электролита 6,8—8,8. Анондная 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 лен- ты)
		Состав 7	олово сернокислое кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Лизеда Sn-2	35—45 120—180 3—5 5—15 5—10	1—2 1—2 1—2 1—2	1—2	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . Обработку проводят при пере- меновании катодных штанг со скоро- стью 4—8 м/мин, для враща- тельных установок скорость враще- ния 6—10 об/мин. Фильтрация электролита перио- дическая. Анондная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup>

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## СВИНИЦЕВАНИЕ

Основной металл	Состав электролита	Режим обработки			Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	Состав I свинец борфтористый кислота борфтористоводородная (свободная) клей мезировый	125—200 40—60	15—30	0,5—2,0	Допускается содержание свобод- ной борной кислоты 10—30 г/дм <sup>3</sup>
Алюминий и его сплавы	Состав 2 <i>n</i> -фенолсульфокислоты свино- вая (II) соль <i>n</i> -фенолсульфокислота клей мезировый	170—180	0,5—1,0	0,25—1,00	Начальную обработку проводят при пониженной плотности тока (0,5 А/дм <sup>2</sup> ) и доводят ее до указан- ной в режиме, после того как поверх- ность покроется синим

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

## МЕДНИЕНИЕ

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки:	Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>				
Сталь, чугун, мес- тальные сплавы (в том числе детали, име- ющие пай- ку), цинко- вые сплавы, литан и сто- сплавы, ни- келевые по- крытия	Состав 1 медь цинистая техничес- кий натрий (свободный)	50—70 10—25	10—11 40—50	1—5	0,3—0,9 2 А/дм <sup>2</sup>	При плотностях тока более 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> проводят обработку с реверсированием тока $T_a : T_o = 10—20 : 1$ (с). Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> тиосульфата на- трия или 5—7 г/дм <sup>3</sup> сернисто- кислого натрия безводного. Допускается наличие угле- кислого натрия до 80 г/дм <sup>3</sup>	
Сталь с подслоем меди и цин- ка, мед- ные сплавы	Состав 2 медь цинистая техничес- кий натрий (свободный) натр едкий технический, мар- ка ТР	20—30 5—10 5—10	— 15—55	0,3—2,0 0,10—0,15	0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> тиосульфата на- трия или 5—7 г/дм <sup>3</sup> сернисто- кислого натрия безводного. Допускается наличие угле- кислого натрия до 80 г/дм <sup>3</sup>	При плотности тока более 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> обработка проводят с перемещанием электролита сжатым воздухом	
Сталь состав 3 медь (II) сернокислая 5-вол- ная кислота серная	150—250 50—70	18—25	1—3	0,2—0,6 2 А/дм <sup>2</sup>	При плотности тока более 0,5—1,0 г/дм <sup>3</sup> обработка проводят с перемещанием электролита сжатым воздухом		
Сталь, цинковые и алюмини- вые сплавы	Состав 4 медь (II) сернокислая 5-вол- ная калий фосфорнокислый пиро- безводный 5-сульфосалициловый кисло- ты мононатриевая соль 2-волны	60—90 300—330 25—35	8,2—8,9 18—50	0,5—2,0 0,11—0,42	При меняют и во вращатель- ных установках при скорости вращения 1,2—18 об/мин (для стали и алюминиевых сплавов при температуре 40—55 °С). Допускается заменить 5-вол- ную сернокислую медь (II) на пирофосфорнокислую медь. Обработка проводят при пе- ремешивании электролита сжа- тым воздухом 0,02 м <sup>3</sup> /мин или движением катодных штанг 20—50 кач./мин на 1 дм длины катодной штанги.		

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>		Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Сталь, цинковые и алюмини- евые сплавы	пб						<b>Фильтрация электролита</b> периодическая или непрерыв- ная, рН электролита 7—8 (для алюминевых сплавов). Анондная плотность тока 1 А/дм <sup>2</sup> . Загрузка деталей под током
Сталь, мелкие и микрови- сплавы, алюминий	6	Состав 5 медь (II) сернокислая 5-вол- нан 330—80 калий фосфорнокислый пиро- безводный кислота лимонная или бор- ная натрий селенистокислый	70—90 8,3—8,7 30—40 0,8—3,0 0,17—0,66		Призывают и во вращатель- ных установках. При обработке стали, пин- ковых сплавов количеством сер- нокислой меди (II) 30—40 г/дм <sup>3</sup> . Допускается заменять 5-вод- ную сернокислую медь (II) на цирофосфорнокислую. При плотности тока 1,2— 3,0 А/дм <sup>2</sup> обработка проводят при перемешивании электроли- та сжатым воздухом или дижже- нием катодных штанг. <b>Фильтрация электролита</b> непрерывная. Для получения матового, полублестящего покрытия ис- ключить селенистокислый на- грий. Рекомендуется применять как подслой перед меднением (без промежуточной промывки в случае последующего медне- ния из пирофосфатного элект- ролита)		

Основной металл, металлы подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость обработки, мкм/мин	Дополнительные указания
		Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	pH	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе стали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы	б Наменование компонентов	Состав б мелль шинистая техническая натрий шинистый технический (свободный) натр сульфид технический марка ТР аммоний роданистый натрий виннокислый 2-вальный марганец (II) сернокислый 5-вальный	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	2 А/дм <sup>2</sup> проводят обработку с перевариванием тока $T_a$ ; $T_a = 18—2,51—3$ (с). Обработка проводят при перемешивании катодных штанг 30 кач/мин на 10 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная
Сталь с подслоем меди или никеля	7 Мель (II) сернокислая 5-вальная	Состав 7 мелль (II) сернокислая 5-вальная кислота серная натрий хлористый блескообразующая добавка БС-1 или БС-2	180—240 50—65 0,03—0,10 4—6	— 18—28	0,5—11,0	0,1—2,0	При обработке деталей особо сложной конфигурации применяют блескообразующую добавку БС-2. Обработка проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,3—0,5 м <sup>3</sup> /мин на 1 м <sup>2</sup> поверхности цинка. Фильтрация электролита непрерывная. Анондная плотность тока 3 А/дм <sup>2</sup> . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1. Аноды — медные с фосфором марки МФ
	8 Мель (II) сернокислая 5-вальная	Состав 8 мелль (II) сернокислая 5-вальная кислота серная натрий хлористый блескообразующая добавка Лимела Л-2А	180—220 45—65 0,05—0,15 4—6	0,6—0,7 20—30	0,8—9,0	0,18—2,00	Обработку проводят при перемешивании сжатым воздухом. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анондная плотность тока 0,4—5,0 А/дм <sup>2</sup> , Аноды — медные с фосфором марки МФ

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## НИКЕЛИРОВАНИЕ

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Наменование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °С	
Сталь, чугун; сталь и чугун с полисоем 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
		При появлениях на покрытии питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1				
		Состав 2 никель сульфаминокислый никель двуххлористый 6-вод- ный 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 ј-толуолсульфамид, или динат- риевые соли нафталинсуль- фокислот.				
		Обработку проводят при пе- ремешивании электролита очи- щенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодичес- кая.				
Алюминий и его сплавы	М	Состав 3 никель сернокислый натрий хлористый кислота борная калий надсернокислый натрий сернокислый калий фтористый 2-водный или натрий фтористый	180—220 1,5—2,5 25—40 1—3 40—60 1,5—2,5	4,0—5,5	20—45	1—2 0,2—0,4

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Темпера-тура, °С	Режим обработки	Скорость сажле-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Коли-чество, г/дм <sup>3</sup>	Наименование компонентов					
Сталь, чугун	М	Состав 4 никель двухлористый 6-водный кислота борная	300—600 25—30	3,5—4,0	50—70	1,5—4,0	0,3—0,8	Применяют перед мелением из кислых электролитов. Обработка проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 м длины катодной штанги. При появлении на покрытии пятинги применяют 0,5—2,0 см <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup> антипятинной добавки НИА-1
Сталь коррозионно-стойкая, чугун	С	Состав 5 никель двуокись 6-водный кислота соляная	200—250 50—100	—	15—30	1,5—5,0	0,3—1,0	В первые 30 с обработки производят толчок тока, в 1,5 раза превышающий рабочую плотность тока, или выдержку без тока в течение 0,5—1,0 мин. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 м длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. Продолжительность обработки 5 мин
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медью и ее сплавы	пб	Состав 6 никель сернокислый 6-водный кислота борная формалин технический	230—320 40—60 25—40 0,7—1,2	4—5	45—55	2—7	0,4—1,4	Применяют в качестве основного покрытия и как подслой в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации. Для увеличения выравнивания покрытий можно применять 1,4-бутиндиол (100 %-ный) до 0,1 г/дм <sup>3</sup> . Допускается заменить двуххлористый никель б-водный на 10—15 г/дм <sup>3</sup> хлористого натрия.



Основной металл, металл, полсолюк	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки	Скорость саже-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли-чество, г/дм <sup>3</sup>				
Сталь+сталь и цинковые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы, ковар; полуబлестящий никель или второй слой трехслойного никеля	б	Состав 8 никель сернокислый 6-вальный никель двуххlorистый 0,3-2,0 кислота борная сахарины 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 цинковых сплавов допускается применение 80—120 г/дм<sup>3</sup> сернокислого никеля и 180—220 г/дм<sup>3</sup> двуххlorистого никеля б-вального.</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-бутандиола (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-бутандиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм<sup>3</sup>, одновременное применение фталаамида в количестве 0,08—0,12 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Допускается заменить двуххlorистый никель на 10—15 г/дм<sup>3</sup> хлористого натрия; заменить сахарин на бензосульфамид или <i>п</i>-толуолсульфамид.</p> <p>Обработка 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 покрытии пятинги применяют 0,5—2,0 г/дм<sup>3</sup> антипятиновой побакки НИА-1</p>

Основной металл, сплавы и полсоли	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Темпера-тура, °C	Режим обработки	Скорость сажле-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли-чество, г/дм <sup>3</sup>					
Сталь, сталь и цинковые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы, ковар; полученный блестящий никель или второй слой трехслойного никеля	б	Состав 9 никель сернокислый натрий хлористый натрий сернокислый магний сернокислый 7-волн- ный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутини- 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-бутиниола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм <sup>3</sup> ; заменить сахарин на бензольсульфамид или <i>n</i> -толуолсульфамид. При последующем получении лакокрасочных покрытий 1,4-бутиниол, НИБ-3, НИБ-12 не вводить. 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. При появления на покрытии пытинга применяют 0,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> антиптигитовой добавки НИА-1
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; медь и ее сплавы	б	Состав 10 никель сернокислый аммоний хлористый кислота борная кислота барбитуровая сахарин водный раствор 1,4-бутини- ола (в пересчете на 100 %-ный)	120—180 20—25 30—40 0,03—0,09 0,8—1,2 0,3—0,5	3,5—5,8	20—60	0,5—1,0	0,10—0,25	Применяют во вращательных установках для деталей сложной конфигурации. Для деталей простой конфигурации барбитуровую кислоту можно не вводить. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки	Скорость окисления, мкм/мин	Дополнительные указания
		Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С				
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; подслоем медно-матовых и полу-блестящих покрытий, полированная медь, титан и их сплавы	Состав 6 никель сернокислый кислота борная натрий хлористый водный раствор 1,4-бутинид-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 °С, 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-бутинидол (100 %-ный) и формалин. Обработка проводят при перемешивании электролита очищенным скатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.	результатом
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	Состав 12 никель двуххористый б-водный никель сернокислый кислота борная блескообразователи: НИБ-1 НИБ-3 (20 %-ный) сахарин	150—200 80—90 40—45 1,5—2,5 7—10 1—2	3,5—4,5 50—60	1—20	0,2—4,0	Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. Аномальная плотность тока 0,5—6,0 А/дм <sup>2</sup>	результатом
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	Состав 13 никель сернокислый никель двуххористый б-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутинид-ола (в пересчете на 100 %-ный) сахарины каолин сухого обогашения аэросил А-380	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 1,5—2,5 1—20 0,1—2,0	2,8—3,4 55—65	2—7	0,4—1,4	Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации. Допускается заменить блескообразующую добавку для никелирования на НИБ-12 (100 %-ный) в количестве 0,005—0,02 г/дм <sup>3</sup> . При этом количество 1,4-бутинидоля (100 %-ного) 0,05—0,20 г/дм <sup>3</sup> .	результатом

Основной металл, металл, ползота	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.396	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин
		рН	Температура, °С		
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразующая добавка для никелирования	Концентрация, г/дм <sup>3</sup> 6—10 0,04—0,06	рН Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>
Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	—	блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразующая добавка для никелирования	Концентрация, г/дм <sup>3</sup> 6—10 0,04—0,06	рН Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>
Состав 14	никель сернокислый б-вольный никель двухбористый б-вольный кислота борная водный раствор 1,4-бутиниола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин бензодсульфамид каolin сухого обогашения аэросил А-380	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 до 0,6 1—2 1—20 0,1—2,0 6—10	2,8—3,4 55—65	2—7	0,4—1,4
Состав 14	никель сернокислый б-вольный никель двухбористый б-вольный кислота борная водный раствор 1,4-бутиниола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин бензодсульфамид каolin сухого обогашения аэросил А-380	280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 до 0,6 1—2 1—20 0,1—2,0 6—10	2,8—3,4 55—65	2—7	0,4—1,4

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Металлы с подслоем полублестя- щего нике- левого по- крытия	—	Состав 15 никель сернокислый никель двуххlorистый б-волн- ный кислота борная сахарин <i>п</i> -аминобензойсульфамид	2,30—3,20 40—60	4—5 50—60	2—7	0,4—1,4
Сталь, чугун, алю- миниевые сплавы, ла- тунь	Состав 16 никель сернокислый никель двуххlorистый б-волн- ный кислота борная сахарин микропорошок карбила кремни КЗМ 3 пролукт АДЭ-3	2,40—3,60 25—45	3,9—4,5 40—45	3—7	0,60—1,33	Рекомендуется обработка на деталях сложной конфигурации проводить при их вращении. Допускается заменить серно- кислый никель на 3,00—5,00 г/дм <sup>3</sup> сульфаминокислого никеля. Обработка проводят при пе- ремешивании электролита очи- щенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита не- перывная или периодическая. При появлении на по- крытии пятна применяют 0,5—2,0 г/дм <sup>3</sup> антиплитинговой добавки НИА-1
Анодная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup>						

Основной металл, металл подслоя	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Назначение компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °С	
Металлы с подслоем никеля	—	Состав 17 НИКСЛЬ-двухлористый б-волн- ный аммоний уксусноокисный 1, 2, 3-три-(бета-цианэток- си)-пропан	200—300 50—75 0,02—0,06	3,4—4,6 17—30	2,5—10,0	0,4—1,5 —2,0 мкм для получения микро- трещин в завершающем слое хро- мового покрытия. Время до последующего хро- мирования не должно превышать 10 мин. Фильтрация электролита не- прерывная
Ч	Состав 18 никель сернокислый шник сернокислый 7-волнный калий роланистый аммоний сернокислый	40—50 20—30 25—35 12—18	4,5—5,5 18—25	0,1—0,2	—	Обработка проводят при ка- чании штанги (в вертикальной плоскости) с амплитудой 10 мм. Продолжительность обработ- ки 30—45 мин.

**Причина:**

- Для получения двухслойного никелевого покрытия выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (1 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 1,2 мкм.
- Для получения двухслойного никелевого покрытия с заполнителем выполняют последовательно операции в электролитах состава 6, 7 (1 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 (1 слой) — 15 (II слой) — 8, 9, 11, 12 (III слой) с промежуточной промывкой между операциями получения II и III слоев или без промывки.
- Для получения покрытия никель—никель—серебро 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 поверхности 3:1, 2:1.
- Аноды (кроме составов 10, 13) помещают в чехлы из пропиленовой или хлориновой ткани; для составов 8—12, 15, 17, 18 помещают в чехлы из бязи, бельтинга или полипропиленовой ткани.
- При низких плотностях тока допускается отсутствие чехлов.

**(Измененная редакция, Изд. № 2).**

**ХРОМИРОВАНИЕ**

Декоративный приспособления из сплавов, имеющих свойства по покрытия по ГОСТ 9.306		Состав в электролите		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	
Основной металл, металлическая подложка	Наименование компонентов	Коэффициент, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		Дополнительные указания	
Сталь углеродистая с полированым слоем меди и никеля или никель, медь и ее сплавы с полированым никелем.	<b>С о с т а в 1</b> антидрил хромовый технический кислота серная натр елкий технический, марка ТР	350—400 2,5—3,0 40—60	15—24	10—60	0,15—0,90	Аноды — сплав свинец-сурьма (94)	
Сталь углеродистая с полированым слоем меди и никеля, никель и его сплавы с подслоем меди и никеля, алюминий и его сплавы с подслоем меди или никеля	<b>С о с т а в 2</b> антидрил хромовый технический добавка к электролиту хромирования Ли мела Х-80	200—400 10—20	18—50	2—30	0,1—0,7	Рекомендуется для получения микротрешинного хрома. Аноды — сплав свинец-олово (93)	
	<b>С о с т а в 3</b> антидрил хромовый технический фтористый 2-водный	300—400 8—12	20—30	≈10	≈0,1	Обработка проводят во промышленных установках. Допускается заменять фтористый калий эквивалентным количеством фтористого натрия. Аноды — сплав свинец-олово (93)	
	<b>С о с т а в 4</b> антидрил 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 защищено-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Аноды — сплав свинец-олово (93) свинцово-сурьмянистого сплава марки ССу1. Допускается применять свинец марки СО	
	<b>С о с т а в 5</b> антидрил хромовый технический кислота серная	125—250 1,2—2,5	45—60 68—72	Режим 1 Режим 2 15—35	0,3—0,7 0,1—0,2	Допускается применять для получения защищено-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Режим 2 применяют для получения покрытия молочного хрома. При необходимости «толка» тока, снижение начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытий для получения пористого хрома режим установлены, а также применяются отраслевой нормативно-технической документацией. Аноды — сплав свинец-олово (94)	

Основной металл, метало-полимер	Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая с подслоем никеля, мель, никель и их сплавы	б	Состав 5а кислоты хромокалиевые борная кислота кислота муравьиная техническая сульфат аммония добавка ДХТИ-трихром	200—300 40—50 35—45 200—300 2,5—7,5	15—30 5—20	0,1—0,2 но-декоративных хромовых покрытий. Обработка проводят при переменном со скоростью 0,5—2,0 м <sup>3</sup> /мин на 1 м длины катодной штанги Реверсирование не допускается Анодная плотность тока 10—15 А/дм <sup>2</sup> Аноды-диоксиамарганцевые или другие на титановой основе		
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугун, сплавы, титановые сплавы	тв	Состав б антидрид хромований технический	140—170 Режим 2 35—45 Режим 3 65—75 Режим 4 55—65	30—70   40—100 Режим 2 50—80 20—40 60—80	0,8—1,4 ни покрытия матового хрома; режим 3 — для молочного хрома; режим 4 — для блестящего хрома. При обработке насыпью плотность тока в режиме 1 составляет 30—60 А/дм <sup>2</sup> , в режиме 2—15—25 А/дм <sup>2</sup> , в режиме 3—40—60 А/дм <sup>2</sup> . Обработка проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом. Аноды — сплав свинец-олово (90), свинец марки СО		
	Состав 7 антидрид хромований технический кислота серная	200—250 3—7	55—75 50—150	0,6—1,8	Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Обработка проводят в протоке электролита, скорость протока 20—150 см/с. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытия для получения пористого хрома режимы установлены отраслевой нормативно-технической документацией... Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15)		

Декоративные признаки функциональных сплавов покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита	Режим обработки			Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, сталь коррозионностойкая с подслоем меди или никеля, чугун; мель и ее сплавы с подслоем никеля; титановые сплавы, титановые сплавы с подслоем никеля или химического никеля	Состав 8 анигидрил хромовой технический (III) азотнокислый 9-водный алюминий фтористый технический кислота борная	150—400 3—7 2—5 8—20	10—30 — — —	15—30 — — —	Обработка проводят при «толикс» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 30—50 А/дм <sup>2</sup> . Обработка проводят при перемешивании электролита. При плотности тока 20 А/дм <sup>2</sup> скорость осаждения 5 мкм/ч. Аноны — свинец	
	Состав 9 анигидрил хромовой технический азотнокислый технический барий уксуснокислый кислота борная	300—350 7—10 5—7 12—15	15—25 — — —	20—75 — — —		Аноны — свинец

## Причины:

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. Соотношения анодной и катодной поверхности установлены в зависимости от характеристики обрабатываемых деталей.
5. Допускается применять аноны сплавов: свинец-олово-сурьма (77,15) и освинцованный сталь.

(Измененная редакция, Изд. № 2).

**ЖЕЛЕЗНЕНИЕ**

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
	Напыление компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	рН	Температура, °С	
Сталь	Состав 1 железо хлористое кислота соляная	350—450 2—3	—	60—70 До 50	=6,5 —
	Состав 2 железо (II) сернокислое 7-волн- ное кислота щавелевая калий сернокислый	200—250 1—4 100—150	2,5—3,0 —	20—60 3—10	0,7—2,0 —
	Состав 3 железо хлористое кислота соляная	600—650 2,0—2,5	—	80—100 20—30	3—5 —

**П р и м е ч а н и я:**

1. Перед железением проводят электрохимическую активацию на аноде в растворе серной кислоты 3,50—36,5 г/л д<sup>2</sup>; температура 15—30 °С; 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 и/или сплавы, мед- ное покрытие, никель	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин
		Название компонентов:	Коин- чество, г/дм <sup>3</sup>		
Медь и ее сплавы, мед- ное покрытие, никель	М	Состав 1 Калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый техничес- кий (свободный) калий углекислый	20—30 20—40 20—30	— 18—30	0,3—1,5 0,15—0,75
				При плотности тока, А/дм <sup>2</sup>	выше 1 А/дм <sup>2</sup> обработка проводят с реверсированием тока $T_k : T_a = 1:0.1$ (с). Допускается заменять дциано-(1)-аргентат калия на азотнокислое 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> ацетонилиангидрина; периодическое применение растворимых анодов	Допускается заменять дциано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро
	6	Состав 3 Калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый техничес- кий (свободный) селен технический этамон ДС диспергатор НФ техничес- кий, 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
		Состав 4 серебро азотнокислое (в пе- ресчете на металл)	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
Медь и ее сплавы					Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотности тока 1,5—2,0 А/дм <sup>2</sup> обработка проводят при температуре 30—50 °С. Обработка проводят при перемешивании электролита. Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм <sup>2</sup>

Основной металл или покрытия	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин	
		Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Мельхиор сплавы, никель	—	Состав 5 калия циано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый техничес- кий (свободный) калий углекислый	0,9—2,7 70—90 20—30	— 18—30	8—12 — —	— — —

На подвесочных установках  
— 20—40 с.

Допускается: заменить лици-  
ано-(1)-аргентат калия на азот-  
но-кислое серебро;  
увеличить количество циа-  
нистого калия до 120 г/дм<sup>3</sup>.

Аноды нерасторимые

## ЗОЛОЧЕНИЕ

Основной металл, метал- локомпакт или покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
	Нанесение компонентов	Коэффици- чесство, г/дм <sup>2</sup>	рН	Темпера- тура, °С	
Мельхиор сплавы, медь и ее сплавы с последними никелеем и ник- цием	Состав 1 калийдициано-(1)-аурат (в пе- речете на металл)	4—10	Режим 1 11—12   18—30 Режим 2 11—12   45—55	0,1—0,3 0,2—0,5	0,03—0,10 0,09—0,13
	калий цинистый технический (свободный)	10—20			
Состав 2 калийдициано-(1)-аурат (в пе- речете на металл)	8—12 50—140	4,5—6,0	20—60	0,3—0,5	0,13—0,25
кислота лимонная					
Состав 3 калийдициано-(1)-аурат (в пе- речете на металл)	8—12	6,5—7,5	60—80	0,5—1,0	0,2—0,4
кислота лимонная	18—20				
калий лимоннокислый трехза- мешенный 1-водный	150—160				
калий фосфорнокислый двухза- мешенный 3-водный	35 и более				
титан (1) сернокислый	0,00007—0,00008				

Аноны — золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается изменять платинированный титан (головят по рекомендуемому приложению 2).

При обработке насыщью калиево-дициано-(1)-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 первомании электролита движением катодных штанг.

Аноны — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).

Применяют и во вращательных установках.

При плотности тока 5—10 А/дм<sup>2</sup> — на спиральных установках.

Обработку проводят при перемешивании электролита непрерывная.

Аноны — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).

Основной металл, металл посадки или покрытия	Состав электролита	Режим обработки			Скорость осажде- ния, мкм/мин
		pH	Темпера- тура, °C	Плотность точка, A/dm <sup>2</sup>	
Нанесение компонентов	Код № ЧССУВО, г/дм <sup>3</sup>				Дополнительные указания
Состав 3 кальцияцано-(I)-аурат (в пе- речете на металл) кислота лимонная	8—10 8—120	4,8—5,0	20—60	0,05—0,10	Применяют для получения по- крытия с меньшей плотностью Соотношение анодной и катодной поверхностей 2:1+6:1 Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому прило- жению 2).
Медь и ее сплавы, мел- ные и никеле- вые покрытия	Состав 4 кальцияцано-(I)-аурат (в пе- речете на металл) кальций лимоннокислый трехза- мененный I-водный cobальт (II) сернокислый 7 водный	1,5—2,0 45—50 0,3—0,4	4,0—4,5 20—30	1—2	— Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому прило- жению 2). Допускается заменять калий ли- моннокислый трехзамещенный I-водный на калий лимоннокислый однозамещенный. Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сер- нокислый в количестве 0,5—0,7 г/дм <sup>3</sup>
Состав 5 кальцияцано-(I)-аурат (в пе- речете на металл) кислота лимонная	1—2 80—100	4,0—4,5	15—45	0,3—0,6	Применяют для предварительно- го золочения. Плотность анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому прило- жению 2).

B. H. B. H. S. H. S.

1. Алюминиевая пластина толщиной 0,25—0,50 мм<sup>2</sup> (кроме состава За).
  2. Перед нанесением покрытия золотом и его сплавами рекомендуется нанести на алюминиевую пластину тонкий слой никеля.
  3. Загрузка деталей под током.

("Измененная редакция, Изд. № 2).

## ПАДДИРОВАНИЕ

Основной металл	Состав электролита			Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин	
	Напменование компонентов	Коэффициент честности, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °С		
Мельхиор сплавы, ни- кель, драгоцен- ные металлы	Состав 1 палладий двуххлористый (в пе- рсчете на металл) аммоний хлористый	20—30 15—20	8,5—9,5	15—30	0,5—1,5 0,13—0,40	Допускается увеличивать солерж- ние хлористого амmonия до 60 г/дм <sup>3</sup> . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	Состав 2 палладий двуххлористый (в пе- рсчете на металл) натрий фосфорнокислый дву- замещенный 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 при- меняют. Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	Состав 3 палладий двуххлористый (в пе- рсчете на металл) аммоний хлористый натрий азотистокислый аммоний сульфаминовокис- лый 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 при- меняют
	Состав 4 палладий двуххлористый (в пе- рсчете на металл) кислота соляная аммоний сернокислый сахарин аммиак водный	12—25 10—25 20—40 0,8—1,2 150—250	8,5—9,5	18—30	0,6—1,6 0,15—0,40	Применяют для деталей сложной конфигурации. Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 2,4 А/дм <sup>2</sup> . Затруска деталей под током

## П р и м е ч а н и я:

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

## К ар та 41

**РОДИРОВАНИЕ**

Основной металл, металл послой	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин
	Наименование компонентов	Коин- чество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Медные сплавы с по- слойм никеля	<b>С о с т а в 1</b> родий сернокислый (в пере- счете на металл) кислота серная	3—8 30—80	15—30	0,4—1,2	0,05—0,10 крытий толщиной до 3 мкм
	<b>С о с т а в 2</b> родий сернокислый или гекса- аквародий-(III)-сульфат (в пере- счете на металл) кислота серная кислота амидосульфоновая	3—10 30—100 10—30	1—6	—	Применяют для получения беспо- ристых малоизажженных покрытий толщиной до 6 мкм. Анондая плотность тока 0,5—2,0 А/дм <sup>3</sup>

**П р и м е ч а н и я:**

1. Рекомендуется перемешивание электролита движением катодных штанг.
2. Электролиты готовят по приложению 2.
2. Анолы — родий, платинированный титан; готовят по приложению 2.

## ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		рН	Режим обработки	Скорость обжелания, мм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>				
Сталь углеродистая и фосфор — коррозионно-стойкая, алюминий, титан, медь и сплавы на их основе	Никель	Состав 1 никель сернокислый или дихлористый б-водный натрия гипофосфит антидрил маленновый аммоний сернокислый кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт I	20—25 25—30 1,5—2,0 45—50 20—25	5,0—5,5 90—95	Температура, °С Плотность загрузки дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	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 б-водный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминоуксусная синив (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 б-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 б-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		Режим обработки		Скорость окисления, мкм/ч	Дополнительные указания
		Калий, г/дм <sup>3</sup>	pH	Плотность загрузки, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	Температура, °С		
никель	Наименование компонентов						
Состав 5	никельсернокислый или дву-хлористый б-водный натрий гипофосфит натрий уксуснокислый аниомочевина кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт I	20—30 10—25 8—15 0,001—0,002 6—10	4,1—5,0 85—95			10—15	Количества фосфора в покрытии 3—7 %
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан	Никель — бор	никель двуихристый б-водный натрий гидроокись натрий боргидрил технический этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) свинец хлористый 2-меркаптобензтиазол	25—35 35—45 1,0—1,5 55—65 0,02—0,04 0,005—0,010	13—14 85—95	1—2	12—18	Допускается заменять свинец хлористый и 2-меркаптобензтиазол на 1,0—1,5 г/дм <sup>3</sup> дигидрата калия, скорость осаждения 4—6 мкм/ч. Для получения блестящих покрытий взамен хлористого свинца и 2-меркаптобензтиазола проводят 0,07—0,10 г/дм <sup>3</sup> однохлористого таллия и 0,5—1,2 г/дм <sup>3</sup> азотистоокислого натрия. Количество бора в покрытии 6,0—6,5 % и таллия 1—4 % (в случае применения солей таллия)
Серебро	Состав 7	кальция циннато-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий циннистый 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
Золото	Состав 8	кальция циннато-1-азурат (в пересчете на металл) калий циннистый технический калий гидрат окиси технический натрий боргидрил технический	1,4—5,5 6,5—13,0 6—16 3,5—17,0	12—13 55—90	1—2	1—2	Допускается заменять боргидрил натрия на 5—20 г/дм <sup>3</sup> боргидрида калия. Обработка проводится при перемешивании раствора движением штанг со скоростью 10—20 кач/мин

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		Режим обработки		Скорость окисления, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли-чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера-тура, °С	Плотность загрузки, дм <sup>3</sup> /лм <sup>3</sup>	
Сталь углеродистая, никель, титан, медь и ее сплавы	Платиновое	Состав 9 кислота платинохлористово-бородная б-водная (в пересчете на металл) натрия гидроокись роданий этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) натрий боргидрил 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	0,3—1,0
Рутиловое		Состав 10 нитроzo-гидрооксид рутения (IV) пересчете на металл) натрия гидроокись натрий боргидрил технический кальций-натриевый хелатон технический	0,5—4,0 20—60 1—2 1—2	40—50	0,5—4,0	3,5—5,0	
Медь и ее сплавы	Оловянное	Состав 11 олово двуххлористое 2-водное тиомочевина кислота серная	8—20 35—45 30—40	—	17—25	0,5—3,0	—
		Состав 12 олово двуххлористое 2-водное тиомочевина кислота серная натрий хлористый	8—20 80—90 6,5—7,5 70—80	55—65			Продолжительность обработки 10—12 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 осаждения, мкм/ч	
Мельхиорные сплавы	Серебряное	Состав: серебро азотнокислое (в расчете на металл) калий железистосинеродистый 3-вальный (свободный) калий углекислый	10—15 25—30 10—20	6,5—7,5	50—60	~5	Обработка проводит при контактировании покрытия с алюминием или магнием при соотношении поверхностей 6:1

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

Основной металл или покрытия	Состав эмаэ тролита		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>		
Мельхиорные сплавы, медные покрытия	Состав: олово двуххлористое 2-вальное никель двуххлористый б-вальный аммоний фтористый	45—50 250—300 60—70	2—3	40—50	0,5—3,0	0,35—1,00	Допускается заменять часть фтористого аммония на фтористый натрий в соотношении 1:1. Аноды — никель или сплав О-Н (70). Допускается применять оловянные и никелевые аноды при соотношении покрытий 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-Ви

Основной материал, металл или посадка	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания	
Сталь угле- родистая с под- слоем меди или никеля, мель и е сплавы, медь и ее спла- вы с подслоем никеля, алю- миний и его сплавы с под- слоем никеля	М	Состав 1 олово-сернокислое кислота серная висмут сернокислый препарат ОС-20	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Количество висмута в покрытии от 0,2 до 2 %. При обработке насыщью допускает- ся увеличивать содержание серной кис- лоты до 180 г/дм <sup>3</sup> . Допускается заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута; вводить хлори- стый натрий. В начале обработки плотность тока должна быть вдвое выше рабочей в тек- нике 10 с.
Сталь угле- родистая, медь и ее сплавы, конц. цинко- вые сплавы и алюминий с подслоем меди или никеля	б	Состав 2 олово-сернокислое висмут сернокислый кислота серная формалин технический ситанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Лимела Sn-2	35—45 0,5—2,0 120—180 3—5 5—15 5—10	15—25	2—4	1—2 0,5 %. Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных уста- новках при плотности тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> . Обработка проводят при перемещени- вании электролита движением катодных штанг со скоростью 4—8 м/мин, во вра- щательных установках 6—10 об/мин. Фильтрация электролита периодичес- кая. Аночная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> .
Сталь угле- родистая, медь и ее сплавы	3	Состав 3 олово-сернокислое висмут сернокислый кислота серная щетка из листон формалин технический ситанол ДС-10	40—60 до 1 100—160 3—4 5—6 3—5	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. Аночная плотность тока 1—2 А/дм <sup>2</sup> .

## П р и м е ч а н и я:

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

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-СВИНЕЦ О-С

Основной металл, металл покрытия по ГОСТ 9.306	Декоратив- ный при- зматик покры- тия по ГОСТ 9.306	Состав покры- тия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
			Нанесение компонентов	Концентра- ция, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеро- дистая с под- слоем меди или никеля; медь и её сплавы, мель- и подслоем нике- ля; алюминий и его сплавы с подслоем нике- ля или меди и никеля или хи- мического ни- келя; титано- вые сплавы с подслоем нике- ля	O-C(12)	Состав I свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводород- ная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	60—88	6—10	50—100	25—40 0,5—1,0 0,8—1,0	0,5—1,0	Допускается вместо клея вводить 1—2 г/дм <sup>3</sup> пептона
	O-C(20)	Состав II свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводород- ная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	65—74	18—25	18—30	1—2	0,5—1,0	
	O-C(60)	Состав III свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) кислота борфтористоводород- ная (свободная) кислота борная (свободная) клей мездровый гидрохинон	23—42	35—60	40—100	25—40 3—5 0,8—1,0		

С. 60 ГОСТ 9.305—84

Основной материал, металл и покрытия по ГОСТ 9.306	Декоратив- ный при- знак покры- тия по ГОСТ 9.306	Состав покры- тия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонента	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеро- дистая, медь и ее сплавы, ни- кель, алюми- ниевые сплавы	б	O-C(20)	Состав 4 свинец азотокислый олово двуххористое 2-волнное калий пирофосфорнокислый безводный Технический гидразин солянокислый смазиватель СВ-1 147 клей мээрлоний	27—33 6—10 600—650	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.
Сталь углеро- дистая, медь и ее сплавы, цинковые спла- вы с подслоем меди или нике- ля	б	O-C(12)	Состав 5 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводород- ная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АШСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	4—8 3—20 40—60 5—15 5—15	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 установ- ках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая.
								pH электролита 7,8—8,5. Анодная плотность тока 4 А/дм <sup>2</sup>

Основной материал, металл покрытия по ГОСТ 9-306	Декоратив- ный при- знак покры- тия по ГОСТ 9-306	Состав покры- тия	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
			Название компонента	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>3</sup>	
Сталь угле- родистая, меди и ее спла- ны, цинковые сплавы с под- слоем меди или никеля	б	O-C(40)	Состав б олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводород- ная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 блескообразователь Лимеда ПОС-1	3—12 3—12 50—300 5—15 5—15 0,3—0,8	15—25 15—25	2—4 2—4	1—2 1—2 Для получения матовых по- крытий во вращательных уста- новках при плотности тока 0,3—0,6 А/дм <sup>2</sup> допускается уменьшать концентрацию оло- ва до 5 г/дм <sup>3</sup> , свинца до 3 г/дм <sup>3</sup> и кислоты борфтористоводород- ной до 75 г/дм <sup>3</sup> .
O-C(60)		Состав 7	олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) кислота борфтористоводород- ная (свободная) кислота борная (свободная) синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦСЭ-12 блескообразователь Лимеда ПОС-1	12—18 5—9 100—350 5—15 5—15 0,4—0,8	2—4 2—4	1,0—2,0 1,0—2,0	Обработка проводят при переменном движении катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. pH 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

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

**ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ОЛОВО М-О**

Основной металл, сплавы	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Найменование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углероди- стая, медь и ее сплавы с подсло- ем меди; алюми- ний и его сплавы с подслоем хими- ческого никеля и меди; титановые сплавы с подсло- ем никеля и меди	М-О (60) Состав 1 натрий м-оловянокислый 3-вод- ный медь цинанистая техническая калий цинанистый технический (свободный) натр елкий технический, марка ТР (свободный)	75—125 15—22 15—25	75—125 10—20	1,5—3,0 60—70	0,35—0,50	Аноды — сталь 12Х18Н10Т, никель	
	М-О (88) Состав 2 натрий м-оловянокислый 3-вод- ный медь цинанистая техническая калий цинанистый технический (свободный) натр елкий технический, марка ТР (свободный)	30—55 27—37 20—25 8—10		1—3	0,3—0,5	Аноды — жесткая бронза	

**(Измененная редакция, Изм. № 2).****ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ЦИНК М-Ц**

Основной металл	Состав покры- тия	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
		Найменование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	М-Ц (62) Состав 1 медь цинанистая техническая цинк цинанистый технический натрий цинанистый технический (свободный)	32—45 32—45 15—23	60—70	1,2—1,5	0,25—0,30	Допускается обработка с реверсированием тока $T_s : T = 10 : 1$ (с), Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931	

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита		Режим обработки	Скорость осаждения, м/мин	Дополнительные указания
		Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С			
Сталь	М-И (62)	Состав 2 медь шинистая техническая цинк шинистый технический натрий цинистый (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 $T_e; T_a = 10\text{--}1\text{ (с)}$ Предельно допустимое количество углекислого натрия 10%-водного 120 г/дм <sup>3</sup> . Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931
Сталь, цинковые сплавы	М-И (70)	Состав 3 медь (II) сернокислая 5%-водная цинк сернокислый 7%-водный калий фосфорнокислый однозамещенный калий фосфорнокислый однозамещенный	1,0—1,5 50—60 250—300 1—10	18—25 0,5—1,0	0,06—0,11	Обработку никовых 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-И (90)	Состав 4 медь шинистая техническая цинк шинистый технический натрий цинистый технический (свободный) натрий едкий технический, марка ТР калий-натрий виннокислый 4%-водный	50—65 5—7 8—12 25—35 40—45	50—55 2—3	0,4—0,6	Допускается обработка с реверсированием тока $T_e; T_a = 10\text{--}1\text{ (с)}$ Аноды — сплав Л90 по ГОСТ 931
					0,3—1,0	

**ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ЦИНК О-Ц (70)**

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Ко- личество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	Состав олово четыреххлористое 5-водное (в пересчете на безводное) цинка окись карбид шинистый технический (общий) натрелкий 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> . Аноны — сплав олово-цинк О-Ц (70). Загрузка и выгрузка деталей под током

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

**ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ СЕРЕБРО-СУРЬМА Ср-Су**

Основной металл, ме- таллизи- рованный покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Ко- личество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы с под- слоем	Состав I кальция цинко-(1)-аргентат (в пе- ресчете на металл) кальций шинистый технический (свободный) кальций углекислый кальций антимоний никелевый 0,5-водный кальций-натрий пинокислы й 4-вод- ный кальция 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 дини- цио-(1)-аргентат калия на зирот- новокислое серебро. Аноны — серебряные

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Мельхиор сплавы с подслоем меди	Состав 2 калия диниано-(I)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый калий-натрий винокислый 4-водный сурымь трехокись	35—50 200—250 20—30 50—60 20—30	18—30	0,5—1,2	0,29—0,70	Количество серебра и покрытии 99,0—99,5 %. Применяют во вращательных установках при плотности тока 0,4—0,7 А/дм <sup>2</sup> . Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,5—3,5 А/дм <sup>2</sup> . Аноды — серебряные. Рекомендуется периодическое применение нерастворимых анодов	
б	Состав 3 калия диниано-(I)-аргентат (в пересчете на металл) калий цинистый технический (свободный) калий-сульфат (III) оксид тартрат 0,5-водный селен технический диспергатор НФ технический (в пересчете на сухое вещество)	25—40 135—160 1,5—3,0 0,001—0,005 0,08—0,125	15—30	0,5—1,0	0,25—0,50	Количество серебра и покрытии 99,2 %. Допускается заменять диниано-(I)-аргентат калия на азото-кислое серебро. Аноды — серебряные	

## Причина:

- Пределно допустимое содержание углекислого калия — 100 г/дм<sup>3</sup>.
- Обработка проводят при движении катодных штанг.

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

Основной металл, сплав и полслой	Состав покрытия	Декоратив- ный призак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наменование компонента	Колич- ство, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера- тура, °C	Плотность тока, A/dm <sup>2</sup>	
Медь и ее сплавы, (97,5—99,5) Медь и ее сплавы с подслоем никеля	6, ЭК	Состав I калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый ол- нозамещенный пиперазин б-водный cobальт (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	0,2—0,3 г/дм <sup>3</sup> сернокисло- го никеля (в пересчете на металл).	Допускается вводить однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество двухзамещенного лимон- нокислого калия. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)
Зл-Н (99,5—99,9)	Состав 1а калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый ол- нозамещенный cobальт (II) сернокислый 7-водный (в пересчете на ме- таль) натриотриуксусная кисло- та	8—10 60—80 0,1—0,3 0,3—1,0	4—5 45—55	0,5—1,0	10—15 об/мин.	При меняют для полу- чения покрытия на дета- лях контактных соедините- лей.	Обработку проводят во вращательных установках при скорости вращения 10—15 об/мин.	Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)
Зл-Н (99,5—99,9)	Состав 2 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый калий лимоннокислый ол- нозамещенный кислота лимонная	8—10 4,5—9,5 30—40 30—40	4,8—5,5 20—30	0,5—0,8	0,10—0,13	Допускается заменять однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество дву- замещенного лимонно- кислого калия. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2)		

Основной металл, металл подсварки	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки	Скорость саже-ния, мкм/мин	Дополнительные указания
			Количество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера-тура, °С	Плотность тока, A/dm <sup>2</sup>	
Мельниче сплавы, мельниче сплавы с полисложным никеля	Зл-Н (93,0—95,0)	б	Состав 3 калия диниано-(1)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый кислота лимонная трилон б	5—7	4,1—4,4 40—50	0,7—1,0	0,14—0,20 шатальных установках при плотности тока 0,1—0,3 A/dm <sup>2</sup> , на автоматических линиях. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платинированый титан (готовят по приложению 2)
	Зл-Н (94)		Состав 4 калия диниано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимонно-кислый однозамещенный кислота лимонная никель сернокислый	5—7 80—100 40—60	4,1—4,4 40—50	0,6—1,0	0,10—0,13 шатальных установках при плотности тока 0,1—0,3 A/dm <sup>2</sup> , на автоматических линиях. Допускается заменять однозамещенный лимонно-кислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимонно-кислого калия. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2)

Основной металл, сплав, полосковый	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наменование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>				
Мельхиор сплавы, мельхиор сплавы с полисоединением никеля	Зл-Н 98,5—99,5	—	Состав 5 калия линдано-(1)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый (в пересчете на металл) кислота лимонная	5—7 1—3 80—100	4,0—4,5	1,5—4,5 0,3—1,5	0,08—0,10	Применяют для получения покрытия на деталях контактных устройств и поверхностях работающих на трение Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Анодная плотность тока 0,3—1,5 А/дм <sup>2</sup> . Аноды — сталь 12Х18Н10Т

**Причай:**

- Обработка проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг с частотой 12—36 кач/мин.
- Допуск на содержание золота в покрытии (проба) установлен в отраслевой нормативно-технической документации (НТД).
- Загрузка деталей под током.

**(Измененная редакция, Изд. № 2).****ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ПАЛЛАДИЙ-НИКЕЛЬ Пд-Н**

Основной металл	Состав электролита		рН	Температура, °С	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наменование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>					
Мельхиор сплавы, бериллиевые бронзы с полисоединением меди или никеля	Состав палладий двуххlorистый (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 во вращательных установках при плотности тока 0,7—1,0 А/дм <sup>2</sup> .

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость обжигания, мкм/мин
	Наменование компонентов	Коэффициент, г/дм <sup>3</sup>	рН	Температура, °С	
Медь и ее сплавы, бериллиевые бронзы с подслоем меди или никеля	никель двуххлористый б-воздушный (в пересчете на металл) аммоний хлористый сахарин	25—30 20—30 0,3—0,5			Обработка проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 20—30 мм/с. Допускается встраивание катодных штанг с частотой 15—20 уд/мин. Соотношение анодной и катодной поверхности 3:1. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 0,3—0,5 А/дм <sup>2</sup> . Аноды — графит, платинированный титан (готовят по приложению 2)

Карта 59

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ Н-Ко

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость обжигания, мкм/мин
	Наменование компонентов	Коэффициент, г/дм <sup>3</sup>	рН	Температура, °С	
Медь, сталь, сплавы 42НАВИ и 29НК, прилон и медные и серебряные	Состав никель сернокислый cobальт сернокислый 7-воздушный натрий хлористый кислота борная	300—350 8—12 4—6 20—25	5—6	20—25	1—2 0,12—0,24 типа от 85 до 95 %. Применяют для деталей сложной конфигурации. Фильтрация электролита периодическая. Аноды — никелевые

## ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-СВИНЕЦ-ОЛОВО М-С-0

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осажде- ния, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы	Состав меди (II) гидрофторборат б-вод- ный (в пересчете на металл) свинец борфтористый (в пересче- те на металл) олово (II) борфтористое (в пе- ресчете на металл) кислота борфтористоводородная (свободная) тиомочевина	30—35 10—60 1—20 30—60 0,1—0,2	17—30 — — —	1—5 — — —	0,16—0,83 — — — —	Количество меди в покрытии свинца-олова 13—10 %. При плотности тока 3—5 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят при перемеш- ании электролита воздухом. Фильтрация электролита перио- дическая. Соотношение анодной и катодной поверхностей 1:1—3:1. Анодная обработка при плотнос- ти тока 0,8—1,0 А/дм <sup>2</sup> в течение 0,5—1,0 с, затем переключение на катод. Анодная плотность тока не более 10 А/дм <sup>2</sup> . Аноды — медь марки МО

## ФОСФАТИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислот- ность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, мА/м		
Стали угле- родистые, низ- ко- и среднеле- гированные, чугун	Для за- щиты от коррозии ле- талей с до- пусками раз- меров по 5, 6, 7 квали- тету, пружи- ны	Состав I цинк фосфорникислый однозаме- щенный цинк азотникислый б-водный барий азотникислый технический	8—12 10—20 30—40	73—85 — —	3—10 — —	—	Применяют для получения покрытия Хим. Фоб. Окс, в том числе на детали с хромовым, кальциевым и цинковым покры- тием

Основной материал или покрытия	Назначение картины операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислот- ность «точки»	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун	Все детали с дополнительными разметками по 5, 6, 7 квадрату, в том числе тонкостенные, пружины	Состав 2 цинк фосфорокислый однозамещенный цинк азотнокислый б-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 (относительное общее к свободной)	Допускается применять перед холодной деформацией, а также на детали с хромовым покрытием
Цинковые покрытия	Все детали, кроме тонкостенных и костенных	Состав 3 препарат «Мажер» цинк азотнокислый б-водный натрий фтористый	30—35 50—65 2—5	45—65	8—15	40—60 (общая) 2,5—6,0 (свободная) 16—10 (относительное общее к свободной)	Допускается: вводить 1,2—1,5 г/дм <sup>3</sup> азотнокислого бария для предотвращения залпов в процессе проработки; исключать фтористый натрий для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 квадрату и с цинковыми и кадмиевыми покрытиями, при этом температура 75—80 °С, продолжительность 3—20 мин
Цинковые покрытия	Все детали, в том числе тонкостенные	Состав 4 композиция для фосфатирования цинка Лионда Ф1А	120—140	15—30	5—10	25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная)	После промывания доpusкается применять в замену кадмиевых покрытий
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун	Все детали, кроме тонкостенных, с допусками размеров по 5, 6, 7 квадрату и костенными	Состав 5 цинк фосфорокислый однозамещенный аммоний фосфорокислый однозамещенный	10—15	75—80	3—10	—	Применяют для получения покрытия Хим. Фос. Окс. в том числе и на деталях с хромовым покрытием

Основной материал или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора	Режим обработки	Кислот- ность “точки”	Дополнительные указания	
Стали угле- родистые, низ- ко- и среднеле- гированные	Все дета- ли, в том числе тон- костенные	Состав 6 цинк фосфорнистый однозаме- щенный кислота ортофосфорная терми- ческая цинк азотнистый б-водный цинк оксалат	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпе- ратура, °C	Продолжи- тельность, мин	
		45—55 11—17 45—55 0,1—0,2	55—65	3—10	80—100 (общая) 8—12 (свободная)	—
						При отсутствии готовых концентратов раствор приготав- ливают из исходных материалов в соответствии с их процентным содержанием в КФЭ-1, КФЭ-3 или КПФ-1
	Перед холодной де- формацией	Состав 7 концентрат фосфатирующий КФЭ-1	90—95	8—10	48—50 (общая) 4—5 (отноше- ние общей к свобод- ной)	
			35—45			
		Состав 8 концентрат фосфатирующий КФЭ-3	55—65	12—15	19—21 (общая) 8—10 (отноше- ние общей к свобод- ной)	
	Для пре- дотвраще- ния залега- ния зандров в процессе приработки	Состав 9 концентрат фосфатирующий про- тивоэрозионный КПФ-1	100—110	90—98	5—10	47—50 (общая) 7—8 (отноше- ние общей к свобод- ной)

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

ГОСТ 9.305—84 С. 73

Основной материал или покрытие	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Латунь	Ч	Состав 1 Медь (II) углекислая основная аммиак водный	15—20 68—75	15—30	3—10	Обработка в растворах составов 1 и 2 проводят последовательно без промежуточ- ной промывки
		Состав 2 Медь (II) углекислая основная аммиак водный	35—40 147—152		3—20	
		Состав 3 Калий или натрий налсернокислый натрий азотнокислый технический натрелкий технический, марка ТР	13—17 5—10 40—60	95—97	2—3	—
Бронза		Состав 4 Медь (II) углекислая основная натрий углекислый 10-водный аммиак водный	4—6 2—4 108—135	85—90	5—10	
		Состав 5 Медь (II) углекислая основная аммиак водный	150—200 —860	30—40	10—15	
Медь, мед- ные покрытия, латунь		Состав 6 натрелкий технический, марка ТР калий налсернокислый	40—60 13—17	60—65	5—10	
		От светло-коричне- вого до черного				
Мельхиоры		Темно- коричневый, чес- ный	165—500 16,5—50,0	15—30	2—3	Обработка проводят при перемешива- нии раствора периодически
		Состав 7 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В				Фильтрация раствора периодически. Требуемый цвет получают зависи- мости от продолжительности обработки.
						После оксидирования покрывают бес- цветными лаками АК-113, Ур-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730

	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Основной металл или сплавы	Светло-коричневый	Состав 8 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	60—80 6—8	1—3	Обработка проходит при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанги.	
Медь и ее сплавы	Коричневый	Состав 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	90—145 9,0—14,5	Фильтрация раствора периодически, требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки. После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НШ-62, МЛ-133, ЭП-730		
Никель	Темно-серый, черный	Состав 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	100—250 10—25	15—30		
	Серебро	Состав 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В	350—500 35—50	1—3		
Алюминий и его сплавы	Желтый	Состав 12 антидрил хромовый технический натрий кремнефтористый технический	3—4 3—4	8—20	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э.	
	Светло-желтый, коричневый	Состав 13 антидрил хромовый технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый	5—8 1,5—2,0 0,5—1,0	1—5	Применяют для получения покрытия Хим. Окс. э.	
	Светло-желтый, коричневый	Состав 14 антидрил хромовый технический аметонитрил композиция Ликонда 71	4,4—5,2 0,8—1,2 2—4	18—30	Допускается заменить хромовый антидрил на натрий двухромовохислый, pH раствора 1,2—2,0. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения pH раствора	

Основной металл или покрытия	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	
Алюминий и его сплавы	Зелено- вато-голу- бой, серо- голубой	Состав 15 ангирид хромовых технический кислота ортофосфорная натрий фтористый	5—10 40—60 30—5	15—30 5—20	5—20	Хим. Окс. Допускается заменить фтористый на- трий фтористоводородной кислотой (40 %- ной) в количестве 4—5 г/дм <sup>3</sup>
Сталь, чуг- ун	Ч	Состав 16 натр. щелкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	500—700 50—100 150—250	135—145 Режим 2 135—145	10—30 30—50	Применяют для сталей высококуллеро- дистых и чугунов. Применяют для сталей средненеуглероди- стых.
Сталь угле- родистая низ- ко- и среднеле- гированная				Режим 1 Режим 2 Режим 3 Режим 4 Режим 4	40—60 60—90	Применяют для сталей низко- и сред- нелегированных. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм <sup>3</sup> . Допускается исключать азотно- кислый натрий. Допускается вводить 20—60 г/дм <sup>3</sup> тринат- рийфосфата пролежательностью при этом 15—30 мин.
Сталь угле- родистая низ- ко- и среднеле- гированная		Состав 17 натр. щелкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	450—600 50—100 50—100	125—135 —30	—30	Обработка в растворах составов 17 и 18 выполняют последовательно в двух ваннах с промежуточной промывкой. Допускается вводить 10—60 г/дм <sup>3</sup> тринат- рийфосфата.
Сталь угле- родистая низ- ко- и среднеле- гированная		Состав 18 натр. щелкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический натрий нитрит технический	600—800 75—125 75—125	135—155 30—60	30—60	Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм <sup>3</sup> . Допускается исключать азотнокис- лый натрий.

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ТОНИРОВАНИЕ

Основной металл или покрытие	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85	Состав электролита, раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Нанесение компонентов	Концентрация, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Медные и никелевые по- крытия	Голубой, синий	Состав 1 натрия тиосульфат кристаллический свинец уксуснокислый кислота лимонная	240—250 25—30 25—30	15—30 — —	— 4—60 —	—
Латунь	Коричневый, красно-ко- ричневый, сине-зеле- ный	Состав 2 никель двуххлористый б-волнистый аммоний хлористый аммоний роланистый	50—70 50—70 20—45	— — —	0,01—0,02 2—20 —	Для получения ярких тонов овишневого, малинового, синего, желто-коричневого) после тонирования проводится восстановительная обработка в одном из растворов (едкий натр 30—40 г/дм <sup>3</sup> или тринатрийфос- фат 30—40 г/дм <sup>3</sup> , кальциниро- ванный сода 30—40 г/дм <sup>3</sup> при плотности тока 0,5—0,7 А/дм <sup>2</sup> ) и повторное тонирование
Медные покрытия	Золотистый, зеленый	Состав 3 медь (II) сернокислая 5-волнистая натрелкий технический, марка ТР калий виннокислый	30—45 18—30 25—30	— — —	0,015—0,020 1—10 —	—
Оловянное покрытие «Кристаллит»	Желтый, зеленый, малиновый, синий	Состав 4 медь (II) сернокислая 5-волнистая натрий тетраборнокислый 10-волнистый	8—15 125—150	35—40 —	0,005—0,010 (анодная)	В начале обработки в тече- ние 1,5—2,0 мин плотность тока поддерживает 0,1—0,2 А/дм <sup>2</sup>

## П р и м е ч а н и я:

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

## АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

ГОСТ 9.305—84 С. 77

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания	
		Наименование компонентов	Коды* веществ, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность точка, г/дм <sup>3</sup>	Напряже- ние на клеммах ванны, В		
Алюминий и его лефор- мируемые сплавы	Для по- лучения покрытия Ан.Окс	С о с т а в 1 Кислота серная	180—200	15—23	0,5—2,0	До 24	15—60	Применяют для литьевых сплавов пористостью не более 3-го класса. Продолжительность обработки устанавливают в зависимости от требований, предъявляемых к покрытию, например: для окраски органическими красителями в светлые цвета — 15—25 мин, в темные цвета — 40—60 мин. В технически обоснованных случаях допускается понижать температуру до 10 °С. При перемешивании электролита допускается повысить температуру до 25 °С. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурымя С-Су(93) или свинец. Допускается применять катоды из алюминия марок А00 по ГОСТ 4784
Алюминий и его спла- вы, в том числе лите- йные	Для по- лучения покрытия Ан. Окс. хром	С о с т а в 2 антидрид хромовой техничес- кий	30—55	20—40	До 3,0 0 до	До 40 (от напряже- ния — и течение 5—15 мин)	30—60	Применяют для деталей с допусками размеров по 5,6,7 квалитету, для обработки сбо-роочных единиц с негерметизи-рованными прерывистыми шва-ми, не подвергающимися в про-цессе эксплуатации статическим и пикническим нагрузкам. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-суры-мя С-Су (93) или свинец

Основной металл	Назначение парника операции	Состав электролита		Режим обработки			Дополнительные указания
		Коин- чество, г/дм <sup>3</sup>	Темпера- тура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Напряже- ние на клеммах ванны, В	Продолжи-тельность, мин.	
Алюминий	Для получения покрытия в том числе литьевые Аи.Окс.тв, Аи.Окс.эз, Анонцет.	Состав 3 Кислота серная Кислота шавелевая 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 подвергавшимися в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам, с последующим кипячением в дистиллированной воде. Покрытие Аи.Окс.эз, Аи.Окс.тв для литьевых сплавов не применяют. Для сплавов Д16, В95, АЛ2 температура 5—15 °С; для алюминия, сплавов АМг, АМи, АВ—17—23 °С, для покрытия Аи.Окс.эз 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 300×200 мм плотность тока снижают в полтора-двух раза и увеличивают соответственно время анодного окисления. Обработка проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, скжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав электролита		Режим обработки		Дополнительные указания
		Коды: веществ, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Напряже- ние на клеммах ванны, В	
Алюминий и его сплавы	Для получения покрытия An.Oкс.тв	Состав 4 Кислота серная	180—200 От 0 до минус 7	2,5—5,0 До 90	20—90	Обработка проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, скжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
	Для получения покрытия An.Oкс.тв	Состав 5 Кислота серная	300—380 От минус 5 до минус 8	0,5—2,5 До 65	35—90	Допускается применять для обработки сплавов с содержанием меди более 4,5 %. Увеличивают плотность тока от 0,5 до 2,5 А/дм <sup>2</sup> в течение 30 мин. Обработка проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, скжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия An.Oкс.эз	Состав 6 Кислота серная Кислота шавелевая	180—200 10—20	10—25 2—5 До 90	30—60	Не применяют для сплавов с содержанием меди более 4,5 %. При повышенных требований к классу шероховатости поверхности допускается снижать концентрацию серной кислоты до 90 г/дм <sup>3</sup> и повышать концентрацию шавелевой кислоты до 50 г/дм <sup>3</sup> . Обработка проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, скжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
	Для получения покрытия An.Oкс.тв					

Основной металл	Наименование парианта операции	Состав электролита		Режим обработки		Дополнительные указания	
		Нанесение компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Напряжение на клеммах панели, В		
Алюминий и его литьевые сплавы марок АМг, АМг, АД31 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Аи, Окс.ЭМЭ	Состав 7 кислота шавелевая	40—60	15—25	2,5—3,5 до 120	90—120	Обработка проводят при перемешивании электролита магнитической мешалкой, скатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Алюминий и его литьевые сплавы марок АМг, АМг, В95 по ГОСТ 4784—74	Для получения покрытия Аи, Окс.ЭМЭ	Состав 8 кислота борная антидрил хромовый технический	1—2 30—35	40—45 0,3—1,0 0 до 40 — в течение 5 мин, от 40 до 80 — в течение 5 мин)	40—80 (от 40 В и 30 при 80 В)	60 (30 при 40 В и 30 при 80 В)	Обработка проводят при 40 В (полъем напряжения от 0 до 40 В в течение 5 мин). Допускается увеличить концентрацию хромового антидрила 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 литьевые сплавы марок АЛ22, АЛ29	Для получения покрытия Аи, Окс.ЭМЭ	Состав 9 кислота шавелевая кислота борная калий диоксалатооксогидрат (IV) 2-водный кислота лимонная	1—3 8—10 40—42 1—2	40—50	До 3 От 0 до 120 в течение 10—15 мин	30—40	Обработка проводят при перемешивании электролита воздухом. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т. Допускается применять катоды из алюминия или сплава АМг
Алюминий и его напесенные сплавы	Перед напесением	Состав 10 кислота ортофосфорная	350—670	15—30 —1,0	До 12	5—10	Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

(Измененная редакция, Изд. № 2).

**АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ**

К а р т а 74

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Меди и ее сплавы	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	150—200	80—90	0,8—1,5	3—20
	Состав 2 натр едкий технический, марка ТР кальция бихромат технический аммоний молибденокислый	380—400 40—50 8—12	80—100	2—4	10—15 бронз

**Приимечание. Соотношение анодной и катодной площадей 1:5, расстояние между электродами не менее 80—100 мм.**  
**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

**АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ**

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количества, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	
Титан и его сплавы	Состав 1 кислота серная	180—200	15—35	1,0—1,5	18—25
	Состав 2 кислота серная кислота ортофосфорная	350—390 14—28	2—10	2,5—5,0	130 не выше 1,0—30 Ан.Окс. Обработка проводят при импульсном токе. Плотность тока в импульсе поддерживает постоянной в течение всего процесса. Длительность импульса тока 0,05—0,30 с. Частота следования 50—100 имп/мин. Обработка проходит при перемешивании электролита воздуходом или движением катодных штанг. Катоды — сталь 12Х18Н10Т

**ГОСТ 9.305—84 С. 81**

## ОСВЕТЛЕНИЕ И ПАССИВИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Основной металл или покрытие	Назначение заготовки операции	Состав раствора		Режим обработки	Дополнительные указания
		Назначение компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		
Цинковое и кальциевое по- крытие	Осветле- ние	Состав 1 Кислота азотная	2—30	0,1—0,3	При обработке на автоматических линиях допускается увеличивать про- должительность обработки до 2 мин. При обработке насыщено освещение не проводят
Серебряное покрытие	Пассиви- рование для сохранения внешнего вида	Состав 2 Ингибитор И-И-Е	50—60	15—30	5—10
Мельхиоре сплавы	Пассиви- рование	Состав 3 Ангирид хромового технический Кислота серная	80—100 5—10	0,25—0,35	Обработка проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без про- мывки. Допускается производить обработ- ку в одном из растворов
		Состав 4 натрия или калия бихромат техни- ческий Кислота серная	90—130	15—25	0,25—0,60
	Пассиви- рование	Состав 5 спирт поливиниловый Соль Ликонда 25	2—6 70—75	18—30	0,75—1,50 рН раствора 0,5—1,2
Цинковые сплавы	Состав 6 ангирид 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 одновре- менным полированием цинковых спла- пов

## Продолжение карты № 80

Основной материал или покрытия	Назначение таранта операции	Состав раствора		Режим обработки	
		Наменование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжи- тельность, мин
Сталь корро- зионно-стойкая марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72	Состав 7. кислота азотная	280—500		15—20	Допускается: применять обработку для низко- и среднелегированых ста- лей; снижать температуру до 20 °С, при этом продолжительность обработки до 60 мин; вводить 20—25 г/дм <sup>3</sup> двуххромо- вокислого натрия или калия. Обработка не применяют для сбо- рочных единиц, имеющих пленные швы. Детали, не подлежащие промасли- ванию, после промывкиней трализуют
Сталь корро- зионно-стойкая марки 20Х13 по ГОСТ 5632—72 Пассиви- рование	Состав 8. кислота азотная натрия или калия бихромат техни- ческий		45—55		Допускается снижать температуру до 20 °С; продолжительность обработ- ки при этом 30—60 мин. Обработка не применяют для сбо- рочных единиц, имеющих пленные швы. Детали, не подлежащие промасли- ванию, после промывкиней трализуют
	Состав 9. кислота ортофосфорная антидрид хромовый технический	180—220 20—25		20—30	Детали, не подлежащие промасли- ванию, после промывкиней трализуют
	Состав 10. кислота ортофосфорная антидрид хромовый технический	50—100 150—220	70—80		Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных ста- лей
Стали углеро- дистые		80—100 150—250	85—95	10—40	

(Измененная редакция, Изд. № 2).

## ХРОМАТИРОВАНИЕ

	Лекоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		рН	Режим обработки	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>			
Основной металл или покрытие	Цинковое и кадмийовое покрытие	Состав 1 натрий или калий бихромат технический кислота серная	150—200 8—12	—	15—30 0,1—0,3	—
	Радужное	Состав 2 натрий или калий бихромат технический кислота азотная натрий сурнокислый технический	25—35 3—7 10—15	0,5—1,0	Обработка проводят с одновременным освещением на автоматических линиях. Допускается заменить бихромат натрия или калия технический на 4—10 г/дм <sup>3</sup> хромового ангирида технического	
		Состав 3 ангирил хромомовый технический кислота серная	80—110 3—5	0,05—0,10	Обработка проводят с одновременным освещением	
		Состав 4 кислота серная Соль Ликонда 2А-Т Соль Ликонда 1Б	1,3—3,0 60—70 0,1—0,3	1,6—2,0 18—30 0,3—0,6	Применяют и во вращательных установках для блестящих покрытий. При обработке матовых цинковых покрытий рН раствора до 1,4—1,5 доводят серной кислотой. Обработку проводят при перемешивании раствора воздухом или движением штанг, Соль Ликонда 1Б добавляется только при составлении растворов	
Цинковое покрытие	Бесцветное	Состав 5 кислота серная Соль Ликонда 2А	1,5—1,8 40—50	1,9—2,5	0,25—2,00	Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий
	Бесцветно-голубое	Состав 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М	11—20 2—4	15—30 —	0,25—1,00 До 0,2	Обработку проводят с одновременным освещением
	Радужное	Состав 7 ангирил хромомовый технический кислота азотная кислота серная	100—150 25—35 8—12			

Основной металл или покрытие	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Коли-чество, г/дм <sup>3</sup>	pH	Темпера-тура, °С	Продолжи-тельность, мин	
Цинковое покрытие	Хаки	Состав 8 антидрил хромовый техни-ческий натрий формиат композиция Ликонда 41	36—42 56—65 60—96	2,7—3,1	21—32	0,5—1,5 яч. Обработка проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг
Черное	Состав 9 антидрил хромовый техни-ческий кислота уксусная синтети-ческая и регенерированная сорт 1 натрий сернокислый тех-нический 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	Беспитетное	Состав 10 Соль Ликонда 25	70—78	—	18—30	0,10—0,75 ках, на вращательных установ-ках покрытий
Хаки	Состав 11 антидрил хромовый техни-ческий кислота уксусная синтети-ческая 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 яч. Обработка проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг	Применяют и на автоматических линиях.
Оловянное покрытие	Беспитетное	Состав 12 натрия или калия бихро-мат технический	80—100	—	80—95	10—20 —

Основной металл или покрытие	Декоратив- ный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		рН	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	Режим обработки
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>				
Серебри- ное покрытие	Бесцвет-	Состав 13 калий хромовокислый калия гидрат окиси техни- ческий	30—50 30—50	—	15—30	5—10	Обработка проводят при плотности тока 1—3 А/дм <sup>2</sup> . Допускается обрабатывать без внешнего источника с алюминиевой гальванической. Соотношение поверхности алюминия и поверхности обрабатываемых деталей 2:1—3:1, продолжительность обработки до 30 мин. Рекомендуется для длительного складского хранения (до двух лет) деталей, подлежащих пайке кислотными флюсами. Аноды — свинец.

## Карта 82

## НАПОЛНЕНИЕ И ПРОПИТКА

Основной металл или покрытие	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора		рН	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Коли- чество, г/дм <sup>3</sup>				
Алюми- ний и его сплавы	Ан.Окс., Ан.Окс.ЭМТ, Ан.Окс.ТВ	Состав 1 вода обессоленная	—	90—98	20—30	—	pH раствора 4,6—6,0
Ан.Окс., Ан.Окс.ТВ	Состав 2 натрий или калий двуухро- мовокислый технический	40—50	85—95	—	—	—	—
Ан.Окс., Ан.Окс.ЭМТ, Ан.Окс.ЭМТ.В	Состав 3 раствор красителя	—	—	—	—	—	Для повышения цветостойкости допускается проводить наполнение в растворе, г/дм <sup>3</sup> : ко- бальт (II) уксуснокислый 4-водный 0,85—1,15; никель (II) ацетат 5,2—6,8; кислота борная 7,5—9,5 — при температуре 90—100 °С в течение 20—30 мин. Выбор конкретных красителей, а также ре- жим обработки устанавливаются в отраслевой НТД

Основной металл или сплавы	Вид 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	Ан.Окс	Состав 4 никель сернокислый 7-водный магний сернокислый 7-водный аммоний сернокислый кислота борная	20—30 15—30 20—30 20—30	15—30	—	Обработка 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) pH раствора 4,5—5,0 Катоды — никель, графит
	Ан.Окс.ЭИЗ	Состав 5 лак изолационный	—	—	—	Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чинковые, калмисловые покрытия сплавы	Хим.Фос., Хим.Окс, Хч, Нч	Состав 6 масла индустриальные эмulsionи	—	—	—	Перед наполнением маслом покрытий Хим.Окс по стадии допускается обработка в растворе, содержащем 20—30 г/дм <sup>3</sup> хозяйственного мыла, при температуре 90—100 °С в течение 1—3 мин. Выбор конкретных масел, эмульсий, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
	Медь и ее сплавы	Ан.Окс.	—	90—115	1—3	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Хим.Фос	Состав 7 лак, клен фенолполианилацетатные БФ-2 и БФ-4	—	15—30	—	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
	Состав 8 старат НБ-5	—	40—50	3—5	—	Применяют перед холодной лефформацией
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун, чинковое и калмисловое покрытие	Состав 9 антидир.хромовый технический	—	1,5—3	1,5—30	8—10	—

Основной металл или покрытие	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав в растворе		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун, никелевое и кадмиевое покрытие	Хим.Окс Хим.Фос Хим.Н	Состав 10 натрий или калий двухромокислый технический	50—80	60—70	—5	—
		Состав 11 жидкость гидрообезвоженная 136—41 (3—10 %-ный раствор в бензине)	—	15—30	3—5	Допускается вместо бензина применять четыреххlorистый углерод, хладон 113. После гидрообезвоживания листы 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	Ал.Окс Хим.Окс			4—5		После гидрообезвоживания листы выдерживают при температуре 15—30 °С 30 мин, затем при 155—160 °С в течение 50—60 мин.
Медь и ее сплавы	Хим.Плас					

(Измененная редакция, Изв. № 2).

## СУШКА

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

П р и м е ч а н и е. Сушку толстостенных крупногабаритных деталей допускается проводить на воздухе.

## ТЕРМООБРАБОТКА

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кл	Вариант 1 Обезводороживание	Воздух	Режим 1 180—200 Режим 2 140—160	2—3 3—4	Режим 1 применяют для обработки стальных деталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup> , а также деталей, подвергавшихся деформации после нанесения покрытия. Режим 2 применяют для обработки деталей с неметаллическими покрытиями

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °Ра, °С	Продолжи- тельность, ч	
Ц, Кл	Вариант 2 Обезводороживание деталей, имеющих швы, паянные припоями с температурой плавления выше температуры обезводороживания	Воздух	140—160	≈3,0	—
Xтв	Вариант 3 Обезводороживание деталей из чугуна		180—200	1,5—2,0	
	Вариант 4 Обезводороживание деталей из стали с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup>	Масло индровое 52 или воздух	200—230	2,0—3,0	Детали прочностью от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup> с запрессованными материалами: фторопласт, капrolактам, эбонит, поликарбонат и др. — термообработке не подвергать
		Масло индровое 38 или воздух	180—200	3,0—4,0	
	Вариант 5 Обезводороживание деталей из стали с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup>	Воздух	200—230	2,0—3,0	—
	Вариант 6 Обезводороживание деталей, хромированных на толщину 0,1 мм и более		200—220	1,5—2,0	При высоких требованиях к коррозионной стойкости в случаях, когда твердость стали не превышает 40 НРС, термообработке не подвергать
Хмол	Вариант 7 Обезводороживание деталей из титана и его сплавов	Вакуум не ниже 10 <sup>-5</sup> мм рт. ст.	840—860	≈1,0	—
X,γ	Вариант 8 Обезводороживание	Воздух	200—230	0,5—1,0	

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжи- тельность, ч	
Н	Вариант 9 Получение черного цвета покры- тия на стали	Воздух	780—800	≈1,0	—
	Вариант 10 Обезводороживание и улучшение адгезии на титане и его сплавах		200—220	1—2	
Хим.Н	Вариант 11 Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, мели и ее спла- вах, титане и его сплавах		200—350	1—2	Для никель-бор покрытий, не содержащих тал- лия, температура обработки 300 или 550 °С. Во избежание понижения цветов побежалости термообработку проводят в вакууме $10^{-1}$ — $10^{-3}$ мм рт. ст. или в атмосфере аргона (для титана вакуум $10^{-3}$ — $10^{-4}$ мм рт. ст., температура 500 °С)
	Вариант 12 Повышение пластичности, уста- нолистной прочности стали при эксп- луатации в коррозионно-активных средах	Вакуум $10^{-3}$ — $10^{-4}$ мм рт. ст.	600—700	—	
	Вариант 13 Улучшение адгезии и повышение твёрдости на алюминии и его спла- вах	Воздух	140—250	—	Температуру и соответственно продолжитель- ность обработки выбирают в зависимости от марки сплава
Хим.Нтв	Вариант 13а Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, мели и медных сплавах, повышение твердости	Воздух	390—410	1—2	Во избежание понижения цветов побежалости термообработку проводят в вакууме $10^{-1}$ — $10^{-3}$ мм рт. ст. или в атмосфере аргона
Ср	Вариант 14 Обезводороживание и улучшение адгезии на титановых сплавах	Вакуум $10^{-3}$ — $10^{-4}$ мм рт. ст.	≈500	≈2,0	—

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки	
			Температура, °Ра, °С	Продолжи- тельность, ч
0; 0—С(б)	Вариант 15 Ополасывание	Масло ка- сторовое тех- ническое или глицерин дис- тилирован- ный динамит- ный	240—260	0,25—0,35 мин
С	Вариант 16 Улучшение адгезии на заломни- евых сплавах и на стали	Воздух	140—150	1—2
М (покрытие для улучшения свариваемости, приработка) и детали с изменен- тыми и поверхностями	Вариант 17 Обезводороживание	Масло ци- лindrовое 52 или 38	140—160	3—4 ботка в воздухе
Пл	Вариант 18 Улучшение адгезии	Воздух	200—230	=2,0 —

(Измененная редакция, Изд. № 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
		Предвари- тельное покрытие					При наличии на поверхно- сти значительного количества масел или смазок перед хими- ческим обезжириванием или перед одновременным обезжи- риванием — травлением прово- дят промывку в горячей воде.					
Стали угле- ролистые, ниэко- и сред- нелетирован- ные	Имеется окалина и (или) ржавчина	2, 4, 6, 8, 10	1 или 1	3	—	5	—	7	9	—	—	—
	Имеется ржавчина	2, 4, 6	—	—	—	—	1	3	5	—	—	—
	Окалина и ржавчи- на отсутствуют, по- верхность механиче- ски обработанная (в том числе полирован- ная)	2, 4	1 или 1	—	—	3	—	3 или 3	—	—	—	5
Сталь пру- жинная тер- мообработан- ная	Имеется окалина	2, 4, 6	—	—	1	3	—	—	5	—	—	—
Стали кор- розионно- стойкие	Имеется окалина	2, 4, 6, 8, 10	—	—	1	3	—	5	7	—	—	9
	Окалина отсутству- ет	2, 4, 6, 8	1 или 1	3	—	—	—	5	—	—	—	7
Мельхиор сплавы	Имеется окалина или значительная пленка окислов	2, 4, 6, 8, 10	1 или 1	3 <sup>**</sup>	5	—	7	9	—	—	—	—

При хромировании допуска-  
ется активацию не проводить

При наличии на поверхно-  
сти значительного количества  
масел или смазок перед хими-  
ческим обезжириванием или  
перед одновременным обезжи-  
риванием — травлением прово-  
дят промывку в горячей воде.

После обезжиривания орга-  
ническими растворителями  
промывку в воде не проводят.

Электрохимическое обез-  
жиривание стальной проволоки пе-  
ред нанесением металлических  
покрытий.

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

Снятие шлама проводят  
при необходимости.

Иммерсионное никелиро-  
вание или никкование алюми-  
ния и его сплавов проводят не-  
посредственно перед нанесени-  
ем металлических покрытий.

Перед гидридной обработ-  
кой титановых сплавов прово-  
дят гидропластическую обра-  
ботку.

Methodology 1

Основной металл	Характеристика состояния поверхности	Наименование и последовательность выполнения операций					
		Приемы покрытия	Предвари- тельное покрытие	Дополнительные указания	Приемы покрытия	Предвари- тельное покрытие	Дополнительные указания
Механичес- ки полиро- ванные мельни- ческие сплавы, сплавы, ме- таллические покрытия	Имеются незначи- тельный пленка окис- лов	2, 4, 6 1 или 1	— —	— —	— —	— —	— —
Алюминий и его сплавы	Поверхность меха- нически не полирова- на	3, 5, 7 2, 4 —	1** — —	2 или 2 или 2 — —	4 — —	6 или 6 или 6 — —	— —
Титановые сплавы	Поверхность меха- нически полирована или обработана с до- пусками размеров по 8–10 квалитету	3, 5, 7 —	1** —	2 или 2 или 2 — —	4 — —	6 или 6 или 6 — —	— —

« Откуда идут люди в правоохранительные органы?»

“ON THE PART OF HEDYOMI MECTH.

Таблица 2

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций														
	Промывка	Активация	Промывка и не-проточной воле	Осветление	Хроматирование	Оловопрекрасное осветление и хроматирование	Фосфорирование	Пассивирование	Наполнение		Сушка	Пропитка масла-ми, лаками и др.	Гидрообезвропи-ние 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*
O, С, Н, Ж, O-H, O-Bi, O-C, M-O, M-Ц	1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
	2	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
X, Cr, Зл, Рд, Cr-Cу, Зл-М, Зл-Су, Зл-Cr, Зл-Ко, Зл-Н	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Cr	2, 4	—	1	—	3 или 3			—	—	5	—	—	—	—	
O, С, Н, O-C, Хим. Н	1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3*** или 3		
Ан.Окс, Ан.Окс.эмт	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3***	—	—
	1,3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	2	—
Хим.Окс, Ан.Окс.тв Ан.Окс.эмт 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 сернокислый	ГОСТ 3758	Барий азотнокислый технический	ГОСТ 1713
Алюминий фтористый технический	ГОСТ 19181	Барий уксуснокислый	НТД
<i>п</i> -Аминобензолсульфамид технический	НТД	Бензолсульфамид	*
Аммиак водный	ГОСТ 3760	Бензолсульфокислоты натриевая соль 1-водная	*
Аммиак водный технический	ГОСТ 9	Блескообразователь ДХТИ-203	*
Аммоний азотнокислый	ГОСТ 22867	Блескообразователь Ликонда ZnSR	*
Аммоний молибденовокислый	ГОСТ 2677	Блескообразователь Лимеда ННБ-1	РСТ Лит ССР 967
Аммоний роданистый	ГОСТ 27067	Блескообразователь Лимеда НЦ	НТД
Аммоний роданистый технический	ГОСТ 19522	Блескообразователь ПОС-1	РСТ Лит ССР 1013
Аммоний сернокислый	ГОСТ 3769	Блескообразователь Лимеда Sn-2	НТД
Аммоний сернокислый технический очищенный	ГОСТ 10873	Блескообразователь НИБ-3	*
Аммоний сульфаминовокислый	НТД	Блескообразователь НИБ-12	*
Аммоний тетрафтороборат	*	Блескообразующая добавка БЦ-1	РСТ Лит ССР 788
Аммоний уксуснокислый	ГОСТ 3117	Блескообразователь Лимеда СЦ	НТД
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	ГОСТ 3772	Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870
Аммоний фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 3771	Блескообразующая добавка БЦУ	РСТ Лит ССР 788
Аммоний фтористый	ГОСТ 4518	Блескообразователь Лимеда ОЦ	НТД
Аммоний фтористый кислый	ГОСТ 9546	Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	*
Аммоний хлористый	ГОСТ 3773	Блескообразующая добавка ДХТИ-104	*
Ангидрид малеиновый	НТД	Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	*
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548	Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	НТД
Аноды золотые марки Зл 999,9	ГОСТ 25475	Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксиэтилированный бутиндиол)	РСТ Лит ССР 965
Аноды кадмиеевые марок Кд0, Кд1	ГОСТ 1468	Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	НТД
Аноды кадмиеевые марки Кд0	НТД	Блескообразующие добавки БС-1, БС-2	Импорт, НРБ
Аноды медные марок М0, М1, М2	ГОСТ 767	Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	РСТ Лит ССР 855
Аноды медные с фосфором марки МФ	НТД	Вещество жидкое моющее «Прогресс»	НТД
Аноды никелевые марок Н1, Н1-У	*	Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	ГОСТ 10730
Аноды никелевые марок НПА1, НПА2	ГОСТ 2132		
Аноды оловянные марок О1, О2, О3, О4	ГОСТ 860		
Аноды припой оловянно-свинцовий в чушках	ГОСТ 21930		
Аноды свинцовые марки С0	НТД		
Аноды серебряные марки Ср 999	ГОСТ 25474		
Аноды цинковые марок Ц0, Ц1, Ц2	ГОСТ 1180		
Ацетилацетон	ГОСТ 10259		
Ацетонитрил	НТД		
Ацетонициангидрин	*		
Аэросил, марки А-380	ГОСТ 14922		

**С. 98 ГОСТ 9.305—84**

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Вещества текстильно-вспомогательные. Этамон-ДС	НТД	Калий виннокислый	ГОСТ 3655
Висмут (III) азотнокислый 5-водный	ГОСТ 4110	Калия бихромат технический	ГОСТ 2652
Висмут (III) сернокислый 3-водный	НТД	Калий диоксалатоокситанат (IV) 2-водный	НТД
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709	Калий дисульфит	*
Водный раствор 1,4-бутандиола	НТД	Калий железистосинеродистый 3-водный	ГОСТ 4207
Водорода перекись техническая марка А	ГОСТ 177	Калий железосинеродистый	ГОСТ 4206
Гексааквародия (III) сульфат	НТД	Калий йодистый	ГОСТ 4232
Гидразинборан технический	*	Калий кремнефтористый	НТД
Гидразин солянокислый	ГОСТ 22159	Калий лимоннокислый двузамещенный	*
Гидроксималин сернокислый	ГОСТ 7298	Калий лимоннокислый однозамещенный	*
Гидрохинон (п-диоксибензол)	ГОСТ 19627	Калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	ГОСТ 5538
Глицерин	ГОСТ 6259	Калий марганцовокислый	ГОСТ 20490
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824	Калий марганцовокислый технический	ГОСТ 5777
Декстрин	ГОСТ 6034	Калий надсернокислый	ГОСТ 4146
цис-Диаминодинитритоплатина	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 тартрат 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 пиробезводный	НТД
Добавка «Пенохром» для электролита хромирования	НТД	Калий фтористый 2-водный	ГОСТ 20848
Железо (II) сернокислое 7-водное	ГОСТ 4148	Калий фтористый кислый	ГОСТ 10067
Железо трёххлористое 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 оксида 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 аминоуксусная	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 (додецилсульфокислоты натриевая соль)	НТД
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 6552	Листы и полосы латунные	ГОСТ 931
Кислота ортофосфорная термическая	ГОСТ 10678	Магний азотнокислый	ГОСТ 11088
Кислота платинохлористоводородная 6-водная	НТД	Магний сернокислый 7-водный	ГОСТ 4523
Кислота серная	ГОСТ 4204	Марганец (II) сернокислый 5-водный	ГОСТ 435
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184	Масла индустриальные общего назначения	ГОСТ 20799
Кислота соляная	ГОСТ 3118	Масло касторовое техническое	ГОСТ 6757
Кислота соляная техническая	НТД	Масла цилиндровые тяжелые	ГОСТ 6411
Кислота соляная синтетическая техническая	ГОСТ 857	Меди (II) тетрафтороборат 6-водный	НТД
Кислота сульфосалициловая 2-водная	ГОСТ 4478	Медь (II) сернокислая 5-водная	ГОСТ 4165
Кислота уксусная	ГОСТ 61	Медь (II) углекислая основная	ГОСТ 8927
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I	ГОСТ 19814	Медь цианистая техническая	ГОСТ 10018
Кислота фтористоводородная техническая	ГОСТ 2567	Медь (II) фосфорнокислая 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
Клей фенолополивиниласетальны	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 противоизносный КПФ-1	*	Натрий муравьинокислый безводный	НТД
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	ОСТ 113-25-35	Натрий надсернокислый	*
Концентрат фосфатирующий КФЭ-2	ОСТ 113-25-36	Натрия нитрит технический	ГОСТ 19906
Концентрат фосфатирующий КФЭ-3	НТД	Натрий оловяннокислый мета 3-водный	НТД
Краситель оранжевый 2Ж технический	*	Натрий селенистокислый	*
Купорос железный технический	ГОСТ 6981	Натрий сернистый технический, сорт высший	ГОСТ 596
Купорос медный, марка А	ГОСТ 19347	Натрий сернокислый безводный	ГОСТ 195
Лагносульфонаты технические	НТД		
Лак МЛ-133	*		

**С. 100 ГОСТ 9.305—84**

Наименование	Обозначение НТД	Наименование	Обозначение НТД
Натрий сернокислый 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 двузамещенный 12-водный	ГОСТ 4172	Свинец борфтористый (раствор)	*
Натрий фосфорнокислый пиро	ГОСТ 342	Свинец (II) сернистый аморфный	*
Натрий фтористый	ГОСТ 4463	Свинец сернокислый	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	*
Нафтексол 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 сернокислый	ГОСТ 4465	Соль Ликонда 1Б	НТД
Никель сернокислый технический	ГОСТ 2665	Соль Ликонда 2А-Т	*
Никель сульфаминовокислый 4-водный	НТД	Соль Ликонда 21	*
Нитролотриуксусная кислота	*	Соль Ликонда 22М	*
Обезжикиватель ДВ-301	*	Соль Ликонда 25	*
Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор)	*	Спирт поливиниловый	ГОСТ 10779
Олово двуххлористое 2-водное	*	Сплавы свинцово-сурымянистые марки ССу1	ГОСТ 1292
Олово двуххлористое 2-водное очищенное	*	Средство моющее «Деталин»	НТД
Олово (II) сернокислое	*	Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	*
Олово четыреххлористое 5-водное	*	Средство моющее техническое «Вертолин-74»	*
Палладий двуххлористый	*	Средства моющие технические «Полинка»	*
Палладия транс-дихлордиамин	*	Средство моющее техническое ОСА	*
Пентон сухой ферментативный для бактериологических целей	ГОСТ 13805	Средство моющее «Сульфонол НП-3»	*
Пиперазин 6-водный	НТД	Средство моющее ТМС-31	*
Препарат «Мажеф»	ОСТ 113-25-14	Стеарат НБ-5	*
Препарат моющий «Импульс»	НТД	Стекло натриевое жидкое	ГОСТ 13078
Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52	*	Стронций сернокислый	НТД
Препарат «Хромин»	ОСТ 6-02-28	5-сульфосалициловой кислоты мононатриевая соль 2-водная	*
Продукт АДЭ-3	НТД	Сульфоуголь	ГОСТ 5696
Роданин	*	Сурьмы трехокись техническая	НТД
		Таллий однохлористый	*

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

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

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

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

- 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР**
- 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.12.84 № 4424**
- 3. ВЗАМЕН ГОСТ 9.047—75**
- 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты приложения
ГОСТ 5777—84	Приложение 4	ГОСТ 13805—76	Приложение 4
ГОСТ 5845—79	То же	ГОСТ 14922—77	То же
ГОСТ 5860—75	*	ГОСТ 15028—77	*
ГОСТ 5861—79	*	ГОСТ 16922—71	*
ГОСТ 6034—74	*	ГОСТ 18704—78	*
ГОСТ 6217—74	*	ГОСТ 19181—78	*
ГОСТ 6259—75	*	ГОСТ 19347—99	*
ГОСТ 6261—78	*	ГОСТ 19522—74	*
ГОСТ 6318—77	*	ГОСТ 19627—74	*
ГОСТ 6344—73	*	ГОСТ 19710—83	*
ГОСТ 6411—76	*	ГОСТ 19807—91	Карта 17
ГОСТ 6552—80	*	ГОСТ 19814—74	Приложение 4
ГОСТ 6709—72	*	ГОСТ 19906—74	То же
ГОСТ 6757—96	*	ГОСТ 20288—74	*
ГОСТ 6824—96	*	ГОСТ 20490—75	*
ГОСТ 6848—79	*	ГОСТ 20799—88	*
ГОСТ 6981—94	*	ГОСТ 20824—81	*
ГОСТ 7298—79	*	ГОСТ 20848—75	*
ГОСТ 7345—78	*	ГОСТ 21930—76	*
ГОСТ 7350—77	Карта 54	ГОСТ 22159—76	*
ГОСТ 8464—79	Приложение 4	ГОСТ 22180—76	*
ГОСТ 8465—79	То же	ГОСТ 22280—76	*
ГОСТ 8927—79	*	ГОСТ 22867—77	*
ГОСТ 9285—78	*	ГОСТ 23832—79	*
ГОСТ 9966—88	*	ГОСТ 23844—79	*
ГОСТ 10018—79	*	ГОСТ 25474—82	*
ГОСТ 10067—80	*	ГОСТ 27067—86	*
ГОСТ 10259—78	*	ГОСТ 29298—92	*
ГОСТ 10262—73	*	OCT 2—MT74—7—83	*
ГОСТ 10275—74	*	OCT 6—01—76—79	*
ГОСТ 10298—79	*	OCT 6—02—28—82	*
ГОСТ 10539—74	*	OCT 6—03—270—76	*
ГОСТ 10652—73	*	OCT 6—05—386—80	*
ГОСТ 10678—76	*	OCT 6—10—391—84	*
ГОСТ 10730—82	*	OCT 6—113—25—35—83	*
ГОСТ 10779—78	*	OCT 113—25—36—83	*
ГОСТ 10834—76	*	OCT 18—368—80	*
ГОСТ 10873—73	*	OCT 113—25—14—79	*
ГОСТ 11088—75	*	PCT Лит CCP 788—81	*
ГОСТ 11120—75	*	PCT Лит CCP 855—83	*
ГОСТ 12172—74	*	PCT Лит CCP 870—83	*
ГОСТ 12343—79	*	PCT Лит CCP 965—82	*
ГОСТ 13078—81	*	PCT Лит CCP 967—82	*
ГОСТ 13079/93/	*	PCT Лит CCP 981—83	*
/ГОСТ Р 50418—92	*	PCT Лит CCP 991—83	*
ГОСТ 13098—67	*	PCT Лит CCP 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