

ГОСТ 9.305—84

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**

**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ**

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва



ГОСТ 9.305-84, Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции техно...
Unified system of corrosion and ageing protection. Metal and non-metal inorganic coatings. Technological process operations for coating production

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

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

ГОСТ
9.305—84

МКС 25.220
ОКСТУ 0009

Дата введения 01.01.86

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

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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

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

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

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

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

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

Издание официальное

★

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1985
© ИПК Издательство стандартов, 2003

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

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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

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

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

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

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

11, 12. (Исключены, Изм. № 2).

13. В приложении 3 приведены основные технологические схемы подготовки поверхности перед нанесением покрытий и дополнительной обработки покрытий.

14. Общие требования безопасности при получении покрытий — по ГОСТ 12.3.008. Требования безопасности на конкретные технологические процессы получения покрытий должны быть изложены в отраслевой документации и документации предприятия в соответствии с ГОСТ 3.1120, а также документах, утвержденных Минздравом СССР.

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

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

СТАНДАРТИЗУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

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

Примечания:

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

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

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

Примечания:

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

* Карты 1—4. (Исключены, Изм. № 2).

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

| Характер загрязнителя | Основной металл | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|---|---|---|-------------------------------|-----------------|------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Полировальные и шлифовальные пасты | Все металлы, сплавы, полировальные покрытия | Состав 1 средства моющие технические Подника, Вертолн-74 или ТМС-31 | 60—80 | 70—80 | 5—10 | Допускается увеличить продолжительность обработки. Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 2, 3, 5, 7—9. |
| | | | | | | |
| Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения | Все металлы, сплавы и покрытия Стали различных марок | Состав 3 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат сода кальцинированная техническая синтанол ДС-10 | 5—15 | 60—80 | 3—20 | Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подравливание поверхности. Допускается: заменить тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия; увеличить количество едкого натрия до 50 г/дм ³ , тринатрийфосфата до 70 г/дм ³ , добавить 3—5 г/дм ³ жидкого натриевого стекла или соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанола ДС-10 |
| | | | 15—35 15—35 3—5 | | | |
| | Алюминий и его сплавы | Состав 4 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат обезжиритель ДВ-301 силикат натрия растворимый | 20—40 | 50—70 | 2—5 | Обработку применяют и во вращательных установках. Допускается заменить тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия Допускается силикат натрия растворимый заменить эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого |
| | | | 5—15 3—5 10—30 | | | |
| | | Состав 5 натр едкий технический, марка ТР тринатрийфосфат стекло натриево-жидкое | 8—12 20—50 25—30 | 40—70 | 3—10 | |

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

Примечания:

1. Допускается обработка деталей ультразвуком, щетками и другими методами очистки. Температура может быть снижена до 35 °С.
2. Обработку проводят в ваннах (с перемешиванием раствора или движением деталей) или в моечных машинах различной конструкции.
3. При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,1—0,2 г/дм³ КЭ-10—21 или другой эмульсии, обладающей пеноподавляющими свойствами.
4. Допускается снижать температуру обработки до 40 °С при обезжиривании деталей с изоляцией и обработке деталей в виниловых барабанах.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

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

Примечания:

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

ТРАВЛЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ, НИЗКО- И СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ

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

| Основной металл | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---|
| | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Сталь углеродистая термобработанная | Состав 6 кислота серная техническая кислота соляная синтетическая техническая | 15—20 35—40 | 40—50 | — | Обработку проводят под током: анодная плотность тока 7—10 А/дм ² , напряжение источника тока 12 В. Катоды — графит |
| | Состав 7 натр едкий технический, марка ТР натрий хлористый технический очищенный | 93 % по массе 7 % по массе | 420—480 | — | |
| | Состав 8 кислота ортофосфорная термическая | 120—160 | 60—70 | — | |
| Сталь | Состав 9 натр едкий технический, марка ТР натрий азотнокислый технический | 400—600 100—250 | 135—145 | 30—150 | Применяют для разрыхления окисины на пружинистых термобработанных деталях. После разрыхления окисины травление проводят в растворе состава 3 |

Примечание. Продолжительность обработки и температуру раствора устанавливают в зависимости от характера и толщины слоя окислов.
(Измененная релакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

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

| Основной металл | Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|---|------------------------------|--|------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/л ^м | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Стали марок 12Х18Н10Т, 12Х21Н5Т, 08Х17Н4М3 и другие | Удаление окалины | С о с т а в 7 кислота серная техническая | 80—110 | 15—30 | До 60 | Применяют для термообработанных и сварных термообработанных деталей сложной конфигурации. Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество азотного фтористого калия (или аммония). Допускается исключить сульфурголь |
| | | кислота фтористоводородная техническая | 15—50 | | | |
| | | кислота азотная концентрированная сульфурголь | 70—200 1,0—1,6 | | | |
| Стали марок 20Х13, 40Х13 и другие | | С о с т а в 8 кислота соляная синтетическая техническая | 90—100 | 40—45 | 10—15 | Обработку проводят в растворах состава 8 и 9 последовательно без промежуточной промывки |
| | | С о с т а в 9 кислота серная техническая | 350—450 | | | |
| | | кислота азотная концентрированная | 70—90 | | | |
| | | кислота соляная синтетическая техническая | 70—90 | | 1—2 | |

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

| Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|---|--|------------------------------|--------------------|---------------------------|---|
| | Наименование компонентов | Концентрация, г/л (ам) | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Для предварительного травления после термической обработки 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 | | | Обработку 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 | | — |
| | Состав 5 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический | 600—800 | | | Обработку проводят в растворах состава 5 и 6 последовательно без промежуточной промывки |
| Для матового травления пружин, тонкостенных и резьбовых деталей | Состав 6 кислота ортофосфорная техническая | 1300—1400 | | 0,17—0,50 | — |
| | 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 латунными швами | Состав 8 кислота уксусная синтетическая и ретенированная сорт 1 кислота ортофосфорная техническая водорода перекись техническая марка А | 260—265 830—850 90—110 | 15—25 | 0,5—1,5 | Применяют для травления сборочных единиц, латунных мягкими припоями и припоем марки МЦФЖ |

| Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|--|---|--|--------------------|---------------------------|---|
| | Наименование компонентов | Концентрация, г/л (ам) | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Для блестящего травления термобработанных бронз, в том числе бериллиевых (кроме марки ОПС и БрКМЦ) | С о с т а в 9 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический натриевый 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 |
| | С о с т а в 10 кислота соляная синтетическая техническая | 450—500 | | 0,5—1,0 | |
| | С о с т а в 11 кислота серная техническая кислота азотная концентрированная натрий хлористый технический очищенный | 900—920 410—430 5—10 | 15—30 | До 10 с | |
| Для блестящего травления | С о с т а в 12 кислота серная техническая аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический | 1050—1100 260—290 | | | Обработку проводят дважды с промежуточной промывкой. Допускается заменять хлористый натрий на эквивалентное количество соляной кислоты |
| | С о с т а в 13 кислота ортофосфорная техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I тиомочевина техническая | 935—950 280—290 250—260 0,2—0,3 | | | |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ТРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

| Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|--|---|-------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| | Наименование компонентов | Количество, т/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Для алюминия, деформируемых и литейных сплавов | Состав 1 натр едкий технический, марка ТР | 50—150 | 45—80 | До 4 | Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять ~0,5 г/дм ³ сульфоната. Допускается литейные сплавы обрабатывать в растворе состава 2 |
| Для высококремнистых литейных сплавов при массовой доле кремния свыше 2 % | Состав 2 кислота фтористоводородная техническая кислота азотная концентрированная | 80—140 450—680 | 15—30 | До 3,0 | После травления снятия шлама не проводить. При назначении покрытия Ал.Окс в качестве грунта под лакокрасочные покрытия операцию травления допускается не проводить |
| | Состав 3 кислота ортофосфорная калий кремнефтористый | 80—100 4—6 | | | |
| Для сварных деталей с термически обработанным швом | Состав 4 натр едкий технический, марка ТР натрий хлористый | 125—150 25—35 | 50—60 | До 10 | Допускается заменять кремнефтористый калий на кремнефтористый натрий |
| Для матированной детали из алюминия марок АД1, АМц, АМг2, 1915 (перед эматированием или анодным окислением всерной килоте) | Состав 5 кислота соляная синтетическая техническая | 10—20 | 13—18 | 2—60 | Обработку проводят под током (переменным); номинальное напряжение источника тока 36 В |

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ГИБРИДНАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

| Основной металл | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|---|--|---------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| BT1-0, BT3-1, BT9, BT20, BT22, BT23 | Состав 1 кислота серная техническая | 1360—1390 | | | Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ² |
| | Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая | 1,5—10 | 15—30 | 30—90 | |
| | кислота серная техническая | 900—1300 | | | |
| BT1-00, BT5-1, BT9, BT3-1, BT20, BT22, BT23, OT4-0, OT4-1 | Состав 3 кислота соляная синтетическая техническая | 195—225 | 15—30 | | Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм ³ раствора, 10 дм ² Для сплавов OT4, OT4-1, OT4-0, BT5-1 рекомендуется перед гибридной обработкой применять травление в растворе, г/дм ³ : соляная кислота 20—25, фтористоводородная кислота 10—15; температура 15—30 °С, продолжительность обработки 30—60 с. Слой, снимаемого в процессе травления металла, составляет 2—3 мкм |
| | кислота серная техническая | 430—570 | | | |
| | Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая | 420—450 | | | |
| | Состав 5 кислота серная техническая натрий хлористый | 900—950 30—40 | | | |
| | | 70—80 | | | |

Примечания:

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

СНЯТИЕ ТРАВЯЛЬНОГО ШЛАМА

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

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

| Основной металл или покрытие | Наименование варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-----------------------------------|---|--|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, с | |
| Медь и ее сплавы, медные покрытия | Перед пассивацией и никелированием из сернокислых электролитов | Состав 8 кислота серная техническая | 5—30 | | 0,5—3,0 | |
| | | Состав 9 кислота серная техническая | 50—100 | | 30—60 | |
| Серебро и его сплавы | Перед пассивацией, родированием, золочением | Состав 10 кислота соляная синтетическая техническая кислота азотная концентрированная кислота уксусная синтетическая и реленерированная, сорт 1 | 0,2 28—38 50—58 | 15—30 | 15—30 | |
| | | Состав 11 кислота соляная синтетическая техническая | 300—350 | | 30—60 | |
| Титан и его сплавы | Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом | Состав 12 никель-дихлористый 6-водный кислота соляная синтетическая техническая аммоний фтористый | 100—220 100—150 20—40 | 20—60 | До бурного выделения водорода | Обработку проводят после обезжиривания и травления в растворе 40 %-ной серной кислоты при температуре 80 °С в течение 30 мин или в 35 %-ной соляной кислоте при температуре 50 °С в течение 20 мин |

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

ПОЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

| Основной металл | Состав электролита | | Температура, °С | Режим обработки | | Плотность раствора, г/см ³ | Дополнительные указания |
|---|---|--------------------------------------|-----------------|---|------------------------|---------------------------------------|--|
| | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Анодная плотность тока, А/дм ² | Продолжительность, мин | | |
| Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные, коррозионно-стойкие, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74 | Состав 1 кислота ортофосфорная анидрид хромовый технический кислота серная техническая | 500—1110 30—80 250—550 | | 15—80 | 1—10 | 1,63—1,72 | Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. При обработке алюминия и его сплавов плотность тока — 5 А/дм ² . Для коррозионно-стойких сталей допускается снижение концентрации ортофосфорной кислоты до 600 г/дм ³ . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |
| Сталь марки 12Х18Н10Т | Состав 2 кислота ортофосфорная кислота серная техническая | 950—1050 150—300 | 60—80 | 10—100 | 1—5 | ~1,62 | Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т |
| Сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий и его сплавы по ГОСТ 4784—74 | Состав 3 кислота ортофосфорная термическая кислота серная техническая триэтанолламин каталин БПВ | 730—900 580—725 4—6 0,5—1,0 | | 20—50 | 3—5 | — | Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки. Допускается заменить каталин БПВ на каталин — бактерицид. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий |
| Медь и ее сплавы | Состав 4 кислота ортофосфорная термическая анидрид хромовый технический | 850—900 100—150 | 30—40 | 20—50 | 0,5—5,0 | 1,60—1,61 | Обработку бронз проводят при температуре 15—30 °С Катоды — медь, свинец |

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

| Основной металл | Покрытие | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-----------------------|-----------|---|---|-----------------|------------------------|---|
| | | Наименование компонентов в | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, 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 двукратная обработка с промежуточным снятием цинка в азотной кислоте (200—500 г/дм ³), 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 | |
| | Никелевое | Состав 3 никель двухлористый 6-водный кислота ортофосфорная | 20—45 1420—1450 | 50—60 | 0,2—0,5 | |
| | | Состав 4 никель двухлористый 6-водный кислота фтористоводородная техническая кислота борная | 450—600 9—10 28—40 | 15—30 | ≈1,0 | |
| | Оловянное | Состав 5 натрий оловяннокислый мета-3-водный натрий хлористый натр едкий технический, марка ТР | 30—60 15—30 До 10 | 60—70 | 0,3—0,5 | |
| | | Состав 6 цинк борфтористый 6-водный никель борфтористый 6-водный аммоний тетрафторборат | 40—90 150—300 30—60 | 18—25 | 0,5—3,0 | |

Примечания:

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

ЦИНКОВАНИЕ

| Основной металл | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|-----------------|---|---|---|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь | м | Состав 1 цинка окись натриевый технический, марка ТР натрий шанистый технический (общий) натрий сернистый технический, сорт высший | 10—18 50—70 20—30 0,5—2,0 | — | 15—40 | 0,5—2,0 | 0,1—0,4 | Применяют для деталей сложной конфигурации Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ глицерина |
| | | Состав 2 цинк сернистый 7-водный натрий сернистый технический алюминий сернистый декстрин | 200—250 50—100 20—30 8—10 | 3,6—4,4 | 15—30 | 1—4 | 0,25—1,00 | При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита. Допускается заменить сернистый алюминий на эквивалентное количество алюминиево-кальциевых квасцов |
| | | Состав 3 цинка окись калий шанистый технический калия гидрат окиси технический калий титановокислый мета 4-водный (в пересчете на титан) калий сернистый 7-водный глицерин | 18—20 60—80 75—100 0,5—1,0 0,7—7,0 0,5—5,0 | — | 15—30 | 1,5—30 | 0,45—0,80 | Применяют для деталей типа пружин. Электролит не должен содержать ионов натрия, только ионы калия Массовая доля титана в покрытии 0,18—0,70 % |
| | | Состав 4 цинк сернистый 7-водный кислота серная | 250—400 80—100 | — | 20—70 | 15—40 | 4—11 | Применяют для движущихся стальной полосы, проволоки |

| Основной металл | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | рН | Режим обработки | | Скорость оседания, мкм/мин | Дополнительные указания |
|-------------------------------|---|---|--|----------------------|-----------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/л | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, стальные литые, чугуны | б | Состав 5 цинк хлористый технический аммоний хлористый, сорт 1, блескообразователи: Ликонда Zn SR А Ликонда Zn SR В Ликонда Zn SR С | 40—120 180—220 30—70 3—5 Для корректи- рования | 4,5—6,0 15—30 | 0,5—5,0 | 0,12—1,20 | Применяют для деталей сложной конфигурации При плотности тока 3—5 А/дм ² обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2—4 м/мин. Не допускается перемешивание воздухом Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация. Анодная плотность тока 1—5 А/дм ² . Покрывается толщиной до 18 мкм | |
| | | Состав 6 цинк хлористый технический, марка А аммоний хлористый, сорт 1 блескообразователи: Ликонда Zn SR А Ликонда Zn SR В Ликонда Zn SR С | 20—80 180—240 30—70 5—15 Для корректи- рования | | | | | 0,5—1,5 |
| Сталь, чугун | | 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: сернокислый цинк 70—85 г/дм ³ , хлористый аммоний 180—220 г/дм ³ , плотность тока 0,5 А/дм ² . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг. | |

Продолжение карты 30

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

Продолжение карты 30

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

2-1—488

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

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

КАДМИРОВАНИЕ

| Основной металл | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаджения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|-----------------|---|--------------------------|--|-----|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, чугун | м | Состав 1 | 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 | 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 со сложной конфигурацией количество окиси кадмия снижают до 15 г/дм ³ , шлангового натрия — до 60 г/дм ³ . Допускается: заменить окись кадмия на эквивалентное количество сернокислого кадмия или углекислого кадмия; заменить латносульфонаты технические на 0,4—0,7 г/дм ³ кадмия титановокислого мета-водного (в пересчете на металлический титан), при этом электролит не должен содержать ионов натрия (только ионы калия); исключать латносульфонаты технические или заменить их на лекстрин; применять реверсирование тока. Соотношение поверхности анодной и катодной — 1:5 |
| | | Состав 3 | 25—40 40—60 5—15 40—90 До насыщения | — | 20—40 | 0,8—2,0 | 0,4—0,7 | — |

| Основной металл | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость оседания, мкм/мин | Дополнительные указания |
|----------------------------------|---|---|--|---------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь | м | Состав 4 кадмий хлористый 2,5-нодный аммоний хлористый натрий хлористый тиомочевина клей мездровый | 40—50 200—280 30—40 7—10 1—2 | 4,0—4,5 | 20—40 | 0,8—1,2 | 0,3—0,45 | Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями. Допускается заменять тиомочевину на 30—40 г/дм ³ этиленгликоля |
| Сталь, чугун, мель, латунь | б | Состав 5 кадмия оксид натрий шанистый технический (обший) блескообразующие добавки: Лимела БК-2С Лимела БК-2 | 18—26 80—130 18—21 Для кор-ректирования | — | 18—22 | 2—4 | 0,9—1,0 | Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—1,5 А/дм ² . Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Толщина покрытия до 24 мкм |
| Сталь, мель, латунь | | Состав 6 кадмия оксид кислота серная блескообразующая добавка Лимела БК-10А | 12—22 30—50 18—27 | 1 | 15—25 | 1,5—3,0 | 0,4—0,7 | Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,8—1,2 А/дм ² . Рекомендуется перемешивание электролита движением катодных штанг со скоростью 1—3 м/мин Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . При обработке требуется периодическое применение окисных нерастворимых анодов. Толщина покрытия до 24 мкм |
| | | Состав 7 кадмий сернистый аммоний сернокислый кислота борная техническая, марка А блескообразующие добавки: ДХТИ-203 А ДХТИ-203 Б | 40—60 140—180 20—30 10—30 5—8 | 2—3 | 15—30 | 1—2 | 0,35—0,70 | Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ² . |

ОЛОВЯНИРОВАНИЕ

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

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|---|--|---|--------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, чугун, медь и ее сплавы, никель, алюминий | б | Состав 6 олово двухлористое 2-водное калий фосфорнокислый пиро безводный | 130—160 | Режим 1 15—25 1—10 | 0,5—4,0 | Применяют и для проволоки, ленты. Режим 2 применяют для получения полублестящих покрытий; режим 3 — для матовых покрытий. При обработке во вращательных установках плотность тока 1—6 А/дм ² , для проволоки и ленты — до 70 А/дм ² . Обработку проводят при перемещении электролита движением катодных штанг, во вращательных установках скорость вращения 6—16 об/мин. Рекомендуется фильтрование электролита. | |
| | | | 500—570 | Режим 2 30—50 1—10 | | | |
| Сталь, чугун, медь и ее сплавы, ковар, латунь, алюминий и сплавные металлы, подслоем меди или никеля | | Состав 7 олово серноокисное кислота серная формалин технический этанол ДС-10 или ДТ-7 или АТМ-10 блескообразователь Лимеда Sn-2 | 15—40 0,9—1,1 3—6 1—2 | Режим 3 60—70 1—10 | 1—2 | Анодная плотность тока при 20 °С 4,5 А/дм ² , при 70 °С — 10 А/дм ² , 22—25 А/дм ² (для проволоки и ленты) | |
| | | | 35—45 120—180 3—5 5—15 5—10 | 15—25 2—4 | | | |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

СВИНЦЕВАНИЕ

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

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

МЕДНЕНИЕ

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаджения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|---|--------------------------|---|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, медь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия | м | Состав 1 | медь шланговая техническая натрий шланговый технический (свободный) | 50—70 10—25 | 10—11 | 40—50 | 1—5 | При плотности тока более 2 А/дм ² прокладку обработку с реверсированием тока $T_n : T_o = 10—20:1$ (с). Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ тиосульфата натрия или 5—7 г/дм ³ сернисто-кислого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³ |
| | | Состав 2 | медь шланговая техническая натрий шланговый технический (свободный) натрелский технический, марка ТР | 20—30 5—10 5—10 | — | 15—55 | 0,3—2,0 | Допускается вводить 0,5—1,0 г/дм ³ тиосульфата натрия или 5—7 г/дм ³ сернисто-кислого натрия безводного. Допускается наличие углекислого натрия до 80 г/дм ³ |
| | | Состав 3 | медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная | 150—250 50—70 | — | 18—25 | 1—3 | При плотности тока более 2 А/дм ² обработку проводят с перемешиванием электролита сжатым воздухом |
| Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы | пб | Состав 4 | медь (II) сернокислая 5-водная калий фосфорнокислый пирро-безводный 5-сульфосалициловой кислоты моносодриевая соль 2-водная | 60—90 300—330 25—35 | 8,2—8,9 | 18—50 | 0,5—2,0 | Применяют и во вращательных установках при скорости вращения 12—18 об/мин (для сталей и алюминиевых сплавов при температуре 40—55 °С). Допускается заменить 5-водную сернокислую медь (II) на пиррофосфорнокислую медь. Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,02 м ³ /мин или 20—50 кач/мин на 1 дм длины катодной штанги. |

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

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | рН | Режим обработки | | Скорость осаджения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|---|--|---|-----------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/лм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы | б | Состав 6 медь дианитная техническая натрий цианистый технический (свободный) натрелкий технический, марганец аммоний роданистый натрий виннокислый 2-водный марганец (II) сернокислый 5-водный | 40—60 10—15 10—15 10—15 3—10 0,03—0,50 | 10,7—12,8 | 50—60 | 1,0—3,5 | 0,3—0,7 | При плотности тока более 2 А/дм ² проводить обработку с реверсированием тока $T_{\text{к}} : T_{\text{а}} = 18—25:1—3$ (с). Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг 30 кач/мин на 10 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная |
| | | | | | | | | |
| Сталь с подслоем меди или никеля | | Состав 7 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная натрий хлоридный блескообразующая добавка БС-1 или БС-2 | 180—240 50—65 0,03—0,10 4—6 | — | 18—28 | 0,5—11,0 | 0,1—2,0 | |
| | | | | | | | | |
| | | Состав 8 медь (II) сернокислая 5-водная кислота серная натрий хлоридный 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 электролита сжатым воздухом. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная. Анодная плотность тока 0,4—5,0 А/дм ² . Аноды — медные с фосфором марки МФ |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

НИКЕЛИРОВАНИЕ

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

| Основной металл, металл подслоев | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость оседения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|--|--------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, чугун | м | Состав 4 | 300—600 25—30 | 3,5—4,0 | 50—70 | 1,5—4,0 | 0,3—0,8 | Применяют перед меднением из кислот электролитов. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ² /мин на 1 дм длины катодной штанги. При появлении на поверхности литинга применяют 0,5—2,0 см ³ /дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1 |
| | | никель двухлористый 6-водный кислота борная | | | | | | |
| Сталь коррозионно-стойкая, чугун | | Состав 5 | 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, для выдержки без тока в течение 0,5—1,0 мин. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ² /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. Продолжительность обработки 5 мин |
| | | никель двухлористый 6-водный кислота соляная | | | | | | |
| Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медь ее сплавы | пб | Состав 6 | 230—320 40—60 25—40 0,7—1,2 | 4—5 | 45—55 | 2—7 | 0,4—1,4 | Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации. Для увеличения выравнивания покрытия можно применять 1,4-бутиндиол (100 %-ный) до 0,1 г/дм ³ . Допускается заменить двухлористый никель 6-водный на 10—15 г/дм ³ хлористого натрия. |
| | | никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная формалин технический | | | | | | |

| Основной металл, подлежащий обработке | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|---|---|-----|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, чугун, сталь и чугун с полудом меди, медные сплавы | пб | | | | | | | <p>Обработку проводят при ремешивании электролита сжатом очищенным воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на поверхности питтинга применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипиттинговой добавки НИА-1</p> |
| | | Состав 7 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная кислота сульфосалициловая 2-водная водный раствор 1,4-бутинди-ола (в пересчете на 100 %-ный) | 230—320 40—60 30—40 0,1—1,0 0,05—0,20 | 4—5 | 45—55 | 2—7 | 0,4—1,4 | |

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость оседания, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|--|--|-----|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, стальные и никелевые сплавы с подслоем меди; медносплавный вар; блестящий никель или второй слой трехслойного никеля | б | Состав 8 никель сернокислый никель двухлористый 6-водный кислота борная сахарин водный раствор 1,4-бутидиола (в пересчете на 100 %-ный) блескообразователь НИБ-3 (20 %-ный) блескообразователь НИБ-12 (100 %-ный) | 230—320 30—60 30—40 0,3—2,0 0,027—0,135 6—10 0,003—0,015 | 3—5 | 50—60 | 2—7 | 0,4—1,4 | <p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока до 1 А/дм².</p> <p>При обработке цинковых сплавов допускается применение 80—120 г/дм³ сернокислого никеля и 180—220 г/дм³ двухлористого никеля 6-водного.</p> <p>Допускается заменить НИБ-12 на блескообразующую добавку для никелирования в количестве 0,04—0,06 г/дм³. При этом количество 1,4-бутидиола (100 %-ного) 0,02—0,03 г/дм³.</p> <p>Для деталей простой конфигурации НИБ-3, НИБ-12 можно не вводить, при этом количество 1,4-бутидиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм³, допускается одновременно применение фталата в количестве 0,08—0,12 г/дм³.</p> <p>Допускается: заменить двухлористый никель на 10—15 г/дм³ хлористого натрия; заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>m</i>-толуолсульфамид.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м³/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на поверхности покрытия применяют 0,5—2,0 г/дм³ антипигментной добавки НИА-1</p> |

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

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

| Основной металл (металл подслоя) | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|---|--|---|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Металлы с подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия | — | блескообразователь НИИБ-3 (20 %-ный) | 6—10 | 2,8—3,4 | 55—65 | 2—7 | 0,4—1,4 | Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИИБ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бутиндиола (100 %-ного) 0,12—0,30 г/дм ³ . Для получения двухслойного никелевого покрытия с заполнителем допускается исключить азросил А-380. При этом количество каолина 0,1—1,0 г/дм ³ , рН электролита 2,8—5,0. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая. |
| | | блескообразующая добавка для никелирования | 0,04—0,06 | | | | | |
| | | Состав 14 никель сернокислый никель двуххлористый 6-водный кислота борная водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100 %-ный) сахарин бензолсульфамид каолин сухого обогащения азросил А-380 блескообразователь НИИБ-3 (20 %-ный) блескообразующая добавка для никелирования | 280—320 40—60 30—40 0,02—0,03 До 0,6 1—2 1—20 0,1—2,0 6—10 0,04—0,06 | | | | | Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая. |

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осадения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|--|-------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Металлы с подслоем полублестящего никелевого покрытия | — | Состав 15 никель сернокислый никель двуххлористый 6-под- ный кислота борная сахарин л-аминобензолсульфамид | 230—320 | 4—5 | 50—60 | 2—7 | 0,4—1,4 | Применяют для получения второго слоя в трехслойном никелевом покрытии. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита непрерывная или периодическая. При появлении на поверхности дитинга применяют 0,5—2,0 г/дм ³ антипиттинговой добавки НИА-1 |
| | | | 40—60 | | | | | |
| Сталь, чугун, алюминевые сплавы, латунь | — | Состав 16 никель сернокислый никель двуххлористый 6-под- ный кислота борная сахарин микронорошок карбида кремния КЗМЗ продукт АДЭ-3 | 240—360 | 3,9—4,5 | 40—45 | 3—7 | 0,60—1,33 | Рекомендуется обработку на деталях сложной конфигурации проводить при их вращении. Допускается заменить сернокислый никель на 300—500 г/дм ³ сульфаминнокислого никеля. Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01—0,02 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² |
| | | | 25—45 | | | | | |
| | | | 30—40 | | | | | |
| | | | 1,5—2,0 | | | | | |
| | | | 90—150 | | | | | |
| | | | 0,5—0,75 | | | | | |

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

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХРОМИРОВАНИЕ

| Основной металл подложки | Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаджения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|--|---|-------------------|-----------------|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/л | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, меди и серы с подслоем никеля, цинковые сплавы с подслоем меди и никеля, алюминий и его сплавы с подслоем меди или никеля | м | Состав 1 ангидрид хромовый технический кислота серная натр едкий технический, марка ТР | 350—400 | 15—24 | 10—60 | 0,15—0,90 | Аноды — сплав свинец-сурьма (94) |
| | | | 200—400 | 18—50 | 2—70 | 0,1—0,7 | |
| | | | 10—20 | 20—30 | ≈10 | ≈0,1 | |
| | | | 300—400 | 40—60 | 5—80 | 0,1—0,8 | |
| | | | 8—12 | 68—72 | 15—35 | 0,3—0,7 0,1—0,2 | |
| Сталь, углеродистая с коррозией и остоющей, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы | б | Состав 2 ангидрид хромовый технический добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80 | 270—350 | 45—60 | Режим 1 45—60 | Рекомендуется для получения микрошершавого хрома. Аноды — сплав свинец-олово (93) | |
| | | | 8—10 | 68—72 | Режим 2 68—72 | | |
| | | | 125—250 | 70—80 | Режим 1 70—80 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 80—90 | Режим 2 80—90 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 90—100 | Режим 1 90—100 | | |
| Сталь, углеродистая с коррозией и остоющей, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы | б | Состав 3 ангидрид хромовый технический калий фтористый 2-водный | 270—350 | 45—60 | Режим 1 45—60 | Обработку проводят во вращательных установках. Допускается заменять фтористый калий эквивалентным количеством фтористого натрия. Аноды — сплав свинец-олово (93) | |
| | | | 8—10 | 68—72 | Режим 2 68—72 | | |
| | | | 125—250 | 70—80 | Режим 1 70—80 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 80—90 | Режим 2 80—90 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 90—100 | Режим 1 90—100 | | |
| Сталь, углеродистая с коррозией и остоющей, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы | б | Состав 4 ангидрид хромовый технический добавка ДХТИ-хром-11 или ДХТИ-10 или ДХТИ-11 | 270—350 | 45—60 | Режим 1 45—60 | Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Аноды — сплав свинец-олово (93) спинцово-сурьмянистого сплава марки ССу1. Допускается применять свинец марки СО | |
| | | | 8—10 | 68—72 | Режим 2 68—72 | | |
| | | | 125—250 | 70—80 | Режим 1 70—80 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 80—90 | Режим 2 80—90 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 90—100 | Режим 1 90—100 | | |
| Сталь, углеродистая с коррозией и остоющей, чугуны, алюминий и его сплавы, титановые сплавы | б | Состав 5 ангидрид хромовый технический кислота серная | 270—350 | 45—60 | Режим 1 45—60 | Допускается применять для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Режим 2 применяют для получения покрытия молочного хрома. При необходимости «толчка» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытий для получения пористого хрома режимы усугубляются отраслевой нормативно-технической документацией... Аноды — сплав свинец-олово (94) | |
| | | | 8—10 | 68—72 | Режим 2 68—72 | | |
| | | | 125—250 | 70—80 | Режим 1 70—80 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 80—90 | Режим 2 80—90 | | |
| | | | 1,2—2,5 | 90—100 | Режим 1 90—100 | | |

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак, функциональные свойства покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|--|---|---|--|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, углеродистая с подслоем никеля, медь, никель и их сплавы | б | С о с т а в 5а классы хромокалиевые бюрная кислота кислота муравьиная техническая сульфат аммония добавки ДХТИ-трихром | 200—300 40—50 35—45 200—300 2,5—7,5 | 15—30 | 5—20 | 0,1—0,2 | Применяют для получения защитно-декоративных хромовых покрытий. Обработку проводят при плотности тока со скоростью 0,5—2,0 м ³ /мин на 1 дм длины катодной штанги Ревёрсирование не допускается Анодная плотность тока 10—15 А/дм ² Аноды — диоксидмарганцевые или другие на титановой основе |
| Сталь, углеродистая и коррозионно-стойкая, чугун, алюминий и его сплавы, титановые сплавы | тв | С о с т а в 6 ангидрид хромовый технический стронций сернокислый | 140—170 6—8 | Режим 1 30—70 Режим 2 35—45 Режим 3 65—75 Режим 4 55—65 | 40—100 50—80 20—40 60—80 | 0,8—1,4 | Режим 2 применяют для получения покрытия матового хрома; режим 3 — для матового хрома; режим 4 — для блестящего хрома. При обработке насыпать плотность тока в режиме 1 составляет 30—60 А/дм ² , в режиме 2—15—25 А/дм ² , в режиме 3—40—60 А/дм ² . Обработку проводят при перемагнивании электролита сжатым воздухом, Аноды — сплав свинец-олово (90), свинец марки СО |
| | | С о с т а в 7 ангидрид хромовый технический кислота серная | 200—250 3—7 | 55—75 | 50—150 | 0,6—1,8 | Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Обработку проводят в проточном электролите, скорость протока 20—150 см/с. При необходимости «отдыха» тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытия для получения пористого хрома режимы усредняются отраслевой нормативно-технической документацией... Аноды — сплав свинец-олово-сурьма (77,15) |

| Основной металл подслоев | Декоративный припаяк, функциональные слои стали покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|--|---|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|---|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, сталь коррозионно-стойкая с подслоем меди или никеля, чугуны и ее сплавы с подслоем никеля; титановые сплавы, титановые сплавы с подслоем никеля или химического никеля | 4 | Состав 8 ангидрид хромовый технический хром (III) азотнокислый 9-водный алюминий фтористый технический кислота борная | 150—400 3—7 2—5 8—20 | 10—30 | 15—30 | Обработку проводят при «толчке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 30—50 А/дм ² . Обработку проводят при перемагнивании электролита. При плотности тока 20 А/дм ² скорость осаждения 5 мкм/ч. Аноды — свинец | |
| | | Состав 9 ангидрид хромовый технический натрий азотнокислый технический барий уксуснокислый кислота борная | 300—350 7—10 5—7 12—15 | 15—25 | 20—75 | | |

Примечания:

1. В составах допускается содержание трехвалентного хрома 3—10 г/дм³.
2. Допускается соотношение серной кислоты и хромового ангидрида до 1,5:1,00.
3. При получении защитно-декоративных покрытий вводят 0,5—2,0 г/дм³ препарата «Хромин» (кроме составов 5,7) или 0,05—0,1 г/дм³ добавки «Пенохром» для электролита хромирования.
4. Соотношение анодной и катодной поверхностей устанавливают в зависимости от характеристик обрабатываемых деталей.
5. Допускается применять аноды сплавов: свинец-олово (90), свинец-олово-сурьма (77,15) и освоенная сталь.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ЖЕЛЕЗНЕНИЕ

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

Примечания:

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

СЕРЕБРЕНИЕ

| Основной металл или покрытие | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|--|--------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/л | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы, медное покрытие, никель | м | Состав 1 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый | 20—30 | — | 18—30 | 0,3—1,5 | 0,15—0,75 | При плотности тока выше 1 А/дм ² обработку проводят с реверсированием тока $T_a : T_k = 10:1$ (с). Допускается заменить дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро. Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм ³ |
| | | | 20—40 | | | | | |
| | | | 20—30 | | | | | |
| Медь и ее сплавы | б | Состав 2 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий роданистый калий углекислый | 40—50 | 9—10 | 1—2 | 1—2 | 0,5—1,0 | Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм ³ Рекомендуется вводить 1—2 г/дм ³ ацетонциангидазина; периодическое применение нерастворимых анодов |
| | | | 200—250 | | | | | |
| | | | 20—40 | | | | | |
| Медь и ее сплавы | б | Состав 3 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) селен технический этанол ДС диспергатор НФ технический, марка Б (в пересчете на сухое вещество) | 35—40 | — | 18—50 | 0,5—2,0 | 0,5—0,75 | Допускается заменить дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро |
| | | | 140—190 | | | | | |
| | | | 0,03—0,05 0,4 0,08—0,125 | | | | | |
| Медь и ее сплавы | б | Состав 4 серебро азотнокислое (в пересчете на металл) калий пиррофосфорнокислый калий роданистый натрий серноватистокислый смачиватель СВ-104п | 36—38 | 8,0—8,7 | 18—50 | 0,5—2,0 | 0,5—0,85 | Применяют для деталей сложной конфигурации. При плотностях тока 1,5—2,0 А/дм ² обработку проводят при температуре 30—50 °С. Обработку проводят при перемешивании электролита. Анодная плотность тока 0,5—1,0 А/дм ² |
| | | | 200—250 | | | | | |
| | | | 300—350 1—5 0,6—0,8 | | | | | |

Продолжение карты 38

| Основной металл или покрытие | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаднения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|------------------------------|---|---|-------------------------------|----|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы, никель | — | С о с т а в 5 калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический (свободный) калий углекислый | 0,9—2,7 70—90 20—30 | — | 18—30 | 8—12 | — | <p>Применяют для предварительного серебрения.</p> <p>Обработку проводят и во вращательных установках при плотности тока 1—2 А/дм², при этом количество дициано-(1)-аргентата калия (в пересчете на металл) 9—11 г/дм³.</p> <p>Продолжительность обработки во вращательных установках 1—3 мин.</p> <p>На подвесочных установках — 20—40 с.</p> <p>Допускается: заменить дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислосое серебро;</p> <p>увеличить количество цианистого калия до 120 г/дм³.</p> <p>Аноды нерастворимые</p> |

ЗОЛОЧЕНИЕ

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

| Основной металл, подложка или покрытие | Состав электролита | | РН | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|--|-------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| | Состав 3а калия лимонно-(I)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная | 8—10 8—120 | 4,8—5,0 | 20—60 | 0,05—0,10 | 0,025—0,05 | Применяют для получения покрытия с меньшей пористостью Соотношение анодной и катодной поверхностей 2:1-6:1 Анодная плотность тока не выше 0,2 А/дм ² Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). |
| Медь и ее сплавы, медельные покрытия | Состав 4 калия лимонно-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый трехзамещенный I-водный кобальт (II) сернокислый 7-водный | 1,5—2,0 45—50 0,3—0,4 | 4,0—4,5 | 20—30 | 1—2 | — | Применяют для предварительного золочения. Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2). Допускается заменять калий лимоннокислый трехзамещенный I-водный на калий лимоннокислый однозамещенный. Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сернокислый в количестве 0,5—0,7 г/дм ³ |
| | Состав 5 калия лимонно-(I)-аурат (в пересчете на металл) кислота лимонная | 1—2 80—100 | 4,0—4,5 | 15—45 | 0,3—0,6 | | Применяют для предварительного золочения. Продолжительность обработки ≈30 с Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Аноды — платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2) |

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПАЛЛАДИРОВАНИЕ

| Основной металл | Состав электролита | | рН | Режим обработки | | Скорость осаж-нения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|--|---|---------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|--|
| | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы, никель, драгоценные металлы | С о с т а в 1 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый | 20—30 15—20 | 8,5—9,5 | 15—30 | 0,5—1,5 | 0,13—0,40 | Допускается увеличивать содержание хлористого аммония до 60 г/дм ³ . Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1 |
| | С о с т а в 2 палладий двухлористый (в пересчете на металл) натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный аммоний фосфорнокислый двузамещенный кислота бензойная | 3—20 100—130 15—60 1,5—3,0 | 6,5—7,0 | 50—75 | 0,1—0,5 | 0,02—0,03 | Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют. Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1 |
| | С о с т а в 3 палладий двухлористый (в пересчете на металл) аммоний хлористый натрий азотистокислый аммоний сульфаминовокислый аммиак водный | 10—14 50—80 40—80 80—100 100—150 | 8,5—8,7 | 28—32 | 0,5—1,5 | 0,10—0,25 | Применяют для деталей сложной конфигурации. Для обработки насыпью не применяют |
| | С о с т а в 4 палладий двухлористый (в пересчете на металл) кислота соляная аммоний сернокислый сахарин аммиак водный | 12—25 10—25 20—40 0,8—1,2 150—250 | 8,5—9,5 | 18—30 | 0,6—1,6 | 0,15—0,40 | Применяют для деталей сложной конфигурации. Обработку проводят при «точке» тока в течение 1—2 мин, плотность тока повышают до 2,4 А/дм ² . Загрузка деталей под током |

Примечания:

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

РОДИРОВАНИЕ

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

Примечания:

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

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

| Основной металл | Покрытие | Состав раствора | | pH | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/ч | Дополнительные указания |
|---|-----------------|--|--|---------|-----------------|--|---------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность загрузки, дм ² /дм ³ | | |
| Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, алюминий, титан, медь и сплавы на их основе | Никель — фосфор | Состав 1 никель сернистый или дихлористый 6-подный натрия гипофосфит ангидрид малеиновый аммоний сернистый кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1 | 20—25 25—30 1,5—2,0 45—50 20—25 | 5,0—5,5 | 90—95 | 1—2 | 18—25 | Количество фосфора в покрытии 7—10 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³ |
| | | Состав 2 никель сернистый или дихлористый 6-подный натрия гипофосфит натрий уксуснокислый кислота аминноуксусная свинца (II) сернистый | 20—25 20—25 10—15 7—20 0,001—0,050 | 5,0—6,0 | 88—92 | | 15—25 | Количество фосфора в покрытии 4—8 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350—400 г/дм ³ |
| | | Состав 3 никель сернистый или дихлористый 6-подный натрия гипофосфит тримочевина кислота борная кислота молочная (40 %-ная) | 20—25 15—20 0,001 5—15 35—45 | 4,6—5,0 | 78—88 | | 15—18 | Количество фосфора в покрытии 8—12 %. |
| | | Состав 4 никель сернистый или дихлористый 6-подный натрия гипофосфит аммоний хлористый натрий лимоннокислый трехзамещенный | 20—50 10—25 35—55 35—55 | 7,5—9,0 | 78—88 | | 8—12 | Количество фосфора в покрытии 3—7 %. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150—200 г/дм ³ |

| Основной металл | Покрытие | Состав раствора | | pH | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/ч | Дополнительные указания |
|---|-----------------|---|--|-----------|-----------------|--|---------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность загрузки, дм ² /дм ³ | | |
| | | С о с т а в 5 никель сернистый или двухлористый 6-водный натрия гипосульфит натрий уксуснокислый тиомочевина кислота уксусная синтетическая и реленерированная, сорт 1 | 20—30 10—25 8—15 0,001—0,002 6—10 | 4,1—5,0 | 85—95 | | 10—15 | Количество фосфора в покрытии 3—7 % |
| Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан | Никель — бор | С о с т а в 6 никель двухлористый 6-водный натрия гидроокись натрий боргидрид технический этилендиамин (в пересчете на 100 %-ный) свинец хлористый 2-меркаптобензотиазол | 25—35 35—45 1,0—1,5 55—65 0,02—0,04 0,005—0,010 | 13—14 | 85—95 | 1—2 | 12—18 | Допускается заменить свинец хлористый и 2-меркаптобензотиазол на 1,0—1,5 г/дм ³ дисульфита калия, скорость осаждения 4—6 мкм/ч. Для получения блестящих покрытий взамен хлористого свинца и 2-меркаптобензотиазола вводят 0,07—0,10 г/дм ³ однохлористого таллия и 0,5—1,2 г/дм ³ азотистворокислого натрия. Количество бора в покрытии 6,0—6,5 % и таллия 1—4 % (в случае применения солей таллия) |
| | Серебряное | С о с т а в 7 калия диниано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) калий цианистый технический гидразинборан технический | 1,2—2,4 6—12 1—2 | 10,2—10,5 | 40—50 | 0,25—1,00 | 4,5—6,5 | Допускается заменить калия диниано-(1)-аргентат на динианоаргентат натрия |
| Сталь углеродистая, никель, титан, медь и ее сплавы | Золотое | С о с т а в 8 калия диниано-1-аурат (в пересчете на металл) калий цианистый технический калия гидрат окиси технический натрий боргидрид технический | 1,4—5,5 6,5—13,0 6—16 3,5—17,0 | 12—13 | 55—90 | 1—2 | 1—2 | Допускается заменить боргидрид натрия на 5—20 г/дм ³ боргидрида калия. Обработку проводят при перемешивании и раствора движением штанг со скоростью 10—20 кач/мин |

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

Карта 43

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

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

Карта 50

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н 65

| Основной металл или покрытие | Наименование компонентов | Состав электролита | | рН | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-----|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Количество, г/дм ³ | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы, медные покрытия | Состав олово двухлористое 2-водное никель двухлористый 6-водный аммоний фтористый | 45—50 250—300 60—70 | | 2—3 | 40—50 | 0,5—3,0 | 0,35—1,00 | Допускается заменять часть фтористого аммония на фтористый натрий в соотношении 1:1. Аноды — никель или сплав О-Н (70). Допускается применять оловянные и никелевые аноды при соотношении поверхностей от 1:5 до 1:10 с раздельным подводом тока при анодной плотности тока 0,5—3,0 А/дм ² |

4-1—438

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ВИСМУТ О-ВИ

| Основной металл, подлежащий покрытию | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|--|---|--|--|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь углеродистая с подслоем меди или никеля, медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля, алюминий и его сплавы с подслоем никеля | м | Состав 1 олово сернокислое кислота серная висмут сернокислый препарат ОС-20 | 40—160 100—110 0,5—1,5 4—5 | 18—30 | 0,5—2,0 | 0,2—0,9 | Количество висмута в покрытии от 0,2 до 2 %. При обработке насыпью допускается увеличивать содержание серной кислоты до 180 г/дм ³ . Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута; вводить хлористый натрий. В начале обработки плотность тока должна быть выше рабочей в течение 10 с. |
| | | | | | | | |
| Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, ковар, цинковые сплавы и алюминий с подслоем меди или никеля | б | Состав 2 олово сернокислое висмут сернокислый кислота серная формалин технический синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10 блескообразователь Димедя Sn-2 | 35—45 0,5—2,0 120—180 3—5 5—15 5—10 | 15—25 | 2—4 | 1—2 | Количество висмута в покрытии до 1 %. Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . |
| | | | | | | | |
| Сталь углеродистая, медь и ее сплавы | | Состав 3 олово сернокислое висмут сернокислый кислота серная ацетилацетон формалин технический синтанол ДС-10 | 40—60 До 1 100—160 3—4 5—6 3—5 | 15—30 | | | |

Примечания:

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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-СВИНЕЦ О-С

| Основной металл, металл покрытия | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав покрытия | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|---|--|---|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | | Наименование компонента в | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь, углеродистая с подслоем меди или никеля; медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля; алюминий и его сплавы с подслоем никеля или меди и никеля или хромического никеля; титановые сплавы с подслоем никеля | м | О-С (12) | Состав 1 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) | 60—88 | | | | Допускается вместо клея вводить 1—2 г/дм ³ пептона |
| | | | олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) | 6—10 | | | | |
| | | | | кислота борфтористоводородная (свободная) | 50—100 | | | |
| | | О-С (20) | Состав 2 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) | 65—74 | | 18—30 | 1—2 | 0,5—1,0 |
| | | олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) | 18—25 | | | | | |
| | | | кислота борфтористоводородная (свободная) | 50—100 | | | | |
| | | | кислота борная (свободная) | 25—40 | | | | |
| | | | клей мездровый | 0,5—1,0 | | | | |
| | | | гидрохинон | 0,8—1,0 | | | | |
| | | О-С (60) | Состав 3 свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл) | 23—42 | | | | |
| | | олово (II) борфтористое (в пересчете на металл) | 35—60 | | | | | |
| | | | кислота борфтористоводородная (свободная) | 40—100 | | | | |
| | | | кислота борная (свободная) | 25—40 | | | | |
| | | | клей мездровый | 3—5 | | | | |
| | | | гидрохинон | 0,8—1,0 | | | | |

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

| Основной металл, металл покрытия | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав покрытия | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|---|-----------------|---|--|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, никелевые сплавы с подслоем меди или никеля | б | О-С (40) | Состав 6 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл), свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл), кислота борфтористоводородная (свободная), кислота борная (свободная), синтанол ДС-10, блескообразователь Лимела ПОС-1 | 3—12 | 15—25 | 2—4 | 1—2 | Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1—3 А/дм ² . Для получения матовых покрытий во вращательных установках при плотности тока 0,3—0,6 А/дм ² допускается уменьшать концентрацию олово до 5 г/дм ³ , свинца до 3 г/дм ³ и кислоты борфтористоводородной до 75 г/дм ³ . |
| | | | | 3—12 50—300 5—15 5—15 0,3—0,8 | | | | |
| | | О-С (60) | Состав 7 олово (II) борфтористое (в пересчете на металл), свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл), кислота борфтористоводородная (свободная), кислота борная (свободная), синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦЭ-12, блескообразователь Лимела ПОС-1 | 12—18 5—9 100—350 5—15 5—15 0,4—0,8 | | 2—4 | 1,0—2,0 | Обработку проводят при перемеживании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5—3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6—25 об/мин. Фильтрация электролита периодическая. рН электролита меньше 1. Анодная плотность тока 1—2 А/дм ² . Для электролита состава 6 аноды — припой ПОС.40, для электролита состава 7 аноды — припой ПОС.61 |

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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ОЛОВО М-О

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ЦИНК М-Ц

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

| Основной металл | Состав покрытия | Состав электролита | | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|------------------------|-----------------|---|---|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь | М-Ц (62) | Состав 2 медь шланговая техническая цинк шланговой технической натрий шланговой технической (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 $T_c: T_a = 10:1$ (с). Предельно допустимое количество углекислого натрия 10-водного 120 г/дм ³ . Аноды — сплав Л63 по ГОСТ 931 |
| Сталь, цинковые сплавы | М-Ц (70) | Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная цинк сернокислый 7-водный калий фосфорнокислый пирро безводный калий фосфорнокислый однозамещенный | 1,0—1,5 50—60 250—300 1—10 | 18—25 | 0,5—1,0 | 0,06—0,11 | Обработку цинковых сплавов проводят при плотности тока 0,5—0,7 А/дм ² ; стали — 0,7—1,0 А/дм ² , при этом количество 5-водной сернокислой меди 1—5 г/дм ³ , фосфорнокислого калия однозамещенного 1—20 г/дм ³ . Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 30—50 кач/мин; во вращательных установках — со скоростью 12—18 об/мин. Анодная плотность тока 0,5—0,7 А/дм ² (для цинковых сплавов), 0,7—1,0 А/дм ² (для стали). Аноды — сталь ЭИ 943 по ГОСТ 7350 или сталь ОХ18Н9Т по ГОСТ 5632. Загрузка и выгрузка деталей под током |
| Сталь | М-Ц (90) | Состав 4 медь шланговая техническая цинк шланговой технической натрий шланговой технической (свободный) натр едкий технический, марка ТР калий-натрий виннокислый 4-водный аммиак водный | 50—65 5—7 8—12 25—35 40—45 0,3—1,0 | 50—55 | 2—3 | 0,4—0,6 | Допускается обработка с реверсированием тока $T_c: T_a = 10:1$ (с). Аноды — сплав Л90 по ГОСТ 931 |

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ЦИНК О-Ц (70)

| Основной металл | Состав электролита | | | Режим обработки | | Скорость оседания, мкм/мин | Дополнительные указания |
|-----------------|---|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|
| | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Сталь | Состав олово-четырёххлористое 5-водное (в пересчете на безводное) — 4—6 г/дм ³ цинк-окись — 40—50 г/дм ³ калий-пикриновый технический (об- щий) — 5—10 г/дм ³ натриевой технической, марка ТР (свободный) | 65—77 | 65—70 | 2—3 | 0,3—0,5 | Анодная плотность тока 1,0—1,5 А/дм ² . Аноды — сплав олово-цинк О-Ц (70). Загрузка и выгрузка деталей под током | |

Примечание. Формирование пассивной пленки на аноде проводят при плотности тока 3—5 А/дм².

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ СЕРЕБРО-СУРЬМА СР-СУ

| Основной металл, металл подслоя | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | | Режим обработки | | Скорость оседания, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---------------------------------|---|--|---|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы с подслоем | м | Состав 1 — калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл) — 25—42 г/дм ³ калий-пикриновый технический (свободный) — 50—70 г/дм ³ калий-углекислый — 20—30 г/дм ³ калий-антимонилвиннокислый 0,5-водный — 4,0—5,5 г/дм ³ калий-натрий-виннокислый 4-водный — 50—60 г/дм ³ калия гидрат окиси технической — 5—10 г/дм ³ | 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 заменить дици- ано-(1)-аргентат калия на азот- нохислосое серебро. Аноды — серебряные | |

Продолжение карты 56

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

Примечания:

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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

| Основной металл, металл-подложка | Состав покрытия | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | рН | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|------------------------------------|----------------------|---|--|-------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | | Наименование компонентов | Концентрация, г/л | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы с подслоем никеля | Зл-Кс (97,5—99,5) | б, зк | С о с т а в 1 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый од- нозамещенный пиперазин 6-водный кобальт (II) сернокислый 7-водный | 8—10 | 4,5—5,5 | 20—30 | 0,5—0,7 | 0,14—0,20 | Допускается вводить 0,2—0,3 г/дм ³ сернокисло- го никеля (в пересчете на металл). Допускается заменить однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество двухзамещенного лимон- нокислого калия. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2) |
| | | | | 50—70 3—5 6,5—8,0 | | | | | |
| | Зл-Н (99,5—99,9) | | С о с т а в 1а калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый од- нозамещенный кобальт (II) сернокислый 7-водный (в пересчете на ме- талл) нитротриуксусная кисло- та | 8—10 60—80 0,1—0,3 0,3—1,0 | 4—5 | 45—55 | 0,5—1,0 | | Применяют для полу- чения покрытия на дета- лях контактных соедине- ний. Обработку проводят во вращательных установках при скорости вращения 10—15 об/мин. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2) |
| | | | | 8—10 4,5—9,5 30—40 30—40 | | | | | |
| | | | С о с т а в 2 калия дициано-(I)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый калий лимоннокислый од- нозамещенный кислота лимонная | 8—10 4,5—9,5 30—40 30—40 | 4,8—5,5 | 20—30 | 0,5—0,8 | 0,10—0,13 | Допускается заменить однозамещенный лимон- нокислый калий на экви- валентное количество дву- замещенного лимонно- кислого калия. Аноды — платиниро- ванный титан (готовят по приложению 2) |

| Основной металл, металл-подложка | Состав покрытия | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | pH | Режим обработки | | Скорость осаджения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---------------------------------------|---------------------|---|---|----------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы с содержанием никеля | Зл-Н (93,0—95,0) | 6 | Состав 3 калия дициано-(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 | Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм ² , на автоматических линиях. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2) |
| | | | | 70—80 50—70 40—60 | | | | | |
| | Зл-Н (94) | | Состав 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) калий лимоннокислый однозамещенный кислота лимонная никель сернокислый | 5—7 80—100 80—100 40—60 | 4,1—4,4 | 40—50 | 0,6—1,0 | 0,10—0,13 | Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1—0,3 А/дм ² , на автоматических линиях. Допускается заменить однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двузамещенного лимоннокислого калия. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях — непрерывная. Аноды — платинированный титан (готовят по приложению 2) |

Продолжение карты 57

| Основной металл подслоев | Состав покрытия | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав электролита | | рН | Режим обработки | | Скорость осаждения, мкм/мин | Дополнительные указания |
|---|-----------------|---|--|-------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | | Наименование компонентов | Количество, г/лм ³ | | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | | |
| Медь и ее сплавы, медные сплавы с подслоем никеля | Зл-Н 98,5—99,5 | — | Состав 5: калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл) никель сернокислый (в пересчете на металл) кислота лимонная | 5—7 1—3 80—100 | 4,0—4,5 | 15—45 | 0,3—1,5 | 0,08—0,10 | Применяют для получения покрытия на деталях контактных устройств и поверхностях работающих на трение Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1 Анодная плотность тока 0,3—1,5 А/дм ² . Аноды — сталь 12Х18Н10Т |

Примечания:

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Карта 58

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ПАЛЛАДИЙ-НИКЕЛЬ Pd-N

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

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

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТ Н-КО

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

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

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

ФОСФАТИРОВАНИЕ

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

| Основной металл или покрытие | Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Кислотность «точка» | Дополнительные указания |
|---|---|--|--|-----------------|------------------------|---|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | | |
| Стали углеродистые, низкоуглеродистые, легированные, чугуны | Все детали с допусками размерами по 5, 6, 7 квалификации, в том числе тонкостенные, пружины | Состав 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный цинк азотнокислый 6-водный кислота ортофосфорная | 28—36 42—58 9,5—15,0 | 85—95 | 10—25 | 60—80 (общая) 12—16 (свободная) 4,5—6,5 (отношение общей к свободной) | Допускается применять перед холодной деформацией, а также на детали с хромовым покрытием |
| | | Состав 3 препарат «Мажеф» цинк азотнокислый 6-водный натрий фтористый | 30—35 50—65 2—5 | 45—65 | 8—15 | 40—60 (общая) 2,5—6,0 (свободная) 16—10 (отношение общей к свободной) | Допускается: вводить 1,2—1,5 г/дм ³ азотно-кислого бария для предотвращения задиоров в процессе обработки; исключать фтористый натрий для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 квалификации и цинковыми и кадмиевыми покрытиями, при этом температура 75—80 °С, продолжительность 3—20 мин |
| Цинковые покрытия | Все детали, в том числе тонкостенные | Состав 4 композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1А | 120—140 | 15—30 | 5—10 | 25—30 (общая) 1,5—2,0 (свободная) | После промасливания допускается применять взамен кадмиевых покрытий |
| | | Состав 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный аммоний фосфорнокислый однозамещенный магний азотнокислый железо азотнокислое 9-водное кислота шавелевая вещество жидкое моющее «Прогресс» цинк оксид | 10—15 10—15 50—100 1,7—2,0 1,7—2,0 3—5 0,1—0,2 | 75—80 | 3—10 | — | Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс. в том числе и на деталях с хромовым покрытием |

| Основной металл или покрытия | Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Кислотность «точка» | Дополнительные указания |
|---|--------------------------------------|--|--|-----------------|------------------------|---|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/лм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | | |
| Стали углеродистые, низко- и среднеуглеродистые, легированные | Все детали, в том числе тонкостенные | С о с т а в 6 цинк фосфорнокислый однозамещенный кислота ортофосфорная термическая цинк азотнокислый 6-водный цинк оксидат | 45—55 11—17 45—55 0,1—0,2 | 55—65 | 3—10 | 30—100 (общая) 8—12 (свободная) | — |
| | | С о с т а в 7 концентрат фосфатирующий КФЭ-1 | 35—45 | 90—95 | 8—10 | 48—50 (общая) 4—5 (отношение общей к свободной) | При отсутствии готовых концентратов раствор приготавливают из исходных материалов в соответствии с их процентным содержанием в КФЭ-1, КФЭ-3 или КПФ-1 |
| | Перед холодной деформацией | С о с т а в 8 концентрат фосфатирующий КФЭ-3 | | 55—65 | 12—15 | 19—21 (общая) 8—10 (отношение общей к свободной) | |
| | | С о с т а в 9 концентрат фосфатирующий противоокисный КПФ-1 | 100—110 | 90—98 | 5—10 | 47—50 (общая) 7—8 (отношение общей к свободной) | |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

| Основной металл или покрытие | Декоративный припуск покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-------------------------------|---|---|---------------------------------|-----------------|------------------------|---|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | | |
| Латунь | ч | Состав 1 мель (II) углекислая основная аммиак водный | 15—20 68—75 | 15—30 | 3—10 | Обработку в растворах составов 1 и 2 проводят последовательно без промежуточной промывки | |
| | | Состав 2 мель (II) углекислая основная аммиак водный | 35—40 147—152 | | 3—20 | | |
| | | Состав 3 калий или натрий надсернистый натрий азотнокислый технический натриевый технический, марка ТР | 13—17 5—10 40—60 | 95—97 | 2—3 | | |
| Бронза | | Состав 4 мель (II) углекислая основная натрий углекислый 10-водный аммиак водный | 4—6 2—4 108—135 | 85—90 | 5—10 | — | |
| | | Состав 5 мель (II) углекислая основная аммиак водный | 150—200 =860 | 30—40 | 10—15 | | |
| Медь, медные покрытия, латунь | От светло-коричневого до черного | Состав 6 натриевый технический, марка ТР калий надсернистый | 40—60 13—17 | 60—65 | 5—10 | Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг. Фильтрация раствора периодическая. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки. После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, ИЦ-62, МЛ-133, ЭП-730 | |
| | | Состав 7 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В | 165—500 16,5—50,0 | 15—30 | 2—3 | | |

| Основной металл или покрытие. | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-------------------------------|---|--|--------------------------------|-----------------|------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/л ^а | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Медь и ее сплавы | Светло-коричневый | Состав 8 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В | 60—80 6—8 | 15—30 | 1—3 | Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг. Фильтрация раствора периодическая. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки. После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, ИЦ-62, МД-133, ЭП-730 |
| | Коричневый | Состав 9 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В | 90—145 9,0—14,5 | | | |
| Никель | Темно-серый, черный | Состав 10 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В | 100—250 10—25 | 15—30 | 1—5 | |
| | | Состав 11 композиция Ликонда 61А композиция Ликонда 61В | 350—500 35—50 | | | |
| Серебро | Желтый | Состав 12 ангидрид хромовый технический натрий кремнефтористый технический | 3—4 3—4 | 15—30 | 1—3 | Применяют для получения покрытия Хим. Окс.э. |
| | | Состав 13 ангидрид хромовый технический калий фтористый кислый калий железосинеродистый | 5—8 1,5—2,0 0,5—1,0 | | | |
| Алюминий и его сплавы | Желтый, коричневый | Состав 14 ангидрид хромовый технический ацетонитрид композиция Ликонда 71 | 4,4—5,2 0,8—1,2 2—4 | 18—30 | 0,5—5,0 | Допускается заменить хромовый ангидрид на натрий двухромовокислый. рН раствора 1,2—2,0. Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения рН раствора |

| Основной металл или покрытие. | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Алюминий и его сплавы | Зелено-вато-голубой, серо-голубой | Состав 15 | 5—10 40—60 3л-5 | 15—30 | 5—20 | Применяют для получения покрытия Хим.Окс. Допускается заменить фтористый натрий фтористоводородной кислотой (40 %-ной) в количестве 4—5 г/дм ³ |
| | | Состав 16 | 500—700 50—100 150—250 | 135—145 135—145 145—155 145—155 | 10—30 30—50 40—60 60—90 | |
| Сталь, чугуны | ч | Состав 17 | 450—600 50—100 50—100 | 125—135 | ~30 | Обработку в растворах составов 17 и 18 выполняют последовательно в двух ваннах с промежуточной промывкой. Допускается вводить 10—60 г/дм ³ тринатрийфосфата. Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм ³ . Допускается исключать азотнокислый натрий. |
| | | Состав 18 | 600—800 75—125 75—125 | 135—155 | 30—60 | |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ТОНИРОВАНИЕ

| Основной металл или покрытие | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306—85 | Состав электролита, раствора | | | Режим обработки | | | Дополнительные указания |
|---------------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|---|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Продолжительность, мин | | |
| Медные и никелевые покрытия | Голубой, синий | Состав 1 натрия тиосульфат кристаллический свинц(II)уксуснокислый кислота лимонная | 240—250 25—30 25—30 | 15—30 | — | 4—60 | — | |
| | | Состав 2 никельдихлористый 6-водный аммоний хлористый аммоний роданистый | 50—70 50—70 20—45 | | 0,01—0,02 | 2—20 | Для получения ярких тонов (вишневого, малинового, синего, желто-коричневого) после тонирования проводится восстановительная обработка в одном из растворов (едкий натр 30—40 г/дм ³ или тринатрийфосфат 30—40 г/дм ³ , кальцинированная сода 30—40 г/дм ³ при плотности тока 0,5—0,7 А/дм ²) и повторное тонирование | |
| Медные покрытия | Золотистый, желтый | Состав 3 медь (II) сернокислая 5-водная натриевый технический, марка ТР калий виннокислый | 30—45 18—30 25—30 | | 0,015—0,020 | 1—10 | — | |
| Оловянное покрытие «Кристаллит» | Желтый, зеленый, малиновый, синий | Состав 4 медь (II) сернокислая 5-водная натрий тетраборнокислый 10-водный | 8—15 125—150 | 35—40 | 0,005—0,010 (анодная) | 3—20 | В начале обработки в течение 1,5—2,0 мин плотность тока поддерживают 0,1—0,2 А/дм ² | |

Примечания:

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

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

| Основной металл | Наименование варианта операции | Состав электролита | | Режим обработки | | | Дополнительные указания |
|---|-------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--|---|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/лм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Напряжение на клеммах ванны, В | |
| Алюминий и его деформируемые сплавы | Для получения покрытия Ан.Окс | Состав 1 кислота серная | 180—200 | 15—23 | 0,5—2,0 | До 24 | <p>Применяют для литейных сплавов пористостью не более 3-го класса.</p> <p>Продолжительность обработки устанавливается в зависимости от требований, предъявляемых к покрытию, например: для окраски органическими красителями в светлые цвета — 15—25 мин, в темные цвета — 40—60 мин. В технически обоснованных случаях допускается понижать температуру до 10 °С.</p> <p>При перемешивании электролита допускается повышать температуру до 25 °С.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су(93) или свинец. Допускается применять катоды из алюминия марок А00 по ГОСТ 4784</p> |
| | | | | | | | |
| Алюминий и его сплавы, в том числе литейные | Для получения покрытия Ан.Окс. хром | Состав 2 анидрид хромовый технический | 30—55 | 20—40 | До 3,0 | До 40 (от 0 до рабочего напряжения — в течение 5—15 мин) | <p>Применяют для деталей с допусками размеров по 5,6,7 качеству, для обработки сборочных единиц с нетермезированными прерывистыми швами, не подвергавшихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам.</p> <p>Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец</p> |

| Основной металл | Назначение варианта операции | Состав электролита | | Режим обработки | | | | Дополнительные указания |
|---|--|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Напряжение на клеммах ванны, В | Продолжительность, мин. | |
| Алюминий и его сплавы, в том числе литейные | Для получения покрытия Ан,Окс.э, Ан,Окс.э, Ан,Окс.э, Анощет. | Состав 3 кислота серная кислота шавелевая кислота сульфосалициловая 2-водная | 2—4 27—33 90—110 | 10—28 | 1,5—3,0 | До 100 | 20—120 | Цвет окисной пленки зависит от состава сплава. Допускается применять для сборочных единиц с неперметизированными прерывистыми швами, не подвергавшихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам, с последующим кипячением в дистиллированной воде. Покрытие Ан,Окс.э, Ан,Окс.э для литейных сплавов не применяют. Для сплавов Д16, В95, АЛ2 температура 5—15 °С; для алюминия, сплавов АМГ, АМш, АВ—17—23 °С, для покрытия Ан,Окс.э на алюминии и его сплавах типа АМГ2 — 22—28 °С. Для сплавов Д16 и В95 плотность тока 1,5 А/дм ² , для алюминия и сплавов АМГ2 — 3 А/дм ² ; сплавов АМГ3, АМГ6, АВ — 2 А/дм ² , для крупногабаритных деталей с размерами более 300×200 мм плотность тока снижают в полтора-два раза и увеличивают соответственно время анодного окисления. Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т |

| Основной металл | Назначение варианта операции | Состав электролита | | Режим обработки | | | | Дополнительные указания |
|-----------------------|--|---|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Напряжение на клеммах ванны, В | Продолжительность, мин | |
| Алюминий и его сплавы | Для получения покрытия Ан.Окс.тв | Состав 4 кислота серная | 180—200 | От 0 до минус 7 | 2,5—5,0 | До 90 | 20—90 | Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |
| | | Состав 5 кислота серная | 300—380 | От минус 5 до минус 8 | 0,5—2,5 | До 65 | 35—90 | Допускается при менать для обработки сплавов с содержанием меди более 4,5%. Увеличивают плотность тока от 0,5 до 2,5 А/дм ² в течение 30 мин. Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |
| Алюминий и его сплавы | Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз | Состав 6 кислота серная кислота шавелевая | 180—200 10—20 | 10—25 | 2—5 | До 90 | 30—60 | Не применяют для сплавов с содержанием меди более 4,5%. При повышенных требованиях к классу шероховатости поверхности допускается снижать концентрацию серной кислоты до 90 г/дм ³ и повышать концентрацию шавелевой кислоты до 50 г/дм ³ . Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |

| Основной металл | Назначение варианта операции | Состав электролита | | Режим обработки | | | | Дополнительные указания |
|--|---|--|------------------------------|-----------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/л ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Напряжения на клеммах ванны, В | Продолжительность, мин | |
| Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, АД31 по ГОСТ 4784—74 | Для получения покрытия Ан.Окс.энт | Состав 7: кислота шавелевая | 40—60 | 15—25 | 2,5—3,5 | До 120 | 90—120 | Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |
| Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, В95 по ГОСТ 4784—74 | Для получения покрытия Ан.Окс.энт | Состав 8: кислота борная ангидрид хромовый технический | 1—2 30—35 | 40—45 | 0,3—1,0 | 40—80 (от 0 до 40 — в течение 5 мин, от 40 до 80 — в течение 5 мин) | 60 (30 при 40 В и 30 при 80 В) | Обработку проводят при 40 В (подъем напряжения от 0 до 40 В в течение 5 мин). Допускается увеличивать концентрацию технического хромового ангидрида до 100—110 г/дм ³ в борной кислоте до 3—4 г/дм ³ . Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |
| Те же и литейные сплавы марок АД22, АД29 | Для получения покрытия Ан.Окс.энт | Состав 9: кислота шавелевая кислота борная калий диоксидоксодитанат (IV) 2-водный кислота лимонная | 1—3 8—10 40—42 1—2 | 40—50 | До 3 | От 0 до 120 в течение 10—15 мин | 30—40 | Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т. Допускается применять катоды из алюминия или сплава АМг |
| Алюминий и его сплавы | Перед нанесением металлических покрытий | Состав 10: кислота ортофосфорная | 350—670 | 15—30 | —1,0 | До 12 | 5—10 | Катоды — сталь марки 12Х18Н10Т, свинец |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

| Основной металл | Состав электролита | | Режим обработки | | | Дополнительные указания |
|------------------|---|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| | Наименование компонентов | Концентрация, г/лм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Продолжительность, мин | |
| Медь и ее сплавы | Состав 1 натр едкий технический, марка ТР | 150—200 | 80—90 | 0,8—1,5 | 3—20 | Применяют для латуни |
| | Состав 2 натр едкий технический, марка ТР калия бихромат технический аммоний молибденовокислый | 380—400 40—50 8—12 | 80—100 | 2—4 | 10—15 | Применяют для фосфористых бронз |

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

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

| Основной металл | Состав электролита | | | Режим обработки | | | Дополнительные указания |
|--------------------|---|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|
| | Наименование компонентов | Концентрация, г/лм ³ | Температура, °С | Плотность тока, А/дм ² | Напряжение на клеммах ванны, В | Продолжительность, мин | |
| Титан и его сплавы | Состав 1 кислота серная | 180—200 | 15—35 | 1,0—1,5 | 18—25 | 10—20 | Применяют для получения покрытия — Анодет. Обработку проводят при поддержании постоянного тока до повышения напряжения 18—20 В, в дальнейшем ток самовольно падает. Катоды — сталь 12Х18Н10Т |
| | Состав 2 кислота серная кислота ортофосфорная | 350—390 14—28 | 2—10 | 2,5—5,0 | 130 не выше | 10—30 | Применяют для получения покрытия Ан.Окс. Обработку проводят при импульсном токе. Плотность тока в импульсе поддерживают постоянной в течение всего процесса. Длительность импульса тока 0,05—0,30 с. Частота следования 50—100 имп/мин. Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом или движением катодных штанг. Катоды — сталь 12Х18Н10Т |

ОСВЕТЛЕНИЕ И ПАССИВИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

| Основной металл или покрытие | Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|-------------------------------|---|--|-------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, т/лм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Цинковое и кадмиевое покрытие | Осветление | Состав 1 кислота азотная | 2—30 | | 0,1—0,3 | При обработке на автоматических линиях допускается увеличивать продолжительность обработки до 2 мин. При обработке насыпью осветление не проводят |
| | | Состав 2 ингибитор И-1-Е | 50—60 | 15—30 | 5—10 | |
| Серебряное покрытие | Пассивирование для сохранения внешнего вида | Состав 3 ангидрид хромовый технический кислота серная | 80—100 5—10 | | 0,25—0,35 | Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промывки. Допускается производить обработку в одном из растворов |
| | | Состав 4 натрия или калия бихромат технический кислота серная | 90—130 15—25 | | 0,25—0,60 | |
| Медь и ее сплавы | Пассивирование | Состав 5 спирт поливиниловый Соль Ликонда 25 | 2—6 70—75 | 18—30 | 0,75—1,50 | Применяют для латуни и во вращательных установках, на автоматических линиях. рН раствора 0,5—1,2 |
| | | Состав 6 ангидрид хромовый технический кислота фтористоводородная композиция Ликонда 52 | 110—125 28—39 250—300 | 50—70 | 0,10—0,75 | |
| Цинковые сплавы | | | | | | Применяют и на автоматических линиях, насыпью. Обработку проводят с одновременимым полированием цинковых сплавов |

Продолжение карты 80

| Основной металл или покрытие | Назначение варианта операции | Состав раствора | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|---|------------------------------|--|-------------------------------|-----------------|------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Сталь коррозионно-стойкая марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72 | Пассивирование | Состав 7 кислота азотная | 280—500 | 45—55 | 15—20 | Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей; снижать температуру до 20 °С, при этом продолжительность обработки до 60 мин; вводить 20—25 г/дм ³ двухромовокислого натрия или калия. Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы. Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют |
| | | Состав 8 кислота азотная натрия или калия бихромат технический | 180—220 20—25 | | 20—30 | Допускается снижать температуру до 20 °С; продолжительность обработки при этом 30—60 мин. Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы. Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют |
| Стали углеродистые | | Состав 9 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический | 50—100 150—220 | 70—80 | | Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют |
| | | Состав 10 кислота ортофосфорная ангидрид хромовый технический | 80—100 150—250 | 85—95 | 10—40 | Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ХРОМАТИРОВАНИЕ

| Основной металл или покрытие | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | pH | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|--|---|--|-------------------------------|-----------|--|---|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Цинковое и кадмиевое покрытие | Радужное | Состав 1 натрия или калия бихромат технического кислота серная | 150—200 | — | 15—30 | 0,1—0,3 | — |
| | | | 8—12 | | | | |
| | | Состав 2 натрия или калия бихромат технический кислота азотная натрий сернистый технический | 25—35 | — | 0,5—1,0 | Обработку проводят с одновременным осветлением на автоматических линиях. Допускается заменить бихромат натрия или калия технический на 4—10 г/дм ³ хромового ангидрида технического | |
| | | | 3—7 | | | | |
| | | | 10—15 | | | | |
| | | Состав 3 ангидрид хромовый технический кислота серная | 80—110 | — | 0,05—0,10 | Обработку проводят с одновременным осветлением | |
| | | | 3—5 | | | | |
| 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 pH раствора до 1,4—1,5 доводят серной кислотой. Обработку проводят при перемешивании раствора воздухом или движением штанг. Соль Ликонда 1Б добавляется только при составлении растворов | | |
| | 1,5—1,8 40—50 | | | | | | |
| Цинковое покрытие | Бесцветное | Состав 5 кислота серная Соль Ликонда 21 | 1,9—2,5 | 0,25—2,00 | Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий | | |
| | | | — | | | | |
| | | Состав 6 кислота азотная композиция Ликонда 22М | 15—30 | 0,25—1,00 | Обработку проводят с одновременным осветлением | | |
| 100—150 25—35 8—12 | До 0,2 | | | | | | |

| Основной металл или покрытие | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | pH | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|------------------------------|---|--|----------------------------------|---------|-----------------|------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Концентрация, г/дм ³ | | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Цинковое покрытие | Хаки | Состав 8 ангидрид хромовой технической натрий формиат композиция Ликонда 41 | 36—42 56—65 60—96 | 2,7—3,1 | 21—32 | 0,5—1,5 | Применяют и на автоматических линиях. Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг |
| | Черное | Состав 9 ангидрид хромовой технической уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий сернистый технический композиция Ликонда 31 | 40—45 70—80 10—17 40—60 | 2—3 | 18—25 | 2—5 | Применяют и на автоматических линиях. Допускается исключить сернистый натрий технический |
| Кадмиевое покрытие | Бесцветное | Состав 10 Соль Ликонда 25 | 70—78 | — | 18—30 | 0,10—0,75 | Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий |
| | Хаки | Состав 11 ангидрид хромовой технической уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1 натрий формиат композиция Ликонда 41 | 28—34 21—26 56—65 48—72 | 2,9—3,4 | 21—32 | 0,5—1,0 | Применяют и на автоматических линиях. Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг |
| Оловянное покрытие | Бесцветное | Состав 12 натрия или калия бихромат технический | 80—100 | — | 80—95 | 10—20 | — |

| Основной металл или покрытие | Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | pH | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|------------------------------|---|--|-------------------------------|----|-----------------|------------------------|--|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Серебряное покрытие | Бесцветное | Состав 13 калий хромовокислый калия гидрат окиси технический | 30—50 30—50 | — | 15—30 | 5—10 | Обработку проводят при плотности тока 1—3 А/дм ² Допускается обрабатывать без внешнего источника с алюминиевой гальванопарой. Соотношение поверхности алюминия и поверхности обрабатываемых деталей 2:1—5:1, продолжительность обработки до 30 мин. Рекомендуется для длительного складского хранения (до двух лет) деталей, подлежащих пайке кислотными флюсами. Аноды — свинец. |

НАПОЛНЕНИЕ И ПРОПИТКА

| Основной металл или покрытие | Вид покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------|------------------------|---|-------------------------|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | Температура, °С | Продолжительность, мин | | |
| Алюминий и его сплавы | Ан.Окс, Ан.Окс.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 дихромовокислый технический | 40—50 | 85—95 | | | |
| | Ан.Окс, Ан.Окс.ЭМТ, Ан.Окс.ЭМТВ | Состав 3 раствор красителя | — | — | | | |

Для повышения светостойкости допускается проводить наполнение в растворе, г/дм³: кобальт (II) уксуснокислый 4-водный 0,85—1,15; никель (II) ацетат 5,2—6,8; кислота борная 7,5—9,5 — при температуре 90—100 °С в течение 20—30 мин.
Выбор конкретных красителей, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД

| Основной металл для покрытия | Вид покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | Режим обработки | Дополнительные указания | |
|--|----------------------------|--|--|-----------------|-------------------------|---|
| | | Наименование компонентов | Количество, г/дм ³ | | | |
| Алюминий и его сплавы | Ан.Окс | Состав 4 никель сернокислый магний сернокислый 7-водный аммоний сернокислый кислота борная | 20—30 | 15—30 | — | Обработку проводят под током в две стадии: 0,5 мин при 10 В, затем 1—12 мин при 15 В. Продолжительность второй стадии выбирают в зависимости от требуемого цвета (полученное покрытие обрабатывают в растворе состава 1) рН раствора 4,5—5,0 Катоды — никель, графит |
| | | | 15—30 | | | |
| Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковые, кадмиевые покрытия | Ан.Окс.эпз | Состав 5 лак изоляционный | — | — | — | Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД |
| | | | Состав 6 масла индустриальные эмульсии | — | — | — |
| Мель и ее сплавы | Ан.Окс. | Состав 7 лак; клеи фенолополивинилацетатные БФ-2 и БФ-4 | — | 90—115 | 1—3 | Выбор конкретных масел, эмульсий, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД |
| | | | Состав 8 стеарат НБ-5 | — | 15—30 | — |
| Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковые и кадмиевые покрытия | Хим.Фос | Состав 9 анидрид хромовый технический | 3—5 | 40—50 | 3—5 | Применяют перед холодной деформацией |
| | | | — | 15—30 | 8—10 | — |

| Основной металл или покрытие | Вид покрытия по ГОСТ 9.306 | Состав раствора | | Кол-чество, г/дм ² | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|--|--------------------------------|---|-----------|-------------------------------|-----------------|--|--|
| | | Наименование компонентов | Состав 10 | | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугуны, цинковые и кадмиевые покрытия | Хим.Окс Хим.Фос | Состав 10 натрий или калий двуокисный технический | 50—80 | 60—70 | —5 | — | |
| | Х, Хим.Окс Хим.Фос Хим.Н | Состав 11 жидкость гидрофобизирующая 136—41 (3—10 %-ный раствор в бензине) | — | 15—30 | 3—5 | Допускается вместо бензина применять четыреххлористый углерод, хладон 113. После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 20—30 мин, затем при 110—130 °С в течение 45—60 мин. Допускается трехступенчатая обработка: при 15—30 °С 20—30 мин, при 60—90 °С 30—40 мин, при 170—180 °С 2—3 ч. | |
| Алюминий и его сплавы | Ан.Окс Хим.Окс | | | | 4—5 | | После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15—30 °С 30 мин, затем при 155—160 °С в течение 50—60 мин. |
| Медь и ее сплавы | Хим.Пас | | | | | | |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Карта 83

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 |
| | 2 | | | | |
| Для предварительной сушки деталей сложной конфигурации | 3 | В сушильном шкафу или в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха | 100—110 | 3—10 | Сушку деталей с хромированными цинковыми или кадмиевыми покрытиями проводят при температуре не выше 60 °С. Допускается обдувка сжатым воздухом |
| | 4 | | | | |
| Для деталей, обрабатываемых на подвесочных и вращательных установках или на автоматических линиях | 5 | В центрифуге На специальных движущихся ситах, а также в шнековых устройствах, конвейерах с циркуляцией нагретого воздуха | 40—70 100—110 | До высыхания | Сушку деталей, обрабатываемых в полипропиленовых барабанах, допускается проводить непосредственно в барабанах при температуре —80 °С в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха |
| | 5 | | | | |

Примечание. Сушку толстостенных крупногабаритных деталей допускается проводить на воздухе.

Карта 84

ТЕРМООБРАБОТКА

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

6-1—488

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

Продолжение карты 84.

| Вид покрытия по ГОСТ 9.306 | Назначение варианта операции | Среда | Режим обработки | | Дополнительные указания |
|----------------------------|---|--|-----------------|------------------------|--|
| | | | Температура, °С | Продолжительность, мин | |
| Н | В а р и а н т 9. Получение черного цвета покрытия на стали | Воздух | 780—800 | ≈1,0 | — |
| | В а р и а н т 10 Обезводоуживание и улучшение адгезии на титане и его сплавах | | 200—220 | 1—2 | |
| Хим.Н | В а р и а н т 11 Обезводоуживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и ее сплавах, титане и его сплавах | Вакуум 10^{-3} — 10^{-4} мм рт.ст. | 200—350 | 1—2 | Для никель-бор покрытий, не содержащих таллия, температура обработки 300 или 550 °С. Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме 10^{-1} — 10^{-3} мм рт.ст. или в атмосфере аргона (для титана вакуум 10^{-3} — 10^{-4} мм рт.ст., температура 500 °С) |
| | В а р и а н т 12 Повышение пластичности, устойчивой прочности стали при эксплуатации в коррозионно-активных средах | | 600—700 | — | |
| | В а р и а н т 13 Улучшение адгезии и повышение твердости на алюминии и его сплавах | | 140—250 | — | |
| Хим.Нгв | В а р и а н т 13а Обезводоуживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и медных сплавах, повышение твердости | Воздух | 390—410 | 1—2 | Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме 10^{-1} — 10^{-3} мм рт.ст. или в атмосфере аргона |
| Ср | В а р и а н т 14 Обезводоуживание и улучшение адгезии на титановых сплавах | Вакуум 10^{-3} — 10^{-4} мм рт.ст. | ≈500 | ≈2,0 | — |

6-1*

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

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

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

Т а б л и ц а 1

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

Продолжение табл. 1

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

* Операцию второго травления проводят при необходимости.

**Операцию проводят при необходимости.

6-2*

| Вид покрытий | Наименование и последовательность выполнения операций | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|------------------------------|-------------|--------------|---|----------------|----------------|------------|----------------------|-------|--------------------------------|----------------------------|-------------|----------------|
| | Промывка | Активация | Промывка в не-проточной воде | Осветление | Хромирование | Одновременное осветление и хромирование | Фосфатирование | Пассивирование | Наполнение | | Сушка | Пропитка маслами, лаками и др. | Гидрообдирувание ГЖ 136—41 | Окрашивание | Термообработка |
| | | | | | | | | | в воде | в растворе бихромата | | | | | |
| Ц. м, Кд.м | 2, 4, 6, 8 | — | 1 | 3 и 5 или 7 | | | — | — | — | — | 9 | — | — | — | 10* |
| | 1, 3, 8 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 4 | 5 | 6 или 6 или 6 | | | 7* |
| | 1, 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 3* |
| Ц.б, Кд.б | 2, 4, 6 | — | 1 | 3 | 5 | — | — | — | — | — | 7 | — | — | — | 8* |
| | 2, 4 | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | 5 | — | — | — | 6* |
| | 2, 6, 8 | 5 | 1 | — | 7 | — | — | — | — | — | 3,9 | — | — | — | 4* |
| Хтв | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 4* |
| О, С, Н, Ж, О-Н, О-Ви, О-С, М-О, М-Ц | 1** | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — |
| | 2 | — | 1* | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| Х, Ср, Зл, Рд, Ср-Су, Зл-М, Зл-Су, Зл-Ср, Зл-Кс, Зл-Н | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| Ср | 2, 4 | — | 1 | — | 3 или 3 | | | — | — | — | 5 | — | — | — | — |
| О, С, Н, О-С, Хим. Н | 1** | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 3*** или 3 | | |
| Ан.Окс, Ан.Окс.эмт | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 3*** | — | — |
| | 1,3 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 4 | — | — | 2 | — |
| Хим.Окс, Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Х.ч, Н.ч | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 3 | 3** | — | — |
| Хим.Фос. | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2* | 3 | 4 или 4 или 4 | | | — |
| Хим.Пас | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 3 | — | — | — |
| Пд | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 4* |

* Обработку проводят при необходимости.

** Первую промывку покрытий оловом и его сплавами из кислых электролитов проводят в воде, содержащей 10—30 г/дм³ кальцинированной соды технической, а из щелочных электролитов 10—30 г/дм³ серной кислоты.

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

**¹ 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>l</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 ВЦ-1 | РСТ Лит ССР 788 |
| Аммоний уксуснокислый | ГОСТ 3117 | Блескообразователь Лимеда СЦ | НТД |
| Аммоний фосфорнокислый двузамещенный | ГОСТ 3772 | Блескообразующая добавка ВЦ-2 | РСТ Лит ССР 870 |
| Аммоний фосфорнокислый однозамещенный | ГОСТ 3771 | Блескообразующая добавка ВЦУ | РСТ Лит ССР 788 |
| Аммоний фтористый | ГОСТ 4518 | Блескообразователь Лимеда ОЦ | НТД |
| Аммоний фтористый кислый | ГОСТ 9546 | Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К) | * |
| Аммоний хлористый | ГОСТ 3773 | Блескообразующая добавка ДХТИ-104 | * |
| Ангидрид малеиновый | НТД | Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б) | * |
| Ангидрид хромовый технический | ГОСТ 2548 | Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А | РСТ Лит ССР 965 |
| Аноды золотые марки Зл 999,9 | ГОСТ 25475 | Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксипропилированный бутиндиол) | НТД |
| Аноды кадмиевые марок Кд0, Кд1 | ГОСТ 1468 | Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А | РСТ Лит ССР 981 |
| Аноды кадмиевые марки Кд0 | НТД | Блескообразующие добавки ВС-1, ВС-2 | Импорт, НРБ |
| Аноды медные марок М0, М1, М2 | ГОСТ 767 | Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С | РСТ Лит ССР 855 |
| Аноды медные с фосфором марки МФ | НТД | Вещество жидкое моющее «Прогресс» | НТД |
| Аноды никелевые марок Н1, Н1-У | * | Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20 | ГОСТ 10730 |
| Аноды никелевые марок НПА1, НПА2 | ГОСТ 2132 | | |
| Аноды оловянные марок О1, О2, О3, О4 | ГОСТ 860 | | |
| Аноды припой оловянно-свинцовый в чушках | ГОСТ 21930 | | |
| Аноды свинцовые марки С0 | НТД | | |
| Аноды серебряные марки Ср 999 | ГОСТ 25474 | | |
| Аноды цинковые марок Ц0, Ц1, Ц2 | ГОСТ 1180 | | |
| Ацетилацетон | ГОСТ 10259 | | |
| Ацетонитрил | НТД | | |
| Ацетонциангидрин | * | | |
| Аэросил, марки А-380 | ГОСТ 14922 | | |

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

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

| Наименование | Обозначение НТД | Наименование | Обозначение НТД |
|--|-----------------|---|-----------------|
| Натрий серноокислый технический | ГОСТ 6318 | Родий | ГОСТ 13098 |
| Натрий тетраборноокислый 10-водный | ГОСТ 4199 | Родий (III) хлорид | НТД |
| Натрий углекислый 10-водный | ГОСТ 84 | Рутений в порошке | ГОСТ 12343 |
| Натрий уксусноокислый 3-водный | ГОСТ 199 | Сахарин | НТД |
| Натрий формиат | НТД | Свинец (II) азотноокислый | ГОСТ 4236 |
| Натрий фосфорноватистокислый (натрия гипофосфит) | ГОСТ 200 | Свинец (II) борфтористый (раствор для обработки деталей машин) | НТД |
| Натрий фосфорноокислый двухзамещенный 12-водный | ГОСТ 4172 | Свинец борфтористый (раствор) | * |
| Натрий фосфорноокислый пирро | ГОСТ 342 | Свинец (II) сернистый аморфный | * |
| Натрий фтористый | ГОСТ 4463 | Свинец серноокислый | ГОСТ 10539 |
| Натрий фтористый технический | НТД | Свинец углекислый | ГОСТ 10275 |
| Натрий хлористый | ГОСТ 4233 | Свинец уксусноокислый | ГОСТ 1027 |
| Натрий хлористый технический очищенный | НТД | Свинец двухлористый | НТД |
| Натрий хромовокислый | * | Селен технический | ГОСТ 10298 |
| Натрий цианистый технический | ГОСТ 8464 | Серебро азотноокислосое | ГОСТ 1277 |
| Натрий боргидрид технический | НТД | Силикат натрия растворимый | ГОСТ 13079 |
| Натрия гидроокись | ГОСТ 4238 | Синтанол ДС-10 | НТД |
| Натрия сульфит безводный | ГОСТ 5644 | Синтанол ДТ-7 | * |
| Натрия тиосульфат кристаллический | ГОСТ 244 | Синтанол АЛМ-10 | * |
| Нафтокол 7С технический | НТД | Синтанол АЦСЭ-12 | * |
| Никель (II) ацетат | * | Смачиватель СВ-104п | * |
| Никель (II) борфтористый 6-водный | * | Смачиватель СВ-133 | * |
| Никель двухлористый 6-водный | ГОСТ 4038 | Смачиватель СВ-1147 | * |
| Никель марки Н-0 | ГОСТ 849 | Сода кальцинированная техническая | ГОСТ 5100 |
| Никель серноокислый | ГОСТ 4465 | Соль Ликонда 1Б | НТД |
| Никель серноокислый технический | ГОСТ 2665 | Соль Ликонда 2А-Т | * |
| Никель сульфаминовоокислый 4-водный | НТД | Соль Ликонда 21 | * |
| Нитрилотриуксусная кислота | * | Соль Ликонда 22М | * |
| Обезжириватель ДВ-301 | * | Соль Ликонда 25 | * |
| Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор) | * | Спирт поливиниловый | ГОСТ 10779 |
| Олово двухлористое 2-водное | * | Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССу1 | ГОСТ 1292 |
| Олово двухлористое 2-водное очищенное | * | Средство моющее «Деталин» | НТД |
| Олово (II) серноокислосое | * | Средства моющие синтетические: «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204» | * |
| Олово четырехлористое 5-водное | * | Средство моющее техническое «Вертолин-74» | * |
| Палладий двухлористый | * | Средства моющее техническое «Полинка» | * |
| Палладия транс-дихлордиамин | * | Средство моющее техническое ОСА | * |
| Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей | ГОСТ 13805 | Средство моющее «Сульфенол НП-3» | * |
| Пиперазин 6-водный | НТД | Средство моющее ТМС-31 | * |
| Препарат «Мажеф» | ОСТ 113-25-14 | Стеарат НБ-5 | * |
| Препарат моющий «Импульс» | НТД | Стекло натриевое жидкое | ГОСТ 13078 |
| Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52 | * | Стронций серноокислый | НТД |
| Препарат «Хромин» | ОСТ 6-02-28 | 5-сульфосалициловой кислоты моноватриевая соль 2-водная | * |
| Продукт АДЭ-3 | НТД | Сульфуголь | ГОСТ 5696 |
| Роданин | * | Сурьмы трехокись техническая | НТД |
| | | Таллий однохлористый | * |

| Наименование | Обозначение НТД | Наименование | Обозначение НТД |
|--|-----------------|---|-----------------|
| Таллий (I) сернокислый | НТД | Уголь активный древесный | ГОСТ 6217 |
| Тетрахлорэтилен | * | дробленный | |
| Тиомочевина | ГОСТ 6344 | Уголь осветляющий древесный | НТД |
| Тиомочевина техническая | НТД | ОУ-Э | |
| Ткани фильтровальные хлорин- новые | * | Уротропин технический | ГОСТ 1381 |
| Ткани хлопчатобумажные бя- зевой группы | ГОСТ 29298 | p-Фенолсульфокислота | НТД |
| Ткань лавсановая фильтро- вальная арт. 86033 | НТД | p-Фенолсульфокислоты свин- цовая (II) соль | * |
| Динатриевая соль диэтилового эфира N-децилокипронил | * | Формалин технический | ГОСТ 1625 |
| N-сульфопропиониласпараге- новой кислоты | | Фталимид | НТД |
| л-Толуолсульфамид | * | Хладон 113 | ГОСТ 23844 |
| Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'- тетрауксусной кислоты 2-вод- ная) | ГОСТ 10652 | Хлорамин Б | ОСТ 6-01-76 |
| Тринатрийфосфат | ГОСТ 201 | Хром (III) азотнокислый 9-водный | ГОСТ 4471 |
| 1, 2, 3-трис-(бета-цианэток- си)-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 одно- замещенный | ГОСТ 16992 |
| | | Цинк цианистый технический | НТД |
| | | Цинка окись | ГОСТ 10262 |
| | | Эмульсия КЭ-10—21 (30 %) | НТД |
| | | Этиленгликоль, технический сорт 1 | ГОСТ 19710 |
| | | Этилендиамин технический | НТД |

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

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР

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

3. ВЗАМЕН ГОСТ 9.047—75

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

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

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

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