

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И**  
**НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**  
**МЕТОДЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И КОРРЕКТИРОВАНИЯ**  
**ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

**РД 50-664-88**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**  
**Москва**  
**1989**

---

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И**  
**НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**

**РД**  
**50-664-88**

**Методы приготовления и корректирования электролитов**

---

Дата введения **01.07.89**

Настоящие методические указания устанавливают методы приготовления и корректирования электролитов (растворов), применяемых в технологических процессах получения покрытий по [ГОСТ 9.305-84](#).

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Материал методических указаний изложен в таблицах. Номера таблиц соответствуют номерам карт [ГОСТ 9.305-84](#).

1.2. Составы электролитов (растворов) операций подготовки поверхности основного металла, получения металлических и неметаллических покрытий, а также дополнительной обработки покрытий приведены в [ГОСТ 9.305-84](#).

1.3. Содержание компонентов при составлении электролитов (растворов) должно соответствовать средним значениям, приведенным в составах. Допустимо использование максимальных значений концентраций.

1.4. Для приготовления и корректирования электролитов (растворов) применять воду согласно [ГОСТ 9.305-84](#). В случае использования обессоленной воды берутся кислоты, щелочи и соли квалификации «реактивы».

1.5. Термины «теплая вода», «горячая вода» определяют воду, имеющую температуру, указанную в [ГОСТ 9.305-84](#).

1.6. Первоначальные объемы воды (там где не указано) для заполнения ванн берутся с таким расчетом, чтобы после растворения компонентов объем не превысил заданного.

1.7. После составления электролитов (растворов) следует провести их химический анализ на содержание основных компонентов и вредных примесей.

Растворы кислот готовят из расчета на 100 %-ное вещество.

1.8. Сроки корректирования и фильтрования электролитов (растворов) устанавливаются в производстве согласно графику или в зависимости от сменности работы и загрузки оборудования.

1.9. Корректирование электролитов (растворов) (там где не указано) рекомендуется производить добавлением соответствующих солей в виде растворов.

Корректирование добавок производится с учетом прохождения определенного количества ампер-часов, используя показания счетчика ампер-часов, при постоянной номенклатуре покрываемых деталей и постоянном режиме или по данным электролиза в ячейке Хулла.

Определение рН электролитов (растворов) производят с помощью рН-метров. Применение универсальной индикаторной бумаги допускается в случае промежуточного контроля.

1.10. Основные неполадки, возникающие в работе электролитов (растворов), и способы их устранения приведены в рекомендуемом приложении [1](#).

1.11. Перечень стандартов и технических условий на применяемые химикаты и другие материалы приведены в справочном приложении [2](#).

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Для предупреждения пожара и взрыва должны быть предусмотрены средства в соответствии с [ГОСТ 12.4.021-75](#) и СНиП 11-33-75.

2.2. Для предупреждения воздействия общетоксичных и раздражающих веществ должны соблюдаться следующие требования:

рабочие места должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с [ГОСТ 12.4.021-75](#) и СНиП 11-33-75. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно быть выше предельно допустимой концентрации (ПДК), установленных [ГОСТ 12.1.005-76](#);

контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен быть периодический;

периодичность контроля и место отбора проб должны устанавливаться администрацией предприятия согласно графикам, согласованным с местными органами санитарного надзора;

приготовление цианистых электролитов и растворение цианистых солей должно производиться в отдельных изолированных помещениях. Вентиляционные установки должны быть оборудованы аварийной сигнализацией, оповещающей об их отключении.

2.2.1. К работе по приготовлению и корректированию электролитов допускаются лица не моложе 18 лет, обученные и проинструктированные в соответствии с [ГОСТ 12.0.004-79](#) и действующей отраслевой нормативно-технической документацией.

Все рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и спецобувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений», утвержденными Госкомтруда СССР и ВЦСПС 18.08.80.

В состав индивидуальных средств защиты для выполнения работ по приготовлению и корректированию электролитов (растворов) концентрированными кислотами и щелочами, хромовыми соединениями должны входить: халат хлопчатобумажный с кислотозащитной пропиткой, фартук прорезиненный с нагрудником, сапоги резиновые, перчатки специальные и фильтрующий респиратор (для растворения хромового ангидрида).

2.3. Для приготовления растворов необходимо выполнять следующие требования:

при приготовлении раствора из смеси кислот вводить их в порядке возрастания плотности и вливать их только в холодную воду, тонкой струей и одновременно перемешивать, за исключением составов с уксусной и азотной кислотами;

максимальная температура для кислого раствора травильных ванн должна быть не выше 60 °С, щелочного - не выше 40 °С. В исключительных случаях при соблюдении дополнительных мер безопасности допускается нагрев разбавленных растворов серной кислоты До 80 °С, соляной - до 50 °С;

раствор электролита перед добавлением щелочи в ванну оксидирования должен быть охлажден до температуры не выше 100 °С;

для предупреждения выброса раствора из ванн оксидирования во время корректирования раствора и наполнения ванны должны применяться специальные приспособления (перфорированные ведра для растворения щелочи, трубки для подачи горячей воды, доходящие до дна ванны);

каждая ванна должна иметь табличку, расположенную на видном месте, с указанием назначения ванны состава раствора и температурного режима;

для извлечения упавших в ванну деталей необходимо пользоваться специальными приспособлениями, исключающими возможность поражения электрическим током и электролитами.

2.4. Промывные воды перед спуском в канализацию должны обезвреживаться до полной нейтрализации цианидов.

2.5. Очистка сточных вод должна производиться в соответствии с действующими СНиП 11-90-81 с учетом «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» № 1166-74 (разд. 1, 5 - 8), утвержденными Минздравом СССР от 16.05.74.

2.6. Концентрация вредных веществ, выделяющихся в процессе производства в атмосферный воздух и водоемы, не должны превышать норм предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ, утвержденных Министерством здравоохранения СССР для атмосферного воздуха населенных мест и водоемов санитарно-бытового пользования.

2.7. Основные документы, кроме указанных выше, устанавливающие общие требования безопасности в гальванических цехах:

[ГОСТ 12.1.007-76](#); [ГОСТ 12.2.003-80](#); [ГОСТ 12.3.002-75](#); [ГОСТ 12.3.008-75](#); СНиП 11-92-76;

«Правила по технике безопасности при травлении металлов и нанесении на них гальванических покрытий», утвержденные ЦК Профсоюза 11.12.68;

«Санитарные правила проектирования оборудования и содержания складов для хранения сильнодействующих ядовитых веществ», утвержденные ЦК Профсоюза 20.08.69;

«Правила безопасности при хранении, перевозке и применении сильнодействующих ядовитых веществ», утвержденные ЦК Профсоюза 20.08.69.

### Наименование операций (по методам) приготовления и корректирования электролитов

Подготовка поверхности основного металла	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Получение металлических покрытий	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>
Обезжиривание химическое	11	Цинкование	30
Обезжиривание электрохимическое	12	Кадмирование	31
Травление углеродистых, низко- и среднелегированных сталей и чугунов	13	Оловянирование	32
Травление химическое коррозионностойких сталей	14	Свинцевание	33
Травление химическое меди и ее сплавов	15	Меднение	34
Травление алюминия и его сплавов	16	Никелирование	35
Гидридная обработка титана и его сплавов	17	Хромирование	36
Снятие травильного шлама	18	Железнение	37
Активация химическая	19	Серебрение	38

Подготовка поверхности основного металла	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Получение металлических покрытий	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>
Полирование химическое	20	Золочение	39
Полирование электрохимическое	21	Палладирование	40
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий	22	Родирование	41
		Получение металлических покрытий химическим способом	42
		Получение металлических покрытий контактным способом	43

Продолжение

Получение покрытий сплавами	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Получение неметаллических неорганических покрытий	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Дополнительная обработка покрытий	Номер таблицы по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>
Покрытие сплавом олово-никель О-Н/65	50	Фосфатирование	70	Осветление и пассивирование химическое	80
Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви	51	Химическое оксидирование металлов и их сплавов	71		
Покрытие сплавом олово-свинец О-С	52				
Покрытие сплавом медь-олово М-О	53	Химическое и электрохимическое тонирование	72	Хроматирование	81
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц	54				
Покрытие сплавом олово-цинк О-Ц/80/	55	Анодное окисление алюминия и его сплавов	73		
Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56				
Покрытие сплавом на основе золота	57				
Покрытие сплавом палладий-никель Пд-Н	58	Анодное окисление меди и ее сплавов	74	Наполнение и пропитка	82
Покрытие сплавом никель-кобальт Н-Ко	59	Анодное окисление титана и его сплавов	75		
Покрытие сплавом медь-свинец-олово М-С-О	60				

Таблица 11

### Обезжиривание химическое

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 2, 6, 9	В ванне с теплой водой растворяют расчетное количество соответствующего моющего средства. Затем раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
3, 7, 8	При корректировании растворов моющее, средство добавляют по данным химического анализа или периодически при отсутствии пены на поверхности раствора. В ванну, наполненную теплой водой на $\frac{1}{2}$ объема, последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пиррофосфорнокислого (кроме раствора 8) и соду кальцинированную техническую (из расчета по нижнему пределу концентрации). Затем производят растворение необходимого количества натра едкого технического марки ТР (в случае его применения) небольшими порциями, не допуская сильного разогревания и разбрызгивания раствора. В приготовленный раствор

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
4	<p>добавляют расчетное количество синтанола ДС-10 или жидкого натриевого стекла или метасиликата натрия. После чего раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Корректируют растворы по данным химического анализа на содержание едкого натра, кальцинированной соды и тринатрийфосфата. Синтанол добавляют в раствор периодически при отсутствии пены на поверхности раствора.</p> <p>При эксплуатации растворы периодически отстаивают и декантируют, ванны очищают от шлама.</p>
5, 10	<p>В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пиродифосфорнокислого, силиката натрия растворимого или стекла натриевого жидкого и обезжиривателя ДВ-301. После их растворения в ванну вводят необходимое количество натра едкого технического марки ТР небольшими порциями, не допуская сильного разогревания и разбрызгивания раствора. Затем раствор водой доводят до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Раствор обладает высокой маслостойкостью (не теряет моющих свойств при накоплении масла до 80 г/дм<sup>3</sup>). Срок службы раствора до замены определяется условиями производства (количеством обрабатываемых поверхностей и их загрязненностью).</p>
10	<p>В ванну, наполненную теплой водой на 1/2 объема, вводят и при перемешивании растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пиродифосфорнокислого, стекло натриево жидкое (в случае его применения). Затем растворяют необходимое количество натра едкого технического марки ТР (кроме состава 10) небольшими порциями, не допуская сильного разогревания раствора. После чего раствор водой доводят до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Корректирование растворов производят по данным химического анализа на содержание натра едкого и/или тринатрийфосфата.</p>
1 - 10	<p>Корректирование рН 9,5 - 11 производят добавлением едкого натра технического марки ТР.</p> <p>При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03 - 0,05 г/дм<sup>3</sup> эмульсии КЭ-10-21.</p>

Таблица 12

### Обезжиривание электрохимическое

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пиродифосфорнокислого, силиката натрия растворимого, или стекла натриевого жидкого, обезжиривателя ДВ-301. После их растворения в ванну вводят необходимое количество едкого натра технического марки ТР небольшими порциями, не допуская сильного разогревания и разбрызгивания раствора. После чего раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Раствор обладает высокой маслостойкостью (не теряет моющих свойств при накоплении масла до 80 г/дм<sup>3</sup>).</p>
2	<p>При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03 - 0,05 г/дм<sup>3</sup> эмульсии КЭ-10-21.</p> <p>В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пиродифосфорнокислого и соды кальцинированной технической. После их растворения в ванну вводят необходимое количество едкого натра технического марки ТР небольшими порциями, не допуская сильного разогревания и разбрызгивания раствора, и/или стекла натриевого жидкого, или метасиликата натрия, или натрия цианистого. Затем доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p>
3	<p>В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пиродифосфорнокислого, соды кальцинированной технической, стекла натриевого жидкого или метасиликата натрия. После их растворения в ванну вводят необходимое количество натра едкого технического марки ТР небольшими порциями, не допуская сильного разогревания и разбрызгивания раствора. Затем вводят расчетное количество средства моющего сульфолон НП-3 и доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p>

## Травление углеродистых, низко- и среднелегированных сталей и чугунов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1 - 5	В ванну с водой осторожно добавляют расчетное количество кислоты серной технической или кислоты соляной синтетической технической, вводят необходимое количество синтанола ДС-10 (или моющего средства сульфонол НП-3) или предварительно растворенного калия йодистого (в случае их применения). Затем в полученный раствор при перемешивании добавляют расчетное количество соответствующего ингибитора (КИ-1, БА-6 или уротропина технического). Ингибитор БА-6 перед введением в раствор предварительно растворяют в небольшой порции соляной кислоты, которая входит в состав. Полученный раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают. Свежеприготовленные растворы перед употреблением выдерживают при температуре 15 - 30 °С в течение 24 ч.
6	В ванну с водой добавляют последовательно расчетное количество кислоты соляной синтетической технической, а затем необходимое количество кислоты серной технической. После чего раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
7	В ванну помещают расчетное количество натра едкого технического марки ТР и натрия хлористого технического очищенного и нагревают ванну до расплавления солей.
8	В ванну с водой добавляют необходимое количество кислоты ортофосфорной термической и доводят водой до заданного объема, перемешивают.
9	В ванне с водой растворяют расчетное количество натрия азотнокислого технического, затем осторожно добавляют необходимое количество натра едкого технического марки ТР и раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
1 - 9	<p>Корректирование растворов производят по данным химического анализа добавлением соответствующих кислот и анализируемых компонентов. При необходимости кислоты добавляют в смеси с ингибиторами.</p> <p>При накоплении загрязнений растворы выдерживают в течение 8 - 12 ч, декантируют, удаляют шлам со дна и производят корректирование.</p> <p>Предельное количество железа - 50 г/дм<sup>3</sup>.</p>

Таблица 14

## Травление химическое коррозионностойких сталей

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 3	В ванне с водой растворяют расчетное количество натрия нитрита технического или калия марганцовокислого технического. Затем, не допуская сильного разогревания и разбрызгивания раствора, производят растворение необходимого количества натра едкого технического. После чего электролит доводят водой до заданного объема, перемешивают.
2	В ванну помещают расчетное количество натра едкого технического марки ТР и натрия азотнокислого технического. Затем ванну нагревают до расплавления солей.
4, 5	В ванну, с водой добавляют расчетное количество кислоты фтористоводородной технической, а затем необходимое количество кислоты азотной технической. В случае применения кислого фтористого калия или аммония в ванну их вводят после предварительного растворения. Затем раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
6	В ванну с водой добавляют расчетное количество кислоты азотной технической, затем вводят необходимое количество предварительно растворенного натрия фтористого технического и натрия хлористого технического очищенного и доводят водой до заданного объема, перемешивают.
7, 9	В ванну с водой последовательно добавляют расчетное количество кислот: фтористоводородной технической, азотной технической и серной технической или кислот соляной синтетической технической, азотной технической и серной технической. Затем в раствор вводят необходимое количество сульфоугля (в случае его применения). В случае применения кислого фтористого калия или аммония в ванну с кислотами их вводят после предварительного растворения. Раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
8	В ванну с водой добавляют расчетное количество кислоты соляной синтетической технической, а затем доводят водой до заданного объема, перемешивают.

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1 - 9	При накоплении загрязнений растворы выдерживают в течение 8 - 12 ч, декантируют, удаляют шлам со дна и добавляют компоненты согласно данным химического анализа. При сильном загрязнении растворы заменяют новыми. Предельное количество железа - 15 г/дм <sup>3</sup> .

Таблица 15

### Травление химическое меди и ее сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 2, 4, 6, 10	В ванну с водой осторожно, небольшими порциями добавляют расчетное количество соответствующих кислот: серной технической или соляной синтетической технической или ортофосфорной термической. Затем водой доводят до заданного объема, перемешивают.
3, 5	В ванне с водой растворяют расчетное количество аммония азотнокислого (или натрия азотнокислого технического). Затем водой доводят до заданного объема, перемешивают.
7	В ванну с водой осторожно добавляют, расчетное количество кислот: соляной синтетической технической, азотной технической и серной технической (в указанной последовательности) и затем доводят водой до заданного объема, перемешивают.
8	При накоплении в растворе более 20 г/дм <sup>3</sup> меди раствор заменяют новым. В ванну с водой добавляют расчетное количество кислоты уксусной синтетической и регенерированной сорт 1. Затем в этот раствор вводят при непрерывном перемешивании необходимое количество кислоты ортофосфорной термической. Раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают. Водорода перекись техническую марки А приливают непосредственно перед загрузкой деталей в раствор.
9, 12	В ванне с водой растворяют расчетное количество аммония азотнокислого (или натрия азотнокислого технического), а затем в ванну добавляют небольшими порциями, не допуская сильного разогрева и разбрызгивания, необходимое количество натра едкого технического или кислоты серной технической. Раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
11	В ванну с водой добавляют расчетное количество кислоты азотной технической, затем осторожно приливают кислоту серную техническую и добавляют необходимое количество натрия хлористого технического очищенного. В случае применения кислоты соляной синтетической технической ее вводят в ванну в первую очередь. Раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.
13	При накоплении в растворе более 20 г/дм <sup>3</sup> меди травильный раствор заменяют новым. В ванну с водой добавляют расчетное количество кислот: уксусной синтетической и регенерированной сорта 1, ортофосфорной термической и азотной технической (в указанной последовательности). Тиомочевину техническую растворяют отдельно в воде, нагретой до 70 - 80 °С (объем воды должен составлять Примерно 1/10 объема рабочего раствора), и вводят в ванну, которую водой доводят до заданного объема, перемешивают.
1 - 13	При накоплении загрязнений растворы выдерживают в течение 8 - 12 ч, декантируют, удаляют шлам со дна и добавляют компоненты согласно данным химического анализа. При сильном загрязнении растворы заменяют новыми.

Таблица 16

### Травление алюминия и его сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 4	В ванне с водой небольшими порциями, не допуская сильного разогрева и разбрызгивания раствора, растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР. В случае применения натрия хлористого сначала растворяют расчетное количество натрия хлористого, а затем натра едкого. Средство моющее сульфенол НП-3 (в случае его применения) вводят в ванну в последнюю очередь. При перемешивании раствор доводят водой до заданного объема.
2	В ванну с водой вводят необходимое количество кислоты азотной технической, а затем осторожно приливают кислоту фтористоводородную техническую и доводят водой

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
3	до заданного объема, перемешивают. В ванну с водой вводят расчетное количество кислоты ортофосфорной, а затем добавляют необходимое количество калия или натрия кремнефтористого. Раствор перемешивают до полного растворения соли и доводят водой до заданного объема, перемешивают.
5	В ванну с водой небольшими порциями осторожно приливают расчетное количество кислоты соляной синтетической технической и при перемешивании доводят водой до заданного объема.
1 - 5	При накоплении загрязнений растворы выдерживают в течение 8 - 12 ч, декантируют, удаляют шлам со дна и добавляют компоненты согласно данным химического анализа. При сильном загрязнении растворы заменяют новыми.

Таблица 17

### Гипоидная обработка титана и его сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 4, 5	В ванну с минимальным количеством воды осторожно при перемешивании, не допуская перегрева раствора, вливают расчетное количество кислоты серной технической или кислоты соляной синтетической технической. Затем растворяют необходимое количество натрия хлористого (в случае его применения) и доводят водой до заданного объема, перемешивают.
2, 3	В ванну с водой последовательно небольшими порциями вливают сначала необходимое количество кислоты соляной синтетической технической, затем кислоты серной технической или кислоты фтористоводородной и доводят водой до заданного объема, перемешивают. Предельное содержание титана в растворах - 15 г/дм <sup>3</sup> .

Таблица 18

### Снятие травильного шлама

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 4, 6	В ванну, наполненную на $\frac{1}{3}$ объема водой, при перемешивании вливают расчетное количество кислоты азотной технической, затем осторожно добавляют необходимое количество кислоты серной технической или кислоты фтористоводородной технической, затем доводят водой до заданного объема, перемешивают.
2, 5	В ванне, на $\frac{1}{2}$ объема наполненной водой, осторожно при перемешивании небольшими порциями растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР или кислоты азотной технической. Затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.
3	В ванне, наполненной на $\frac{1}{2}$ объема водой, растворяют необходимое количество ангидрида хромового технического и при перемешивании вливают расчетное количество кислоты серной технической. Затем добавляют расчетное количество натрия хлористого (в случае его применения), доводят водой до заданного объема и перемешивают.

Таблица 19

### Активация химическая

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1 - 3, 5, 6, 8 - 11	В ванну с водой осторожно, небольшими порциями добавляют расчетное количество соответствующих кислот: соляной синтетической технической или серной технической. В случае приготовления растворов из смеси соответствующих кислот вводят кислоты в следующем порядке: кислота уксусная синтетическая регенерированная сорт 1, кислота соляная синтетическая техническая, кислота азотная техническая, кислота серная техническая. При перемешивании раствор доводят водой до заданного объема.
4	В ванну с водой добавляют расчетное количество кислоты соляной синтетической технической, а затем при непрерывном перемешивании вводят необходимое количество

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
7	<p>уротропина технического. Перемешивание производят до полного растворения уротропина. Затем раствор доводят водой до заданного объема. Полученный раствор перемешивают и выдерживают при температуре 15 - 25 °С в течение 24 ч, после чего он готов к работе.</p> <p>Раствор корректируют путем введения в ванну смеси кислоты соляной и соответствующего количества уротропина. После этого раствор необходимо выдержать в течение 24 ч. Количество уротропина в ванне не контролируют.</p>
12	<p>Расчетное количество калия цианистого технического растворяют в небольшом количестве воды, раствор фильтруют в ванну и доливают водой до заданного объема, перемешивают. Допускается готовить раствор цианистого калия разбавлением заранее приготовленного концентрированного раствора.</p> <p>В ванну с водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество следующих компонентов: никель двуххлористый 6-водный, кислота соляная синтетическая техническая, аммоний фтористый. Затем доводят до заданного объема, перемешивают.</p>

Таблица 20

### Полирование химическое

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1	<p>В ванну последовательно вливают расчетное количество кислоты уксусной синтетической и регенерированной сорта 1, кислоты ортофосфорной термической. Затем в полученную смесь добавляют необходимое количество кислоты азотной технической и перемешивают.</p>
2	<p>В ванну вливают расчетное количество кислоты ортофосфорной термической, затем медленно при перемешивании добавляют необходимое количество калия азотнокислого.</p>
3	<p>В ванну вливают расчетное количество кислоты азотной технической, затем медленно при перемешивании вливают необходимое количество кислоты ортофосфорной термической. Расчетное количество кислоты серной технической медленно вливают в эту смесь при перемешивании. После охлаждения смеси добавляют необходимое количество натрия карбоксиметилцеллюлозы технической или купороса железного технического и перемешивают.</p>
4	<p>В ванну вливают необходимое количество кислоты азотной технической (<math>d = 1,50 - 1,52</math>) или вводят аммоний азотнокислый. Затем при перемешивании вливают необходимое количество кислоты ортофосфорной (<math>d = 1,70 - 1,74</math>) (при меньшей плотности кислоту выпаривают в эмалированной или фарфоровой посуде). Плотность раствора должна быть не менее 1,69.</p>
2, 4	<p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p> <p>Предельное количество примесей, г/дм<sup>3</sup>: железа - 0,4, алюминия - 10. Допустимое содержание алюминия повышают до 30 г/дм<sup>3</sup> введением в раствор 1,5 - 2,5 г/дм<sup>3</sup> азотнокислой меди.</p>
5	<p>В ванну вливают расчетное количество кислоты ортофосфорной термической и в ней растворяют необходимое количество кислоты щавелевой технической. Затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
6	<p>В ванну с необходимым количеством воды последовательно вливают при перемешивании небольшими порциями расчетное количество кислоты соляной синтетической технической. Затем последовательно приливают необходимое количество кислоты азотной технической и кислоты серной технической. В приготовленную смесь добавляют необходимое количество красителя оранжевого 2Ж, доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Приготовленный раствор, нагретый до 70 - 75 °С, пригоден для полирования без предварительной проработки.</p> <p>Раствор корректируют, добавляя азотную кислоту. После обработки 16 - 18 дм<sup>2</sup> поверхности в 1 дм<sup>3</sup> свежеприготовленного раствора добавляют азотную кислоту в количестве, соответствующем исходному, затем вводят то же количество после обработки каждых 8 - 9 дм<sup>2</sup> в 1 дм<sup>3</sup> раствора. При таком корректировании пропускная способность раствора 80 - 100 дм<sup>2</sup> в 1 дм<sup>3</sup> раствора.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
	<p>При накоплении железа свыше 50 г/дм<sup>3</sup> уменьшается блеск, свыше 100 г/дм<sup>3</sup> - раствор для полирования не пригоден.</p> <p>Для предотвращения быстрого изменения состава раствора в процессе полирования учитывают соотношение между поверхностью деталей и объемом раствора. Объем ванны должен быть выбран с таким расчетом, чтобы на каждый 1 дм<sup>2</sup> полируемой поверхности приходилось не менее 10 дм<sup>3</sup> раствора.</p>

Таблица 21

### Полирование электрохимическое

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванне разводят водой необходимое количество ангидрида хромового технического до кашеобразной консистенции. Затем при перемешивании в ванну вливают расчетное количество кислоты ортофосфорной термической и необходимое количество кислоты серной технической. При необходимости раствор выпаривают при температуре 90 - 110 °С (до требуемой плотности) и прорабатывают при анодной плотности тока 20 - 40 А/дм <sup>2</sup> из расчета 5 - 6 А·ч/дм <sup>3</sup> .
2	В ванну с расчетным количеством кислоты ортофосфорной термической осторожно, при перемешивании вливают расчетное количество кислоты серной технической.
3	В ванне с минимальным количеством воды растворяют расчетное количество триэтанолamina и катапина БПВ (или Б-300). Затем при постоянном перемешивании медленно вводят расчетное количество ортофосфорной кислоты термической и кислоты серной технической. Приготовленный электролит прорабатывают со стальным анодом при рабочем режиме полирования.
4	В ванне разводят водой расчетное количество ангидрида хромового технического до кашеобразной консистенции и небольшими порциями при перемешивании вливают необходимое количество кислоты ортофосфорной термической. Электролит прорабатывают при анодной плотности тока до 50 А/дм <sup>2</sup> и температуре 40 - 50 °С. Электролит корректируют периодически, добавляя ортофосфорную кислоту до рабочей плотности.
1 - 4	Корректирование производят по данным химического анализа основных компонентов добавлением свежеприготовленных порций электролитов.
1 - 3	Предельное накопление примесей в электролитах для полирования сталей, %: хрома (III) - 1,5; железа (II) в пересчете на Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 7. При накоплении хрома (III) выше 1,5 % электролит прорабатывают под током при анодной плотности тока 4 - 5 А/дм <sup>2</sup> и катодной плотности тока 7 - 10 А/дм <sup>2</sup> (напряжение 10 - 12 В; катоды - свинец в пористых диафрагмах, наполненных фосфорной кислотой 1,6 кг/дм <sup>3</sup> ).
1 - 4	При накоплении железа (II) выше 2,6 % необходимо сбросить 1/5 - 1/6 часть электролита. При накоплении железа (II) выше 7 % электролит заменяют свежим. Ванны с электролитами в нерабочие периоды закрывают крышками во избежание поглощения воды из атмосферы и снижения плотности электролита (особенно электролитов на основе фосфорной и серной кислот). Влажные детали в растворы погружать не следует.

Таблица 22

### Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 2	В ванне наполненной на 1/2 объема водой, растворяют расчетное количество натрия, едкого технического марки ТР. Затем добавляют при постоянном перемешивании необходимое количество цинка окиси.
2	В отдельных емкостях растворяют расчетное количество калия - натрия виннокислого 4-водного, железа треххлористого и натрия азотнокислого технического. Эти растворы вводят в полученный вышеописанным способом раствор, тщательно перемешивают. Затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 2	<p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание окиси цинка, натрия едкого, калия - натрия виннокислого. При полной загрузке ванны корректирование железа треххлористого и калия - натрия виннокислого производят, добавляя половинное количество от первоначального.</p>
3	<p>В ванну вливают необходимое количество кислоты ортофосфорной и в ней при перемешивании растворяют расчетное количество никеля двуххлористого 6-водного.</p>
4	<p>В ванне, заполненной на <math>\frac{2}{3}</math> объема водой, растворяют необходимое количество никеля двуххлористого 6-водного, затем вводят расчетное количество кислоты борной, растворенной в горячей воде. В полученный раствор при перемешивании небольшими порциями вливают кислоту фтористоводородную, техническую, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
5	<p>В ванне, наполненной на <math>\frac{2}{3}</math> объема водой, медленно при перемешивании растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР. Затем небольшими порциями растворяют расчетное количество натрия оловянноокислого мета 3-водного и натрия хлористого, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
6	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема заполненной водой, последовательно растворяют расчетное количество всех компонентов: цинка борфтористого 6-водного, никеля борфтористого 6-водного, аммония тетрафторбората. После растворения всех солей ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Допускается готовить раствор из солей цинка окиси, аммония углекислого основного водного и борфтористоводородной кислоты. Для приготовления 1 дм<sup>3</sup> раствора в 380 - 450 г борфтористоводородной кислоты растворяют 13,6 г цинка окиси, затем медленно по частям растворяют 102 г никеля углекислого основного водного. Если он полностью не растворяется, то добавляют борфтористоводородную кислоту до полного его растворения, причем рН раствора должен быть не ниже 1. Затем в отдельной емкости в 0,2 дм<sup>3</sup> воды растворяют 18 - 19 г аммония углекислого и этот раствор смешивают с ранее приготовленным раствором, доводят водой до 1 дм<sup>3</sup>, перемешивают.</p> <p>Корректирование рН производят 10 %-ным раствором аммония углекислого или 30 %-ным раствором борфтористоводородной кислоты.</p>
6	<p>Вредные примеси: ионы железа или меди. Примеси удаляют проработкой током при катодной плотности 0,1 - 0,5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>При измерении рН необходимо заменить в электроде сравнения раствор калия хлористого на насыщенный раствор натрия хлористого.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание цинка и никеля добавлением свежеприготовленных растворов цинка или никеля борфтористых.</p>

Таблица 30

### Цинкование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 3	<p>В отдельной емкости в холодной воде растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР (или калия гидрат окиси технического и расчетное количество натрия цианистого технического (или калия цианистого технического)). Небольшими порциями при перемешивании в полученный раствор вводят расчетное количество цинка окиси в виде густой массы, полученной, смешивая цинка окись с небольшим количеством воды.</p> <p>Полученный раствор после отстаивания декантируют в ванну. Затем в ванну вводят водный раствор расчетного количества натрия сернистого технического (сорт высший) или калия сернистого 7-водного. Расчетное количество калия титановокислого мета 4-водного или глицерина вводят в ванну последним, затем доводят водой до заданного объема и перемешивают (в случае применения калия титановокислого мета 4-водного электролит содержит только ионы калия).</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание окиси цинка, цианистого натрия (или калия) и едкого натра (или калия гидрат окиси).</p> <p>Сернистый натрий (или калий) и глицерин добавляют в электролит периодически в количестве 0,1 - 0,3 г/дм<sup>3</sup> электролита. Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): карбонатов - 80; меди - 0,005; олова - 0,005; мышьяка - 0,005.</p> <p>Очистку электролита производят, добавляя в электролит натрий бисульфит технический, или цинковым порошком (0,25 - 0,50 г/дм<sup>3</sup>). Затем электролит тщательно</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
2	<p>перемешивают и отфильтровывают. Очистка электролита от ионов тяжелых металлов проводится при плотности тока 0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup>. Карбонаты из электролита удаляют с помощью окиси бария (или кальция), а также охлаждая электролит до минус 5 °С (или ниже), затем отфильтровывая.</p> <p>Очистку от органических примесей проводят обработкой активным углем.</p> <p>В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество цинка сернокислого 7-водного, натрия сернокислого технического, алюминия сернокислого технического (или алюминиевокалиевых квасцов), и отфильтрованные растворы вливают в ванну.</p> <p>Расчетное количество декстрина размешивают в отдельной емкости в небольшом объеме воды до исчезновения комков, затем раствор подогревают до 60 - 80 °С, а после охлаждения вливают в ванну.</p> <p>После введения всех компонентов ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Корректирование pH производят 10 %-ной серной кислотой или 5 %-ным раствором натра едкого технического марки ТР.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка сернокислого, алюминия сернокислого, натрия сернокислого, декстрина.</p>
4	<p>Железа в электролите должно быть не более 0,5 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>В ванне, на 1/2 наполненной водой, растворяют расчетное количество цинка сернокислого 7-водного и осторожно при перемешивании вливают расчетное количество кислоты серной. Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка сернокислого.</p>
2, 4	<p>Примеси: медь, мышьяк, олово, железо, кадмий, теллур, марганец, хром (III), хром (VI).</p> <p>Примеси электроположительных металлов удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup> при одновременном подкислении серной кислотой.</p> <p>Железо удаляют добавлением водорода перекиси технического марки А (0,5 г/дм<sup>3</sup>) в нагретый до 50 - 60 °С электролит. Затем электролит нейтрализуют 8 - 10 %-ным раствором натра едкого технического марки ТР до pH 6,0 - 6,5 при энергичном перемешивании. Выпавший осадок гидроокиси железа отфильтровывают.</p>
5, 6	<p>В отдельной емкости в 2/3 общего объема воды при перемешивании растворяют последовательно расчетное количество аммония хлористого и цинка хлористого технического. Раствор отфильтровывают и вливают в ванну. Затем при перемешивании добавляют расчетное количество блескообразователя Ликонда ZnSR А, ванну доводят водой до заданного объема. Затем при перемешивании, рассеивая по поверхности, вводят расчетное количество блескообразователя Ликонда ZnSR В и измеряют pH электролита. Корректирование pH производят кислотой соляной (концентрированной) или аммиаком водным техническим.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на основные компоненты.</p> <p>Корректирование блескообразователей Ликонда ZnSR А, Ликонда ZnSR В. Ликонда ZnSR С проводят по данным электролиза в ячейке Хулла или по показанию счетчика ампер-часов. После прохождения через электролит 10000 А·ч вводят 1,5 - 2,0 дм<sup>3</sup> блескообразователя Ликонда ZnSR В и 2,0 - 2,5 дм<sup>3</sup> - Ликонда ZnSR С.</p> <p>Блескообразователь Ликонда ZnSR А вводят совместно с аммонием хлористым из расчета 1/4 весовая часть от количества аммония хлористого.</p>
7	<p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,015, никеля - 0,05, свинца - 0,005, кадмия - 0,005, хрома (VI) - 0,002, железа (II) - 0,5, железа (III) - 0,5.</p> <p>В ванне, на 1/2 объема наполненной водой, растворяют расчетное количество аммония хлористого. При этом температура раствора понижается, поэтому ванну подогревают, и при перемешивании растворяют расчетное количество кислоты борной и цинка сернокислого 7-водного. Затем раствор охлаждают, отфильтровывают и последовательно при перемешивании вводят расчетное количество блескообразующих добавок ДХТИ-102 А и ДХТИ-102 Б (или ДХТИ-104 А и ДХТИ-104 Б). Ванну доводят водой до заданного объема, перемешивают и через 2 ч электролит готов к работе.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка, аммония хлористого и борной кислоты.</p> <p>Корректирование добавками ДХТИ-102 А, Б или ДХТИ-104 А, Б проводят по</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
8, 9	<p>данным электролиза в ячейке Хулла.</p> <p>Примеси: ионы тяжелых металлов, которые удаляют проработкой током при малых плотностях тока.</p> <p>Железо удаляют при помощи водорода перекиси технического марки А с последующей фильтрацией.</p> <p>Органические примеси удаляют, добавляя активный уголь и отфильтровывая электролит.</p> <p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной теплой водой, последовательно растворяют расчетное количество калия хлористого и кислоты борной. Затем добавляют расчетное количество цинка хлористого технического марки А, раствор охлаждают, фильтруют и вводят расчетное количество блескообразователя Лимеда НЦ-10. Раствор перемешивают до полного растворения добавки и добавляют расчетное количество блескообразователя Лимеда НЦ-20. Раствор перемешивают до получения прозрачного раствора, затем доводят водой до заданного объема.</p> <p>рН электролита корректируют разбавленной (1:5) соляной кислотой или 10 %-ным раствором едкого калия.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка хлористого, калия хлористого, борной кислоты. Общая концентрация ионов хлора должна быть 150 - 160 г/дм<sup>3</sup>. Соотношение ионов хлора с цинком должно быть в пределах 2,95 - 9,0.</p> <p>Корректирование блескообразующими добавками производят по данным электролиза в ячейке Хулла. Корректирование электролита необходимо производить обоими блескообразователями одновременно. После прохождения через электролит 10000 А·ч вводят 1,0 - 1,25 дм<sup>3</sup> блескообразователя Лимеда НЦ-20. Количество вводимого Лимеда НЦ-10 должно на 10 % превышать количество Лимеда НЦ-20. Избыток блескообразователя Лимеда НЦ-20 удаляется добавлением Лимеда НЦ-10, проработкой током или фильтрацией через активный уголь.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,012; никеля - 0,05; свинца - 0,005; кадмия - 0,005; хрома (VI) - 0,002; железа (II) - 0,1; железа (III) - 0,1.</p> <p>Железо удаляют следующим образом: повышают рН до 5,8 - 6,0, электролит нагревают до 60 °С и добавляют водорода перекись техническую марки А 1 - 2 г/дм<sup>3</sup>. Затем электролит отфильтровывают, охлаждают до 25 °С и, откорректировав до рН 5, добавляют 6 - 7 г/дм<sup>3</sup> Лимеда НЦ-10 и 0,5 - 1,0 г/дм<sup>3</sup> Лимеда НЦ-20.</p> <p>Медь, никель, кадмий, свинец удаляют проработкой электролита при плотностях тока 0,2 - 0,5 А/дм<sup>2</sup> в зависимости от количества примесей, которое определяется по данным электролиза в ячейке Хулла. Очистка от ионов тяжелых металлов химическим путем производится только порошком цинковым, который заправляется в фильтры, после чего электролит фильтруют в течение 60 - 90 мин.</p>
8, 9 10, 11	<p>Хром (VI) удаляют из электролита, обрабатывая его небольшими количествами натрия бисульфита технического на основе данных электролиза в ячейке Хулла.</p> <p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной теплой водой, растворяют последовательно расчетное количество кислоты борной, аммония хлористого (или калий хлористого) и цинка хлористого технического марки А. Раствор охлаждают, фильтруют и при непрерывном перемешивании вводят расчетное количество блескообразователя Лимеда СЦ-1 (или Лимеда ОЦ-1) до полного растворения и получения прозрачного раствора. Затем постепенно при воздушном перемешивании вводят расчетное количество блескообразователя Лимеда СЦ-2 (или Лимеда ОЦ-2), доводят водой до заданного объема.</p> <p>рН электролита корректируют 10 %-ной кислотой соляной или 25 %-ным раствором аммиака водного (или 10 %-ным раствором калия гидроокиси).</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка, общего хлора, кислоты борной.</p> <p>При накапливании в электролите хлористого цинка электролит разбавляют или увеличивают анодную плотность тока (до 5 - 8 А/дм<sup>2</sup>), затем протравливают аноды и уменьшают анодную плотность тока.</p> <p>Корректирование блескообразователями Лимеда СЦ-1, СЦ-2 и Лимеда ОЦ-1, Лимеда ОЦ-2 производят по данным электролиза в ячейке Хулла или по показаниям ампер-счетчика. После прохождения через электролит 1000 А·ч/дм<sup>3</sup> вводят 10 дм<sup>3</sup> блескообразователя Лимеда СЦ-1 (или 0,5 дм<sup>3</sup> - Лимеда ОЦ-1) и 0,8 дм<sup>3</sup> - Лимеда СЦ-2 (или 0,8 дм<sup>3</sup> Лимеда ОЦ-2). Корректирование производят после пропускания через</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>электролит 3 - 4 А·ч/дм<sup>3</sup> электричества.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,015, никеля - 0,05, хрома (VI) - 0,002, железа (II и III) - 0,1.</p> <p>Железо удаляют следующим образом: нагревают электролит до 50 - 60 °С, добавляют 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> водорода перекиси технического марки ТР и фильтруют. Во время осаждения железа аноды извлекаются из ванны.</p> <p>Медь, никель, свинец удаляют проработкой электролита при малых плотностях тока (0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup>).</p> <p>Хром (VI) удаляют, добавив в электролит натрий бисульфит технический по данным электролиза в ячейке Хулла.</p>
12	<p>В ванне, на 1/2 объема наполненной водой, растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР и натрия цианистого технического. В теплом растворе при интенсивном перемешивании растворяют расчетное количество цинка окиси. При расчетах следует учесть, что при растворении 1 кг окиси цинка образуется 1 кг натрия едкого. Полученный раствор доводят водой до заданного объема и добавляют необходимое количество натрия сернистого технического, сорт высший (в виде 4 %-ного раствора) и блескообразующих добавок БЦ-1, БЦ-2 (или БЦ У). Рекомендуется блескообразующие добавки перед введением разбавлять водой в 3 - 4 раза.</p>
12	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка окиси, натрия цианистого и натрия едкого.</p> <p>Корректирование блескообразующими добавками БЦ-1, БЦ-2, БЦ У производят по данным электролиза в ячейке Хулла. После прохождения через электролит 1000 А·ч добавляют по 0,25 дм<sup>3</sup> блескообразующих добавок.</p> <p>Натрий сернистый периодически добавляют по 0,1 - 0,3 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): карбонатов - 80; меди - 0,005; олова - 0,005; железа - 0,2; мышьяка - 0,005.</p> <p>Карбонаты из электролита удаляют с помощью окиси бария, или охлаждая электролит до 5 °С (или ниже), затем отфильтровывая.</p> <p>Очистку электролита производят, добавляя натрий сернистый или порошок цинковый (0,25-0,5 г/дм<sup>3</sup>), затем электролит тщательно перемешивают и фильтруют.</p> <p>Очистку электролита от ионов тяжелых металлов проводят при плотности тока 0,1-0,2 А/дм<sup>2</sup>. Очистку от органических примесей проводят обработкой активным углем АГ-3.</p>
13	<p>В отдельную емкость наливают <i>U</i> объема воды и при интенсивном перемешивании растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР. Затем в горячем растворе (не менее 80 °С) при перемешивании растворяют расчетное количество цинка окиси, и раствор доводят водой до заданного объема. Затем небольшими порциями при перемешивании вводят расчетное количество добавок НБЦ-К и дают электролиту отстояться 24 ч. После этого электролит декантируют или отфильтровывают и вливают в ванну.</p> <p>Затем проводят проработку током (на основании данных электролиза в ячейке Хулла) при 0,5 - 1 А/дм<sup>2</sup> и максимальном количестве катодов. Обычно необходимо пропустить 1 - 3 А·ч/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка и едкого натра. Корректирование концентрации цинка производят при помощи подбора площади анодов или концентратом следующего состава (г/дм<sup>3</sup>): окись цинка - 93, натр едкий - 375.</p> <p>Корректирование блескообразующей добавки НБЦ-К производят по данным электролиза в ячейке Хулла или по показанию счетчика ампер-часов. После прохождения через электролит 1000 А·ч добавляют 0,25 дм<sup>3</sup> этой добавки. Корректирование производят после пропускания через электролит 2 - 4 А·ч/дм<sup>3</sup> электричества.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): карбонатов - 60, хрома (VI) - 0,0005.</p> <p>Хром (VI) из электролита удаляют проработкой током, или добавляя натрий бисульфит технический с последующим добавлением железа хлорного 0,2 - 0,8 г/дм<sup>3</sup> (в виде 2 %-ного раствора) и отфильтровывая через перлит.</p>

Таблица 31

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В горячей воде в отдельных сосудах растворяют расчетное количество кадмия сернокислого, аммония сернокислого, уротропина технического. Полученные растворы после фильтрования вливают в ванну и добавляют раствор диспергатора НФ технического марки Б.</p> <p>Полученный раствор тщательно перемешивают и определяют величину рН. Затем добавляют 3 %-ный раствор серной кислоты до получения рН 5,0 - 5,2. Препарат ОС-20 предварительно растворяют в минимальном количестве теплой воды и вводят в ванну при интенсивном перемешивании. Затем ванну доводят до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным; химического анализа на содержание кадмия сернокислого, уротропина, диспергатора НФ. Препарат ОС-20 добавляют при ухудшении качества получаемого покрытия.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): свинца, олова, мышьяка, сурьмы - 0,02, никеля и железа - 0,5. Примеси удаляют проработкой электролита при плотности тока 1,5 - 2,0 А/дм<sup>2</sup> и значении рН 1,5 - 2,0.</p> <p>Железо из электролита удаляют перекисью водорода технической марки ТР, добавив 0,5 - 0,6 г/дм<sup>3</sup> перекиси водорода в нагретый до кипения электролит и осадив натрием углекислым или едким натром при значении рН 4,0 - 4,2.</p> <p>Органические примеси удаляют проработкой при анодной плотности тока 5 - 6 А/дм<sup>2</sup> и рН 1,2.</p>
2, 3	<p>В отдельных емкостях в минимальном количестве воды растворяют расчетное количество натрия цианистого технического, натра едкого технического марки ТР, натрия сернокислого технического, никеля сернокислого (в случае его применения), а соответствующее количество кадмия окиси разводят в небольшом количестве воды до кашеобразного состояния. В случае применения кадмия сернокислого (или кадмия углекислого) из него приготавливают гидрат окиси кадмия при помощи едкого натра.</p> <p>В раствор цианистого натрия вводят небольшими порциями при перемешивании полужидкую окись кадмия или свежесоаженный гидрат окиси кадмия. После полного растворения окиси кадмия (раствор приобретает слегка коричневый оттенок) добавляют раствор едкого натра (если электролит готовят из окиси кадмия), а после них растворы сернокислого натрия и сернокислого никеля (или без него).</p> <p>Полученный раствор тщательно перемешивают и после отстаивания декантируют в ванну. Затем добавляют в нее водный раствор расчетного количества лагносульфонатов технических в случае их применения и доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>В случае применения калия метатитановокислого 4-водного расчетное его количество растворяют в минимальном количестве воды в отдельной емкости. Полученный раствор вводят в приготовленный без ионов натрия электролит, декантированный в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
2, 3	<p>В случае применения декстрина расчетное количество его в отдельной емкости замачивают в минимальном количестве горячей воды до полного его растворения. Полученный раствор вводят в декантированный электролит, и ванну доводят водой до заданного объема.</p> <p>Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов (окиси кадмия, цианистого натрия, натра едкого, натрия сернокислого (никеля сернокислого)).</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): карбонатов - 100, железа - 0,5, олова - 0,05, свинец и медь. Карбонаты удаляют путем охлаждения электролита и его фильтрацией. Свинец, олово и медь удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,4 - 0,5 А/дм<sup>2</sup>.</p>
4	<p>Органические примеси удаляют, добавляя уголь активный и фильтруя.</p> <p>В ванне, на <sup>2</sup>/<sub>3</sub> объема наполненной горячей водой растворяют расчетное количество аммония хлористого, кадмия хлористого 2,5-водного, натрия хлористого и тиомочевины (или этиленгликоля). Расчетное количество клея мездрового замачивают в воде на 20 - 24 ч, затем нагревают до 60 - 80 °С и полученную коллоидную массу вводят в ванну. Ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Приготовленный электролит прорабатывают постоянным током при плотности тока 0,25 - 0,5 А/дм<sup>2</sup> до получения светлых гладких покрытий кадмия.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кадмия хлористого, аммония хлористого, тиомочевины, натрия хлористого.</p> <p>Примеси: ионы тяжелых металлов, медь.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
5	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, при перемешивании растворяют необходимое количество натрия цианистого технического (общего) и небольшими порциями добавляют окись кадмия. Полученный раствор разводят водой ниже отметки и, тщательно перемешав блескообразующую добавку БК-2С, вливают необходимое ее количество в ванну (также при перемешивании) и доводят водой до заданного объема. Затем периодически, через 2 - 3 ч перемешивают электролит до полного растворения добавки. При наличии в электролите взвешенных частиц его отфильтровывают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кадмия и цианида и по внешнему виду покрытий. В случае увеличения концентрации кадмия в электролите необходимо часть кадмиевых анодов извлечь из ванны. Корректирование блескообразующей добавки Лимеда БК-2 производят по данным электролиза в ячейке Хулла.</p>
6	<p>Ванну наполняют водой на <math>\frac{2}{3}</math> объема и при постоянном перемешивании прибавляют необходимое количество кислоты серной. В полученный раствор небольшими порциями при постоянном перемешивании добавляют кадмия окись. После полного растворения окиси кадмия в раствор вводят расчетное количество блескообразующей добавки Лимеда БК-10А и ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кадмия и свободной серной кислоты.</p> <p>Корректирование блескообразующей добавкой Лимеда БК-10А производят по данным электролиза в ячейке Хулла.</p> <p>Примеси: ионы металлов (олова, висмута, сурьмы, свинца), которые можно осадить, проработав электролит на гофрированных катодах при плотности тока <math>0,5 \text{ А/дм}^2</math> до получения светлого покрытия.</p>
7	<p>В небольшом количестве горячей воды растворяют расчетное количество кадмия сернокислого. После отстаивания раствор через фильтр вливают в ванну и добавляют воды до половины рабочего объема. Затем вводят необходимое количество блескообразующей добавки ДХТИ-203А, раствор тщательно перемешивают, после чего вводят необходимое количество блескообразующей добавки ДХТИ-203Б. В отдельной емкости в горячей воде растворяют расчетное количество кислоты борной и через фильтр вливают в ванну. Ванну доводят водой до заданного объема, тщательно перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по значению рН концентрированной серной кислотой или аммиаком водным.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов: кадмия сернокислого, аммония сернокислого, борной кислоты. Корректирование добавкой производят по данным электролиза в ячейке Хулла или по средним данным расхода добавок при работе ванн. При этом необходимо вводить расчетное количество ДХТИ-203Б и столько же серной кислоты концентрированной.</p> <p>Примеси: ионы меди, мышьяка, сурьмы, свинца, железа. Примеси удаляют проработкой электролита при катодной плотности тока от <math>1,5</math> до <math>2,0 \text{ А/дм}^2</math>.</p> <p>Очистку от примесей железа проводят по описанию для состава 1.</p>

Таблица 32

### Оловянирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество натрия фтористого и приливают соответствующее количество кислоты соляной. В приготовленный раствор вводят расчетное количество олова двухлористого 2-водного и препарата ОС-20 предварительно растворенного и отфильтрованного. Клей мездровый (в случае его применения) замачивают в воде на 20 - 24 ч до составления электролита, затем нагревают до <math>60 - 80 \text{ }^\circ\text{C}</math> и полученную равномерно размешанную коллоидную массу вводят в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова двухлористого, натрия фтористого.</p>
2	<p>Расчетное количество натрия <i>м</i>-оловяннокислого 3-водного растворяют в небольшом количестве воды. Отдельно растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР и приливают к нему раствор натрия <i>м</i>-оловяннокислого 3-водного при</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>интенсивном перемешивании. Затем добавляют соответствующее количество натрия уксуснокислого 3-водного. Раствору дают отстояться и декантируют его в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Содержание свободной щелочи не должно превышать 6 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Электролит прорабатывают при соотношении анодной и катодной плотностей тока 1:3 до появления на анодах золотистой пленки, а на катоде - светлого покрытия.</p> <p>Необходимо завешивать и вынимать аноды под током и систематически проводить их очистку от шлама. При наличии значительного количества осадка гидроокиси олова электролит декантируют после отстаивания в течение 15 - 20 ч.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание натрия оловянноокислого, натра едкого. При избытке свободной щелочи добавляют уксусную кислоту из расчета 1,5 г 100 % уксусной кислоты на каждый грамм свободной щелочи.</p> <p>Предельное количество примесей олова (II) - 2 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Олово (II) удаляют добавлением 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> 10 %-ного раствора водорода перекиси или анодной проработкой с применением пористых диафрагм для катодов.</p>
3	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество натрия монобутилфенилфенолмоносульфоната и приливают необходимое количество диоксидифенилсульфона технического, предварительно растворенного при кипячении в соответствующем количестве <i>n</i>-фенолсульфоукислоты. Затем, небольшими порциями, при перемешивании вводят олово сернокислосое, доводят водой до заданного объема.</p> <p>Корректирование диоксидифенилсульфоном производят путем добавления его раствора в <i>n</i>-фенолсульфоукислоте.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): хлоридов - 0,1; меди - 0,3; цинка железа, никеля - 10. Не допускается присутствие свинца и нитратов.</p>
4	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество <i>n</i>-фенолсульфоукислоты и прибавляют необходимое количество нафтоксолола 7с. Затем, небольшими порциями, при перемешивании вводят олово сернокислосое, доводят водой до заданного объема. Электролит постоянно фильтруют.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого <i>n</i>-фенолсульфоукислоты и нафтоксолола 7с.</p> <p>Корректирование на содержание <i>n</i>-фенолсульфоукислоты и нафтоксолола 7с производят путем добавления концентрированных, приготовленных в отдельных емкостях растворов. Концентрация растворов (г/дм<sup>3</sup>): <i>n</i>-фенолсульфоукислота 80 - 150, нафтоксолола 7с - 5 - 20.</p> <p>Корректирование по олову производят путем анодного растворения.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): хлориды - 0,1, медь - 0,1 цинк, железо, никель - 10. Не допускается присутствие свинца, нитратов.</p>
5	<p>В ванну, наполненную на <sup>3</sup>/<sub>4</sub> объема водой, при интенсивном перемешивании вводят небольшими порциями расчетное количество кислоты серной. После охлаждения раствора до 30 - 35 °С последовательно приливают соответствующее количество формалина технического и ацетилацетона. Раствор перемешивают до исчезновения на поверхности масляных пятен. Затем при перемешивании вводят необходимое количество синтанола ДС-10, предварительно растворенного в горячей воде. После растворения всех органических компонентов, при постоянном перемешивании, небольшими порциями вводят расчетное количество олова сернокислого, раствор доводят водой до заданного объема и отстаивают в течение не менее трех суток для «созревания».</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов; олова (II), кислоты серной.</p> <p>Корректирование блескообразователем производят по данным электролиза в ячейке Хулла, по средним данным расхода добавок при работе ванны или по показанию ампер-счетчика.</p> <p>Очистку электролита от вредных примесей проводят углем активным древесным. Для этого в электролит добавляют активный уголь древесный, перемешивают и по истечении 1 ч проводят фильтрацию. В отфильтрованный электролит добавляют новую порцию активного угля (1 - 2 г/дм<sup>3</sup>), перемешивают и оставляют его на 12 - 14 ч для отстаивания. После этого электролит декантируют, проводят его корректирование и отстаивают в течение суток.</p>
6	<p>В ванне, в небольшом количестве горячей воды, растворяют расчетное количество олова двуххлористого 2-водного. Затем при перемешивании вводят эквивалентное количество калия фосфорнокислого пиро безводного технического (95,1 - 117,2 г/дм<sup>3</sup>),</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
7	<p>предварительно растворенного в небольшом объеме горячей воды. Образовавшемуся при этом осадку (пирофосфорнокислого олова) дают отстояться, раствор декантируют, а осадок 5 - 6 раз промывают горячей водой. Затем осадок растворяют в растворе, содержащем оставшееся количество пирофосфорнокислого калия (404,8 - 452,8 г/дм<sup>3</sup>). К полученному раствору добавляют соответствующее количество гидразина солянокислого, предварительно растворенного в горячей воде. Раствор подогревают и последовательно при перемешивании вводят расчетное количество гидролизованного мездрового клея и смачивателя 133 или СВ-104, предварительно растворенного, и вещества моющего жидкого «Прогресс». Затем раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают. Электролит прорабатывают при катодной плотности тока 5 А/дм<sup>3</sup>, температуре 50 - 60 °С в течение 5 - 8 ч.</p> <p>Гидролиз мездрового клея производят из расчета: к 2 г клея приливают 40 г воды и нагревают через асбестированную сетку до кипения. Затем добавляют концентрированную кислоту соляную (0,26 г кислоты на 1 г клея) и кипятят 2 мин. Горячий раствор клея вводят в ванну.</p> <p>Корректирование рН электролита производят 50 %-ным раствором кислоты пирофосфорной или 30 %-ным раствором калия гидроксида.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на общее содержание калия пирофосфорнокислого, олова (II) и гидразина солянокислого.</p> <p>Олово (II) вводят в электролит в виде пирофосфорнокислого олова, приготовленного как указано в ходе приготовления электролита.</p> <p>Корректирование на содержание добавки, клея мездрового производят в зависимости от внешнего вида покрытий.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): железа - 0,1; меди - 0,1; нитратов - 0,1; никеля - 0,05. Примеси металлов удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup> с гофрированным катодом.</p> <p>В ванну, наполненную на <sup>2</sup>/<sub>3</sub> объема водой, при интенсивном перемешивании вводят небольшими порциями расчетное количество кислоты серной. После охлаждения раствора до комнатной температуры вводят расчетное количество формалина технического. В полученный раствор небольшими порциями при перемешивании вводят соответствующее количество олова сернокислого. После полного растворения вводят смесь синтанола ДС-10 (или ДТ-7, или АЛМ-10) и блескообразователя Лимеда Sn-2. Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Свежеприготовленный электролит должен быть прозрачным, желтоватого цвета с небольшим молочным оттенком.</p> <p>Растворение серной кислоты и сернокислого олова можно проводить в запасной емкости. Перед введением добавок раствор переводят в ванну.</p> <p>Смесь готовят следующим образом. Расчетное количество синтанола ДС-10 (или ДТ-7 или АЛМ-10) помещают в отдельную емкость, вливают расчетное количество блескообразователя Лимеда Sn-2 и разбавляют спиртом этиловым ректификованным техническим или пропанолом-2 в соотношении 1:1. Смесь тщательно перемешивают до получения однородной массы и небольшими порциями при интенсивном перемешивании вводят в ванну.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого, кислоты серной и формалина.</p> <p>Корректирование оловом сернокислым и кислотой серной производят путем добавления их растворов, приготовленных следующим образом: компоненты растворяют отдельно в отобранных из ванны небольших количествах электролита, притом раствор серной кислоты добавляют в ванну после его охлаждения.</p> <p>Корректирование синтанолом ДС-10 (или ДТ-7, или АЛМ-10) производят путем добавления раствора, приготовленного следующим образом: необходимое количество компонентов растворяют в горячей воде и охлаждают до комнатной температуры.</p> <p>Корректирование блескообразователем Лимеда Sn-2 производят путем добавления его спиртового раствора. Раствор приготавливают, разбавляя блескообразователь Лимеда Sn-2 со спиртом этиловым ректификованным техническим или пропанолом-2 в соотношении 1:2.</p> <p>Корректирование синтанолом ДС-10 (или ДТ-7 или АЛМ-10) и блескообразователем Лимеда Sn-2 производят путем добавления их смеси (которая приготавливается как описано выше) по данным электролиза в ячейке Хулла или по показанию счетчика ампер-часов. После прохождения через электролит 3 А·ч/дм<sup>3</sup> вводят 0,9 г/дм<sup>3</sup> блескообразователя Лимеда Sn-2 и 0,6 г/дм<sup>3</sup> синтанола ДС-10 (ДТ-7, АЛМ-10).</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>Рекомендуется блескообразователь Лимеда Sn-2 хранить разбавленным спиртом ректифицированным техническим в соотношении 1:1.</p> <p>При правильной эксплуатации и корректировании электролит работает до 500 А·ч/дм<sup>3</sup>. После этого проводят очистку электролита углем активным древесным. Для этого при перемешивании добавляют уголь в количестве 3 - 5 г/дм<sup>3</sup>. Электролит периодически перемешивают и через сутки отфильтровывают. При сильном загрязнении электролита очистку активным углем следует проводить последовательно 2 - 3 раза.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): хлоридов - 0,1, меди - 0,1, нитратов - 0,2. Последнюю операцию подготовки поверхности основного металла не рекомендуется проводить в хлоридсодержащих растворах.</p>

Таблица 33

### Свинцевание

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванну, на <math>\frac{2}{3}</math> заполненную водой, последовательно вводят расчетное количество свинца борфтористого и кислоты борфтористоводородной. В отдельной емкости предварительно замачивают расчетное количество клея мездрового до набухания, после чего его вводят в ванну. Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Допускается свинец борфтористый готовить растворением в борфтористоводородной кислоте свинца (II) окиси, свинца (II) углекислого или свинца (II) углекислого основного. Свежеприготовленный электролит прорабатывают током в течение 2 - 3 ч при заданном режиме.</p> <p>Корректируют электролит по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
2	<p>В ванну, на <math>\frac{2}{3}</math> объема заполненную водой, вводят расчетное количество <i>n</i>-фенолсульфокислоты свинцовой (II) соли. Допускается готовить раствор из расчетного количества <i>n</i>-фенолсульфокислоты и свинца углекислого. Затем в ванну вводят расчетное количество клея мездрового, предварительно замоченного в воде. Ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>

Таблица 34

### Меднение

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 2, 6	<p>Расчетное количество натрия цианистого технического растворяют в воде и при перемешивании вводят и растворяют необходимое количество меди цианистой технической. После отстаивания полученный раствор декантируют в ванну и вводят расчетное количество предварительно растворенных натра едкого технического марки ТР (кроме состава 1) и/или аммония роданистого, натрия виннокислого 2-водного, марганца (II) сернокислого 5-водного (состав 6).</p> <p>В случае применения натрия тиосульфата кристаллического или натрия сернистокислого безводного их вводят в раствор в последнюю очередь. Затем проводят очистку растворов углем древесным активным (2 г/дм<sup>3</sup>) при интенсивном перемешивании в течение 15 мин, дают отстояться в течение 4 ч, отфильтровывают. Доводят до заданного объема, перемешивают и прорабатывают при плотности тока 0,2 - 0,3 А/дм<sup>2</sup> до получения качественного покрытия.</p> <p>Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание меди цианистой, натрия цианистого, натрия едкого, натрия виннокислого добавлением соответствующих компонентов.</p> <p>Предельное количество примесей карбонатов 80 г/дм<sup>3</sup>. Их удаляют осаждением бария окисью (из расчета 1,5 г окиси бария на 1 г карбонатов).</p>
3	<p>В ванну, наполненную на <math>\frac{3}{4}</math> объема водой, при непрерывном перемешивании осторожно добавляют расчетное количество кислоты серной. В раствор добавляют и растворяют необходимое количество меди (II) сернокислой 5-водной, после чего доводят</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>водой до заданного объема, перемешивают. Затем в электролит добавляют уголь активный древесный дробленый (2,0 - 2,5 г/дм<sup>3</sup>) и после двух часов интенсивного перемешивания проводят фильтрацию.</p>
4	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание сернокислой меди и серной кислоты добавлением соответствующих компонентов.</p>
4	<p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): железа - 20; мышьяка и сурьмы - 0,1 (суммарное количество). Примеси мышьяка и сурьмы удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,8 - 1,0 А/дм<sup>2</sup>. Примеси органических соединений удаляют обработкой активным углем (1 - 3 г/дм<sup>3</sup>) или проработкой электролита при анодной плотности тока 5 - 6 А/дм<sup>2</sup>.</p>
4	<p>Расчетное количество меди (II) сернокислой 5-водной (или меди (II) фосфорнокислой пиро), калия фосфорнокислого пиро безводного и 5-сульфосалициловой кислоты моновалентной соли 2-водной растворяют в отдельных емкостях. Затем растворы сливают в следующем порядке: в раствор пиродифосфорнокислого калия при интенсивном перемешивании вводят растворы натриевой соли 5-сульфосалициловой кислоты и меди сернокислой (или меди пиродифосфорнокислой). Емкость доводят водой до требуемого объема и электролит фильтруют в ванну. Готовый электролит прозрачный, синего цвета.</p>
4	<p>Корректирование pH производят 3 - 5 %-ным раствором натра едкого или 3 - 5 %-ным раствором кислот фосфорной, пиродифосфорной или серной.</p>
5	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов. Компоненты растворяют в воде и добавляют в ванну при перемешивании. Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): железа (II) - 0,1; железа (III) - 0,5; свинца - 0,01; цинка - 20; хлоридов - 1.</p>
5	<p>В ванне с небольшим количеством воды растворяют расчетное количество меди (II) сернокислой 5-водной. К полученному раствору при перемешивании приливают эквивалентное количество предварительно растворенного калия фосфорнокислого пиро безводного (46 - 59 г/дм<sup>3</sup>). Образовавшемуся осадку дают отстояться, раствор декантируют, осадок промывают 4 - 5 раз горячей водой. Полученный осадок пиродифосфата меди растворяют в растворе, содержащем оставшееся количество калия фосфорнокислого пиро безводного (284 - 291 г/дм<sup>3</sup>). В случае применения меди (II) фосфорнокислой пиро, его расчетное количество растворяют в ванне с предварительно растворенным необходимым количеством калия фосфорнокислого пиро. Затем в ванну последовательно вводят предварительно растворенное расчетное количество кислоты лимонной (или кислоты борной) и натрия селенистокислого. Раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
7, 8	<p>Корректируют pH электролита 50 %-ным раствором кислоты фосфорной пиро или 10 - 30 %-ным раствором калия гидрата окиси технического.</p>
7, 8	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание меди (II), пиродифосфорнокислого калия и лимонной (или борной кислот). Рекомендуется медь (II) вводить в виде свежесажженного пиродифосфата меди или гидроксида меди. Концентрацию селенистокислого натрия в электролите поддерживают в зависимости от внешнего вида покрытия.</p>
7, 8	<p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): свинца - 0,1; железа - 0,1; цинка - 0,1; ионов хлора - 6,0; ионов фосфата - 10,0.</p>
7, 8	<p>В ванну, наполненную на <sup>2</sup>/<sub>3</sub> объема водой, при непрерывном перемешивании осторожно добавляют расчетное количество кислоты серной. В раствор при температуре 60 °С добавляют необходимое количество меди (II) сернокислой 5-водной и растворяют ее. Затем производят очистку раствора следующим образом: в раствор вводят водорода перекись техническую марки А (3 г/дм<sup>3</sup>) и перемешивают в течение 1 ч при температуре 40 - 50 °С. После этого его подогревают до 60 - 80 °С и выдерживают при этой температуре 2 - 3 ч до полного разложения перекиси водорода. Раствор охлаждают до комнатной температуры добавляют уголь активный древесный дробленый (3 г/дм<sup>3</sup>) и перемешивают в течение 30 мин. Затем раствору дают отстояться в течение 4 - 5 ч, после чего его фильтруют, проверяют содержание хлоридов. До оптимальной концентрации хлоридов доводят добавлением натрия хлористого или кислоты соляной. Затем раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p>
7, 8	<p>Допускается приготовление электролитов последовательным растворением компонентов, исключив очистку раствора перекисью водорода. При интенсивном перемешивании в приготовленный раствор вводят расчетное количество блескообразующей добавки БС-1 (или БС-2) или блескообразующей добавки Лимеда Л-2А.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание сернистой меди, серной кислоты и хлоридов. Корректирование добавок проводят по данным электролиза в ячейке Хулла или по данным спектрофотометрических показаний.

Таблица 35

### Никелирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1 - 16, 18	В ванну, наполненную на $\frac{2}{3}$ объема теплой водой, при интенсивном перемешивании последовательно вводят и растворяют расчетное количество солей, входящих в состав электролита, при этом кислоту борную растворяют в первую очередь. Калий фтористый 2-водный (или натрий фтористый) растворяют в кипящей воде в отдельной емкости и вливают в ванну. Затем растворы подвергают химической и селективной очистке. После этого вводят добавки в соответствии с указанным составом электролита.
2, 16	Допускается никель сульфаминовокислый готовить из кислоты амидосульфоновой и свежеприготовленного никеля углекислого. Никель углекислый готовят из растворов никеля сернистого и натрия углекислого 10-водного из расчета необходимой концентрации приготавливаемого электролита. К горячему раствору натрия углекислого порциями прибавляют горячий раствор никеля сернистого. Образовавшийся осадок никеля углекислого тщательно промывают теплой водой до тех пор пока не исчезнут сульфат-ионы. Их присутствие проверяют раствором бария хлористого. К свежеприготовленному осадку никеля углекислого небольшими порциями при охлаждении и интенсивном перемешивании прибавляют расчетное количество кислоты сульфаминовой. После окончания реакции раствор разбавляют до требуемого объема водой.
17	После растворения расчетного количества никеля двуххлористого 6-водного и проведения химической и селективной его очистки раствор охлаждают до 25 - 40 °С и при сильном перемешивании прибавляют аммоний уксуснокислый. Электролит перемешивают до полного растворения соли, фильтруют и корректируют рН электролита.
1 - 18	Химическая очистка. В ванну добавляют при сильном перемешивании необходимое количество свежеприготовленного никеля углекислого до рН 5,0 - 5,3 и водорода перекиси технической марки А в количестве 0,5 - 2,0 г/дм <sup>3</sup> . Раствор интенсивно перемешивают в течение 0,5 - 1 ч; в случае сильного загрязнения его органическими примесями раствор обрабатывают калием марганцовокислым (0,2 - 2 г/дм <sup>3</sup> ), растворенным в небольшом количестве горячей воды, и перемешивают в течение 4 ч при температуре 70 - 80 °С (Необходимое количество калия перманганата устанавливают путем предварительного титрования электролита). Затем добавляют уголь осветляющий древесный ОУ-3 (до 3 г/дм <sup>3</sup> ) и в течение 2 ч перемешивают раствор очищенным воздухом. Раствору дают отстояться не менее 4 ч, чтобы уголь и другие загрязнения осели на дно, и затем осторожно через фильтровальную установку подают в промытую рабочую ванну, не взмучивая находящийся на дне шлам. Селективная очистка. После химической очистки раствор водой доводят до рабочего объема, подкисляют до рН 2 - 2,5, завешивают в ванну как можно больше гофрированных катодов, предварительно покрытых никелем, и при энергичном перемешивании воздухом и температуре 60 °С в течение 24 ч прорабатывают при малой плотности тока (0,2 - 0,3 А/дм <sup>2</sup> ) до получения светлого никелевого покрытия. При эксплуатации электролита он постепенно загрязняется посторонними ионами, поэтому при отсутствии постоянной селективной очистки следует проводить периодическую селективную очистку электролита в нерабочее время ванны. Введение и корректирование добавок.
1, 4, 6 - 9, 15	Добавку антипиттинговую НИА-1 вводят непосредственно в электролит. Корректирование ее концентрации проводят по мере необходимости при появлении питтинга.
2	Лаурилсульфат натрия вводят в электролит, предварительно растворенный в небольшом количестве воды. Его концентрацию корректируют по показанию счетчика ампер-часов.
2, 8 - 10, 12 - 16	Сахарин предварительно размешивают в воде (из расчета 10 дм <sup>3</sup> воды на 1 кг сахараина) при добавлении гидроокиси натрия 1 н. до нейтральной реакции и вводят в

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
2, 8, 9, 14	<p>ванну при рабочей температуре электролита и энергичном перемешивании. Допускается и прямое введение сахарина в ванну. После растворения сахарина необходимо откорректировать pH раствора. Концентрация сахарина корректируется по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов.</p> <p>Бензолсульфамид, <i>n</i>-толуолсульфамид и фталимид размешивают в горячей воде и вводят в электролит в виде суспензии за несколько часов до начала электролиза при интенсивном перемешивании.</p>
2, 11	<p>Концентрацию бензолсульфамида и фталимида корректируют по данным спектрофотометрического анализа или по показаниям счетчика ампер-часов. Концентрацию <i>n</i>-толуолсульфамида корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов.</p>
6, 11	<p>Динатриевые соли нафталиндисульфокислот и динатриевую соль нафталин - 1,5 - дисульфокислоты вводят в электролит, предварительно растворенные в небольшом количестве воды.</p>
7	<p>Формалин технический и хлорамины Б технический вводят в электролит непосредственно. Концентрацию добавок корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов.</p>
7 - 11, 13, 14	<p>Кислоту сульфосалициловую 2-водную и бензолсульфокислоты натриевую соль 1-водную вводят в электролит, предварительно растворенные в небольшом количестве воды. Концентрацию добавок корректируют по данным спектрофотометрического или химического анализа.</p>
8, 9, 12 - 14	<p>Водный раствор 1,4 - бутиндиола вводят непосредственно в ванну. Концентрацию бутиндиола корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов или по данным электролиза в ячейке Хуллы.</p>
8, 9, 12 - 14	<p>Блескообразователи НИБ-3, ННБ-1 и блескообразующую добавку для никелирования вводят в электролит непосредственно в виде растворов, выпускаемых промышленностью.</p>
8, 9, 12 - 14	<p>Блескообразователь НИБ-12 предварительно растворяют в 20 - 40 %-ном растворе бутиндиола и после этого вводят в ванну.</p> <p>Добавку НИБ-3 корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов или по величине покрываемой поверхности.</p>
30	<p>НИБ-12 корректируют согласно результатам анализа бутиндиола и НИБ-3 из расчета весовых соотношений (в пересчете на 100 %) НИБ-3: бутиндиол: НИБ-12 = 1,0:0,1:0,01. При корректировании допускается НИБ-12 добавлять в отсек селективной очистки как <math>1/30</math> часть от добавляемого бутиндиола (без предварительного растворения его в бутиндиоле).</p>
12	<p>Блескообразующую добавку для никелирования корректируют по данным электролиза в ячейке Хуллы и определяют по внешнему виду деталей (недостаточный блеск).</p> <p>Кислоту барбитуровую вводят в электролит непосредственно при интенсивном его перемешивании. Ее концентрацию корректируют согласно данным химического анализа на содержание сахарина. Барбитуровую кислоту в электролит вводят в 10 раз меньшем количестве, чем количество сахарина.</p>
13, 14	<p>Содержание НИБ-3 и ННБ-1 корректируют по количеству пропущенного электричества: после пропускания через электролит каждые 15 А·ч/дм<sup>3</sup> добавляют <math>1/2</math> начальной концентрации добавок.</p>
15	<p>Каолин сухого обогащения вводят в электролит при интенсивном перемешивании, предварительно размешав в воде или в небольшом объеме электролита (из расчета 10 дм<sup>3</sup> на каждые 2 кг добавки) до образования однородной суспензии. Концентрацию каолина корректируют по данным анализа.</p>
16	<p>Аэросил А-380 вводят в виде свежеприготовленной 5 - 10 %-ной суспензии при добавлении натра едкого (2 - 4 г на 100 г аэросила). При корректировании аэросил, обработанный натром едким, добавляют в количестве, равном одной десятой вводимой добавки каолина.</p>
15	<p><i>n</i>-Аминобензолсульфамид в виде суспензии в небольшом объеме электролита вводят непосредственно в ванну. Концентрацию добавки корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов.</p>
16	<p>Микропорошок карбида кремния КЗ МЗ в отдельной емкости смачивают небольшим количеством электролита и смесь хорошо перемешивают. В полученную густую массу добавляют требуемое количество продукта АДЭ-3 и опять хорошо перемешивают. Через 30 мин данную смесь переносят в ванну и перемешивают очищенным сжатым воздухом для получения однородной суспензии. Микропорошок карбида кремния КЗ МЗ</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
17	<p>корректируют по данным химического анализа. О расходовании продукта АДЭ-3 косвенно судят по количеству включенного карбида кремния в никелевое покрытие. При уменьшении его содержания до 2,5 весовых процентов требуется дополнить концентрацию продукта АДЭ-3 в электролите (<math>У_3</math> от указанного в составе количества).</p> <p>Необходимое количество 1, 2, 3 - трис - (бета-цианэтокси) пропана предварительно растворяют в воде и затем вводят в ванну. Концентрацию добавки корректируют по числу микротрещин на деталях. Завершающий слой хрома после термической обработки должен иметь число трещин 150 - 1000 ед/см. При постоянной номенклатуре покрываемых деталей и постоянном режиме электроосаждения допускается корректирование добавки по показанию счетчика ампер-часов.</p>
1 - 16, 18	<p>Корректирование рН производят разбавленной кислотой серной (1:3), соляной или кислотой сульфаминовой (соответственно составу электролита). При необходимости повышения рН добавляют в электролит только свежеприготовленный никель углекислый. Если в электролите содержится натрий хлористый, то для его подщелачивания применяют раствор 3 %-ного натра едкого.</p>
17	<p>В условиях эксплуатации электролит подкисляют разбавленной кислотой уксусной или соляной. Выбор кислоты зависит от коэффициента <math>K</math> по формуле:</p>
	$K = \frac{X_1}{X_2},$
1 - 18	<p>где <math>X_1</math> - определяемая концентрация (в г/дм<sup>3</sup>) никеля дзуклористого 6-водного в электролите; <math>X_2</math> - определяемая концентрация (в г/дм<sup>3</sup>) ионов никеля в электролите.</p> <p>Коэффициент <math>K</math> свежеприготовленного электролита равняется приблизительно числу 4. При работе электролита коэффициент <math>K</math> может меняться от 3,6 до 4,3. При 704,3 электролит подкисляют кислотой уксусной, при <math>K &lt; 3,6</math> кислотность электролита повышают при помощи кислоты соляной.</p>
17	<p>Корректирование состава электролитов проводят по данным химического анализа на содержание основных компонентов путем добавления в ванну соответствующего количества солей в виде растворов предварительно очищенных химическим и селективным методом.</p>
1 - 18	<p>При существенном увеличении концентрации ионов никеля в электролите раствор необходимо разбавить водой. В случае недостаточной концентрации ионов никеля в электролит вводят хлористый никель.</p> <p>Концентрацию ионов аммония корректируют по данным химического анализа. Выбор соли для корректирования зависит от коэффициента <math>K</math>, указанного при корректировании рН. При значении коэффициента <math>K &gt; 4</math> добавляют аммоний уксуснокислый, при <math>K &lt; 4</math> - аммоний хлористый.</p>
1 - 18	<p>Предельное количество примесей в электролитах (г/дм<sup>3</sup>): цинка - 0,01; меди - 0,01; железа - 0,2, хрома (VI) - 0,001; хрома (III) - 0,03.</p> <p>Очистку электролитов от примесей меди и цинка производят путем селективной очистки, а от органических примесей и железа - путем химической очистки. При очистке от примесей хрома хром (VI) переводят в хром (III) добавлением натрия бисульфита технического (из расчета 3 г на 1 г хрома (VI) при рН электролита не выше 4). Хром (III) удаляют, подщелачивая электролит до рН 5,5 и отфильтровывая гидроксид хрома.</p>

Таблица 36

### Хромирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> заполненной теплой водой, растворяют расчетное количество ангидрида хромового. Затем вводят расчетное количество натра едкого технического марки ТР, предварительно растворенного в небольшом количестве воды. При добавлении раствора натра едкого электролит сильно разогревается, поэтому необходимо добавлять его небольшими порциями при перемешивании и интенсивном охлаждении ванны. После охлаждения раствора вводят расчетное количество кислоты серной, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на все компоненты электролита.</p>
2	<p>В ванну, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненную водой, вводят расчетное количество ангидрида</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>хромового технического. После полного его растворения добавляют необходимое количество добавки к электролиту хромирования Лимеда Х-80 и доводят водой до заданного объема. Электролит выдерживают в течение 16 - 24 ч при периодическом перемешивании через каждые 3 - 4 ч.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (IV) и общего хрома, а также по данным электролиза в ячейке Хулла.</p> <p>Корректирование добавкой к электролиту хромирования Лимеда Х-80 производят по данным электролиза в ячейке Хулла.</p>
3	<p>В отдельных емкостях в горячей воде растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического и калия фтористого 2-водного (или натрия фтористого). Затем эти растворы вливают в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
3	<p>Приготовленный электролит прорабатывают под током при температуре 40 - 60 °С (при расходе электроэнергии до 5 - 10 А·ч/дм<sup>3</sup>). В качестве катодов используют стальные пластины, а соотношение поверхностей катода с анодом 3:1 - 4:1.</p>
1 - 3	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида, фтористого калия или натрия.</p> <p>Электролит корректируют фтористым калием или натрием после пропускания 150 А·ч/дм<sup>3</sup>. При накоплении в электролите хрома (III) необходима проработка при максимальной катодной и минимальной анодной плотности тока.</p>
4	<p>Допускается содержание трехвалентного хрома 3 - 10 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>В ванне, на <sup>2</sup>/<sub>3</sub> наполненной теплой водой, растворяют необходимое количество ангидрида хромового технического и перемешивают до полного растворения, после чего доводят водой до заданного объема. Затем вводят необходимое количество добавки ДХТИ-хром 11 (или ДХТИ-10 или ДХТИ-11), равномерно рассыпая ее по поверхности электролита. Одновременно при перемешивании и температуре 55 °С прорабатывают током 0,6 - 1 А·ч/дм<sup>3</sup>. Электролит интенсивно перемешивают не менее 4 ч.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида и сульфат-ионов.</p> <p>Электролит корректируют добавкой вместе с хромовым ангидридом (из расчета 200 г на 10 кг хромового ангидрида).</p> <p>Оптимальную концентрацию сульфат-ионов (1,55 - 1,75 г/дм<sup>3</sup> при концентрации хромового ангидрида 270 г/дм<sup>3</sup> и соответственно 1,8 - 2,2 г/дм<sup>3</sup> при 300 г/дм<sup>3</sup>) поддерживают в электролите, удаляя избыток сульфатов барием углекислым. Избыток сернокислого бария удаляют следующим образом: электролит тщательно перемешивают, дают отстояться не менее 12 ч, декантируют, ванну очищают, а электролит корректируют хромовым ангидридом. Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): железа (III) - 5, хрома (III) - 6 (их сумма не должна превышать 10); меди, цинка, никеля - 30; хлоридов - 50; нитратов - 0,5.</p>
5, 7	<p>Концентрацию хлоридов уменьшают, добавляя окись серебра: 0,326 г/дм<sup>3</sup> окиси серебра снижают концентрацию хлоридов на 1 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Нитрат удаляют проработкой током (при плотности тока 20 - 30 А/дм<sup>2</sup>) с соотношением площади анода к катоду 4:1. Аналогично действуют фосфорная кислота и ее соли, но при этом содержание фосфатов в электролите не должно превышать 0,2 - 0,3 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>В ванне, на <sup>2</sup>/<sub>3</sub> объема наполненной горячей водой, при постоянном перемешивании растворяют расчетное количество ангидрида хромового и доводят водой до заданного объема. Раствор перемешивают и производят анализ на содержание серной кислоты, присутствующей в техническом хромовом ангидриде. Затем на основе данных химического анализа добавляют недостающее количество серной кислоты.</p> <p>Электролит прорабатывают током (20 - 30 А/дм<sup>2</sup>) при температуре 40 - 60 °С (расход электроэнергии должен быть в пределах 5 - 10 А·ч/дм<sup>3</sup>). В качестве катодов используют стальные пластины. Соотношение поверхности катода к поверхности анода 3:1 - 4:1.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида, серной кислоты.</p> <p>Избыток серной кислоты в электролите устраняют с помощью углекислого бария, добавляемого из расчета 2,2 г углекислого бария на 1 г удаляемой кислоты. Углекислый барий вводят в виде густой массы, полученной смешением углекислого бария с водой.</p> <p>При накоплении хрома (III) в количестве выше предельного (7 г/дм<sup>3</sup>) производят проработку электролита под током при максимальной катодной и минимальной</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
6	<p>анодной плотности тока.</p> <p>Предельное количество примеси железа 8 - 12 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной теплой водой, при постоянном перемешивании растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического. Затем, по результатам анализа на сульфат-ион, вводят при перемешивании небольшими порциями необходимое для его нейтрализации количество углекислого стронция. Через 0,5 - 1 ч опять производят анализ на сульфат-ион и при его обнаружении повторяют нейтрализацию до тех пор, пока анализ не подтвердит полное его отсутствие.</p> <p>В отдельную емкость помещают расчетное количество стронция сернокислого, заливают его небольшим количеством ранее приготовленного раствора хромового ангидрида, перемешивают до однородной массы и небольшими порциями вводят в ванну, которую доводят водой до заданного объема. Электролит нагревают до 50 - 55 °С и выдерживают при этой температуре 16 - 20 ч, периодически взмучивая осадок через каждый час. Затем электролит при той же температуре прорабатывают при плотности тока 4 - 6 А/дм<sup>2</sup> в течение 3 - 6 ч, из расчета 6 - 8 А·ч/дм<sup>3</sup> с соотношением катодной поверхности к анодной 2:1 - 3:1. После проработки электролит анализируют на хром (III), содержание которого должно быть в пределах 2 - 4 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Определение концентрации хромового ангидрида производят ареометром-денсиметром или ареометром Боме, а также по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида, сульфат-иона.</p> <p>Корректирование хромовым ангидридом производят добавляя концентрированный раствор хромового ангидрида (из расчета 500 - 600 г/дм<sup>3</sup>). После его растворения производят осаждение сульфат-ионов вышеописанным способом.</p> <p>При корректировании электролита введением хромового ангидрида непосредственно в ванну производят последующую нейтрализацию сульфат-иона углекислым стронцием.</p> <p>Корректирование электролита сернокислым стронцием производят добавляя 2 - 3 г/дм<sup>3</sup>, что составляет <math>\approx 50</math> % от первоначально введенного количества сульфата стронция в электролит.</p> <p>При накоплении хрома (III) в количестве выше предельного проводят проработку током, изменяя соотношение площадей катодов и анодов. Оптимальное соотношение катодной и анодной площадей в пределах 1:1, 2:1.</p> <p>Предельное количество железа 15 - 17 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Механические примеси рекомендуется периодически удалять из ванны в следующем порядке: электролиту дают отстояться в течение 10 - 12 ч, затем его перекачивают в запасную емкость, очищают ванну, электролит перекачивают обратно и вводят в него 3 г/дм<sup>3</sup> сернокислого стронция, выдерживают при температуре 50 - 55 °С в течение 16 - 20 ч, периодически (через каждый час) взмучивая осадок.</p>
8	<p>В отдельной емкости приготавливают концентрированный раствор ангидрида хромового технического (480 - 500 г/дм<sup>3</sup>), нагревают его до 70 - 80 °С и, введя углекислый барий в количестве 8 - 12 г/дм<sup>3</sup>, удаляют из раствора сульфат-ионы. После охлаждения отстоявшийся раствор декантируют в ванну и вводят расчетное количество хрома азотнокислого. Расчетное количество алюминия фтористого и борной кислоты растворяют отдельно в воде при нагревании до 70 - 80 °С. Затем оба раствора вливают в ванну и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
1 - 4, 6, 8	<p>Предельное количество примесей железа 8 г/дм<sup>3</sup>, трехвалентного хрома 5 - 12 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>В случае применения препарата хрома, его таблетки вводят в подогретый до 40 °С электролит. Растворение препарата хрома сопровождается образованием пены на поверхности электролита.</p> <p>В случае применения добавки «Пенохрома» для электролита хромирования ее вводят в готовый электролит.</p>

Таблица 37

### Железнение

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 3	В ванну, на $\frac{1}{2}$ наполненную водой, добавляют расчетное количество кислоты

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
2	<p>соляной и растворяют расчетное количество железа хлористого 6-водного. Затем доливают водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Хлористое железо получают путем растворения железной стружки в соляной кислоте. Для этого из стального прутика (сталь 10 или 20) нарезают требуемое количество стружки. Стружку обезжиривают в растворе щелочи и промывают горячей водой. В сосуд, предназначенный для приготовления электролита, наливают техническую соляную кислоту, которую затем разбавляют водой в количестве 0,5 дм<sup>3</sup> на 1 дм<sup>3</sup> кислоты. В раствор кислоты вводят приготовленную стружку, которую растворяют до исчезновения пузырьков водорода. Стружку добавляют порциями в три-четыре приема. Растворение необходимо вести при температуре 30 - 40 °С в кислотоупорном сосуде. После приготовления раствор фильтруют или отстаивают в специальном баке. Отфильтрованный раствор заливают в ванну, доливают водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>В процессе приготовления электролита необходимо следить за тем, чтобы в нем сохранился определенный минимум кислоты для предупреждения окисления железа (II).</p> <p>Электролит зеленого цвета. При потемнении электролита добавляют железную стружку или прорабатывают электролит током для восстановления ионов железа (III) в железо (II). При недостаточной кислотности электролит становится мутным. Состав приготовленного электролита проверяют химическим анализом.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание компонентов, указанных в составе электролита.</p> <p>В ванне, на 1/2 объема наполненной водой, последовательно растворяют расчетное количество кислоты щавелевой, калия сернокислого и железа (II) сернокислого 7-водного. Затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Корректирование электролита проводят по данным химического анализа на содержание компонентов, указанных в составе электролита.</p>

Таблица 38

### Серебрение

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 5	<p>Расчетное количество калия дициано-(I)-аргентата растворяют в ванне с водой и добавляют к нему необходимое количество раствора калия цианистого технического (после химической очистки) и калия углекислого.</p> <p>В случае применения серебра азотнокислого электролит готовят следующим способом: в ванне растворяют расчетное количество серебра азотнокислого, к нему приливают расчетное количество предварительно растворенного и отфильтрованного калия цианистого технического. Образовавшийся белый осадок цианистого серебра растворяют в избытке цианистого калия. Затем добавляют в ванну расчетное количество калия углекислого и водой доводят до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Химическую очистку цианистого калия производят следующим образом: в раствор добавляют 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> водорода перекиси технической марки А и оставляют на 12 ч. Затем в раствор при перемешивании вводят 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> угля активного древесного» и не позднее чем через 2 ч его отфильтровывают в ванну.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, свободного цианистого калия и углекислого» калия. При корректировании серебро вводят в виде раствора дицианоаргентата калия (или азотнокислого серебра) непосредственно в ванну. Цианистый калий вводят предварительно отфильтровав его.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 10; железа - 3; карбонатов - 150.</p>
2	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество калия дициано-(I)-аргентата. В полученный раствор добавляют необходимое количество калия углекислого и калия роданистого, предварительно растворенных в воде и отфильтрованных. Электролит тщательно перемешивают и доводят водой до заданного объема..</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, углекислого и роданистого калия. При корректировании серебро вводят в виде раствора дициано-(I)-аргентата калия непосредственно в ванну. Роданистый калий перед введением отфильтровывают.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
3	<p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 10; железа - 3; карбонатов - 150.</p> <p>Расчетное количество калия дициано-(I)-аргента растворяют в ванне с водой, затем в нее последовательно вводят необходимое количество растворенного и после химической очистки калия цианистого технического, предварительно растворенных добавок селена технического, диспергатора НФ технического марки Б и этамона ДС. Раствор тщательно перемешивают и доводят водой до заданного объема.</p> <p>В случае применения серебра азотнокислого раствор готовят по вышеописанному методу (см. приготовление составов 1, 5).</p> <p>Химическую очистку цианистого калия производят по вышеописанному методу (см. приготовление составов 1, 5).</p> <p>Расчетное количество селена предварительно растворяют в растворе цианистого калия.</p> <p>Диспергатор НФ высушивают: сначала путем выпаривания на водяной бане, а затем сухой остаток в сушильном шкафу при температуре не выше 80 - 90 °С в течение 30 мин. Расчетное количество высушенного диспергатора НФ размельчают, растворяют в горячей воде и вводят в ванну.</p> <p>Этамон ДС вводят в ванну в виде 50 %-ного водного раствора.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра и свободного цианистого калия. При корректировании цианистый калий вводят в ванну после его обработки активным углем.</p> <p>После пропускания электрического тока в количестве 10 А·ч/дм<sup>3</sup> в электролит вводят 0,025 г/дм<sup>3</sup> селена и 0,003 г/дм<sup>3</sup> диспергатора НФ в такой же последовательности как описано выше.</p> <p>В случае сильного загрязнения электролит обрабатывают перекисью водорода и активным углем. После фильтрации электролит корректируют по данным химического анализа.</p>
4	<p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 10; железа - 3; карбонатов - 100. Карбонаты удаляют добавлением 1,6 г кальция азотнокислого или бария азотнокислого технического на 1 г карбонатов и последующим фильтрованием или вымораживанием.</p> <p>Расчетное количество калия роданистого и калия пиррофосфорнокислого растворяют в воде. К полученному раствору при перемешивании приливают предварительно растворенное необходимое количество серебра азотнокислого. Полученный раствор фильтруют в ванну.</p> <p>Затем в ванну вводят раствор блескообразующей добавки, приготовленной следующим способом: растворяют расчетное количество натрия серноватистокислого, добавляют расчетное количество смачивателя СВ-104п и доводят до кипения. Ванну доводят водой до заданного объема.</p> <p>После приготовления электролиту дают отстояться не менее 48 - 72 ч, затем в течение 5 - 10 ч прорабатывают при плотности тока 0,5 - 0,8 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Корректирование рН электролита производят 50 %-ным раствором кислоты фосфорной пиро или 30 %-ным раствором калия гидроксида.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов раствором, приготовленным для ванны - уловителя драгметалла.</p>
4	<p>Блескообразующую добавку вводят в электролит по мере выработки и ухудшения качества покрытия.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): фосфатов - 0,001; сульфатов - 0,001; хлоридов - 0,001.</p>

Таблица 39

### Золочение

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>Расчетное количество калия дициано-(I)-аурата растворяют в ванне с водой. В полученный раствор вводят необходимое количество калия цианистого технического, предварительно растворенного в воде. Раствор доводят водой до заданного объема и тщательно перемешивают. Затем проводят анализ электролита на содержание золота и свободного цианида.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
2, 3, 6	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота и цианистого калия.</p> <p>Предельное количество примеси карбонатов - 60 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>В ванне, наполненной на 1/2 объема водой, растворяют расчетное количество кислоты лимонной (или по 50 % кислоты лимонной и калия лимоннокислого трехзамещенного 1-водного) и корректируют рН раствора до 4,0 - 4,5 концентрированным раствором калия гидроокиси. Затем при постоянном перемешивании вводят расчетное количество предварительно растворенного калия дициано-(I)-аурата, доводят водой до заданного объема, перемешивают и корректируют величину рН электролита до требуемого.</p> <p>Корректирование рН электролита производят добавлением растворов кислоты лимонной (или кислоты ортофосфорной), предварительно нейтрализованной раствором калия гидроокиси до рН 4,0 - 4,5, или раствором калия гидроокиси.</p>
4	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,1; железа - 0,1 (при отсутствии специальных требований к чистоте электролита); свободного цианида - 0,3. Медь и железо удаляют проработкой на стальных катодах и плотностях тока 0,02 - 0,1 А/дм<sup>2</sup>. Избыток цианида удаляют кипячением электролита.</p> <p>В емкости, наполненной на 2/3 объема теплой водой, последовательно растворяют расчетное количество калия лимоннокислого трехзамещенного 1-водного, кислоты лимонной и калия фосфорнокислого двузамещенного 3-водного. После проверки и корректирования рН раствора до 6,5 - 7,5 проводят его обработку углем осветляющим древесным ОУ-Э (в количестве 0,5 - 10 г/дм<sup>3</sup>) в течение 30 мин при температуре 60 °С и перемешивании. Затем раствор фильтруют в ванну, вводят необходимое количество предварительно растворенных калия дициано-(I)-аурата и таллия сернокислого и доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Корректирование плотности электролита при величине менее 1,12 г/см<sup>3</sup> производятготавливаемой непосредственно перед работой смесью следующего состава: калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный - 190 г, кислота лимонная - 10 г. 15 г/дм<sup>3</sup> этой смеси повышает плотность электролита на 0,01 г/см<sup>3</sup>.</p> <p>Корректирование рН электролита производят 10 - 20 %-ным раствором калия гидроокиси или кислотой ортофосфорной или лимонной.</p> <p>Электролит корректируют по данным количества электроосажденного золота раствором дициано-(I)-аурата калия, содержащего 50 - 100 г/дм<sup>3</sup> золота. На 1 г электроосажденного золота необходимо вводить в ванну соответственно 20 - 10 см<sup>3</sup> указанного раствора. Корректирование других компонентов электролита производят раствором следующего состава (г/дм<sup>3</sup>): калий лимоннокислый трехзамещенный - 80, калий фосфорнокислый двузамещенный - 65, рН = 6,6. На 1 г электроосажденного золота необходимо вводить в ванну 1 см<sup>3</sup> указанного раствора.</p> <p>Учитывая вынос электролита при выгрузке деталей, электролит дополнительно корректируют по данным химического анализа на содержание золота, цитратов и фосфатов.</p> <p>Корректирование концентрации таллия сернокислого проводят по данным электролиза в ячейке Хулла.</p>
5	<p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): железа - 0,2 - 0,3; никеля - 0,2 - 0,3.</p> <p>В ванне с подогретой до 40 °С водой последовательно растворяют расчетное количество калия лимоннокислого трехзамещенного 1-водного (или калия лимоннокислого однозамещенного) и кобальта (II) сернокислого 7-водного (или никеля сернокислого). После проверки и корректирования рН добавляют необходимое количество калия дициано-(I)-аурата, предварительно растворенного в небольшом объеме воды, и доводят водой до заданного объема, перемешивают. Еще раз проводят корректирование рН электролита.</p> <p>Корректирование рН электролита производят растворами калия гидроокиси или кислоты лимонной.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота, кобальта (или никеля) и цитратов.</p>
1, 2, 3, 6	<p>При наличии в электролите органических примесей проводят обработку электролита активным углем (1 - 2 г/дм<sup>3</sup>) в течение 30 мин при температуре 60 °С и перемешивании.</p> <p>Рекомендуется обработка свежеприготовленных электролитов углем активным древесным: добавляют в электролит уголь из расчета 1 - 2 г/дм<sup>3</sup>, выдерживают не менее 2 ч и отфильтровывают его. Обработку углем проводят в отдельной емкости.</p>

## Палладирование

Номер состава по ГОСТ 9.305-84	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>Расчетное количество палладия двухлористого (или транс-дихлордиамминпалладия) растворяют в 10 %-ном аммиаке водном при нагревании и перемешивании (на каждые 30 г соли палладия расходуется 0,2 - 0,3 дм<sup>3</sup> аммиака водного) до получения прозрачного раствора тетраамминпалладохлорида желтого цвета. Полученный раствор охлаждают, отфильтровывают, вливают в ванну, добавляют к нему расчетное количество аммония хлористого и корректируют до требуемой величины рН, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Цвет готового электролита - желто-зеленый.</p> <p>Электролит готовят исходя из верхнего предела содержания металлического палладия. Соотношение концентраций палладия и хлор-ионов должно быть - 1:1,5.</p> <p>Допускается наличие мелких кусочков нерастворимых солей палладия. Фильтр с этими кусочками присоединяют к отходам.</p> <p>рН электролита корректируют аммиаком водным или кислотой соляной.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия.</p> <p>Палладий вводят добавлением концентрированного раствора тетраамминпалладохлорида (90 - 100 г/дм<sup>3</sup> палладия в пересчете на металл) или концентратом, приготовленным из палладия двухлористого или транс-дихлордиамминпалладия.</p>
2	<p>Расчетное количество палладия двухлористого (или транс-дихлордиамминпалладия) растворяют в 10 %-ном аммиаке водном при нагревании и перемешивании (на каждые 30 г соли палладия расходуется 0,2 - 0,3 дм<sup>3</sup> аммиака водного) до получения прозрачного раствора тетраамминпалладохлорида желтого цвета. После охлаждения и фильтрования в раствор добавляют кислоту соляную до рН 1 - 2 и тщательно перемешивают до полного выпадения осадка дихлордиамминпалладия желтого цвета. Осадки отфильтровывают и промывают 4 - 5 раз 2 %-ным раствором кислоты соляной и 2 раза холодной водой.</p> <p>В отдельной емкости в половинном объеме воды растворяют расчетное количество натрия фосфорнокислого двузамещенного 12-водного и аммония фосфорнокислого двузамещенного, затем кипятят 15 - 20 мин, отфильтровывают. Полученный раствор нагревают почти до кипения. Затем при перемешивании вводят небольшими порциями осадок дихлордиамминпалладия и после растворения осадка раствор переводят в ванну, затем вводят бензойную кислоту после предварительного растворения в малом объеме ранее приготовленного раствора, после чего доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>рН электролита корректируют раствором натрия гидроокиси (50 - 70 г/дм<sup>3</sup>).</p> <p>Электролит корректируют согласно данным химического анализа на содержание палладия, двузамещенных фосфорнокислых солей натрия или аммония.</p> <p>Палладий вводят в виде соли дихлордиамминпалладия.</p> <p>Бензойную кислоту вводят в количестве 0,1 - 0,2 г/дм<sup>3</sup> после 2 - 3 корректирований по палладию.</p> <p>Фосфорнокислые соли аммония и натрия в соотношении 1,0:1,8 вводят после предварительного их растворения в небольшом количестве воды, кипячения и фильтрования.</p>
3	<p>В ванне, на <math>\frac{1}{2}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество аммония хлористого и натрия азотистокислого. В отдельной емкости растворяют расчетное количество палладия двухлористого (или транс-дихлордиамминпалладия) в 10 %-ном аммиаке водном при нагревании и перемешивании (на каждые 30 г соли палладия расходуется 0,2 - 0,3 дм<sup>3</sup> аммиака водного) до получения прозрачного раствора тетраамминпалладохлорида.</p> <p>Полученный охлажденный и отфильтрованный раствор тетраамминпалладохлорида вливают в ванну и корректируют до рН 8 - 9. Затем вводят расчетное количество аммония сульфаминовокислого, предварительно растворенного в минимальном объеме воды (на 80 г соли 0,06 - 0,08 дм<sup>3</sup> воды), корректируют до величины рН 8 - 9. Ванну доводят водой до заданного объема, перемешивают, выдерживают при температуре 30 - 32 °С в течение 6 ч и прорабатывают при катодной плотности тока 1 - 2 А/дм<sup>2</sup> в течение 2 - 4 ч.</p> <p>рН электролита корректируют аммиаком водным или кислотой соляной.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
4	<p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия, аммония хлористого, аммония сульфаминовокислого, натрия азотистокислого.</p> <p>Палладий вводят в виде концентрированного раствора тетраамминпалладохлорида (90 - 100 г/дм<sup>3</sup> палладия в пересчете на металл).</p> <p>Сульфаминовую кислоту вводят после ее нейтрализации аммиаком водным до рН 8 (сульфаминовую кислоту растворяют в аммиаке водном).</p> <p>Расчетное количество палладия двуххлористого (или транс-дихлордиамминпалладия) растворяют в 10 %-ном аммиаке водном при нагревании и перемешивании. (На каждые 30 г соли палладия расходуется 0,2 - 0,3 дм<sup>3</sup> аммиака водного). После полного растворения соли образовавшийся раствор тетраамминпалладохлорида светло-лимонного цвета охлаждают, отфильтровывают в ванне. Затем вводят расчетное количество аммония сернокислого, предварительно растворенного в небольшом количестве воды, добавляют необходимое количество сахараина, доводят водой до заданного объема, перемешивают, корректируют до величины рН 8,5 - 9,5.</p> <p>рН электролита корректируют добавлением 10 %-ного раствора аммиака водного или разбавленной кислотой соляной (1:10).</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия.</p> <p>Палладий вводят в виде дихлордиамминпалладия или в виде концентрата тетраамминпалладохлорида (90 - 100 г/дм<sup>3</sup> палладия в пересчете на металл) после уменьшения его концентрации на 30 %. Сахарин периодически добавляют 0,1 - 0,15 г/дм<sup>3</sup> после пропускания 3 А·ч/дм<sup>3</sup>.</p>
4	<p>Не допускается загрязнение электролита цианидами и органическими соединениями.</p> <p>Предельное количество примесей (мг/дм<sup>3</sup>) цинка - 10, серебра - 20, меди - 30. Удаляют примеси следующим образом: электролит подкисляют кислотой соляной до рН 1 - 2 и оставляют в холодном месте на ночь. Затем осадок (дихлордиамминпалладия) отфильтровывают, промывают холодной водой, подкисленной до рН 2 и высушивают при температуре 90 - 110 °С (оставшийся палладий в электролите регенерируют до металла). Полученную соль используют как для приготовления, так и для корректирования электролита.</p>

Таблица 41

### Родирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>Приготовление электролита из соли родия треххлористого 4-водного</p> <p>Расчетное количество родия треххлористого 4-водного растворяют в горячей воде, подкисленной серной кислотой. Затем в раствор добавляют небольшими порциями горячий 40 %-ный раствор калия гидрата окиси. Если при добавлении двух-трех капель фенолфталеина появляется розовое окрашивание, это означает полное осаждение гидрата окиси родия. Отстоявшийся осадок многократно (10 - 12 раз) промывают горячей водой методом декантации до полного отсутствия ионов хлора (качественная реакция с азотнокислым серебром).</p> <p>Свежеосажденный гидрат окиси родия растворяют в расчетном количестве серной кислоты, разбавленной 1:2, при температуре 70 - 80 °С и перемешивании. В случае неполного растворения гидрата окиси родия добавляют 10 г/дм<sup>3</sup> 33 %-ной перекиси водорода и кипятят в течение 1 - 2 ч. Затем раствор переливают в ванну, доводят водой до необходимого объема и перемешивают.</p>
1, 2	<p>Приготовление электролита из металлического родия.</p> <p>Родий растворяют в серной кислоте в присутствии перекиси водорода технической марки А под воздействием переменного тока промышленной частоты.</p> <p>Электролизер для растворения родия должен быть изготовлен из термостойкого стекла. Конструкция электролизера должна обеспечивать проведение растворения при температуре не выше 20 °С. В качестве электродов используют родиевые пластины.</p> <p>Родиевые пластины перед растворением активируют в растворе соляной кислоты (1:2) переменным током при плотности тока 50 А/дм<sup>2</sup> в течение 5 - 10 мин, промывают водой, высушивают в сушильном шкафу при температуре 100 °С в течение 30 мин, охлаждают, взвешивают на аналитических весах и помещают в электролизер.</p> <p>Электролизер помещают в термостат, заполняют электролитом (серная кислота (50 г/дм<sup>3</sup>) и включают в сеть переменного тока промышленной частоты через понижающий трансформатор.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита			
1, 2	<p>Электролиз ведут в течение 10 - 20 мин при плотности тока 20 - 30 А/дм<sup>2</sup>, после чего в электролит по каплям добавляют необходимое количество перекиси водорода. Количество вводимой перекиси водорода и соответственно количество растворенного металла ориентировочно рассчитывают по таблице.</p> <p>Для поддержания постоянной концентрации перекиси водорода электролит корректируют исходя из данных о скорости разложения перекиси водорода, приведенных в таблице.</p>			
	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Скорость растворения родия, г/см <sup>2</sup> ·ч	Скорость разложения перекиси водорода, г/см <sup>2</sup> ·ч	Рекомендуемая концентрация перекиси в электролите, г/дм <sup>3</sup>
	20	0,002 - 0,005	0,002	0,8 - 1,5
	40	0,006 - 0,007	0,003 - 0,004	1,5 - 2,0
	60	0,008 - 0,009	0,005 - 0,100	2,0 - 2,5
2	<p>После растворения необходимого количества родия электролит кипятят в течение 2 - 4 ч до полного удаления перекиси водорода.</p> <p>Расчетное количество концентрата гексааквородия (III) сульфата разбавляют водой до необходимой концентрации по металлическому родию, затем электролит кипятят с перекисью водорода в течение 3 - 4 ч из расчета 2 г перекиси водорода (30 %-ной) на 1 дм<sup>3</sup> раствора.</p>			
1, 2	<p>Расчетное количество кислоты амидосульфоновой вводят в последнюю очередь.</p> <p>Электролит корректируют родием путем растворения родиевых пластин до необходимой концентрации вышеописанным способом.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): железа, меди, цинка (в совокупности) - 0,008, хлоридов - 0,02.</p>			
2	<p>Медь, железо удаляют из электролита с помощью купферона или проработкой при низкой плотности тока (0,05 - 0,1 А/дм<sup>3</sup>) при перемешивании.</p>			
1, 2	<p>Органические примеси удаляют путем кипячения электролита с перекисью водорода с последующей фильтрацией через слой угля активного.</p>			

Таблица 42

### Получение металлических покрытий химическим способом

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1	<p>В отдельной емкости в теплой воде последовательно растворяют расчетное количество: никеля сернокислого или никеля двуххлористого б-водного, ангидрида малеинового, аммония сернокислого, кислоты, уксусной синтетической и регенерированной, сорт 1, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Затем раствор фильтруют в рабочую ванну и нагревают.</p> <p>В минимальном количестве воды растворяют расчетное количество гипофосфита технического, который вводят в ванну непосредственно перед химическим никелированием.</p> <p>После 30 - 40 мин работы корректируют pH раствора 10 %-ным раствором аммиака водного.</p> <p>Раствор корректируют (не охлаждая его) по данным химического анализа на содержание сернокислого никеля и остальных компонентов, используя концентрированные растворы (концентрация растворов никеля сернокислого или никеля хлористого и натрия гипофосфита 600 г/дм<sup>3</sup>). Количество необходимого для корректирования гипофосфита натрия рассчитывают исходя из расчета, что на 5,16 г израсходованной на покрытие соли никеля расходуется 5,65 г гипофосфита натрия.</p> <p>Через каждое корректирование вводят сернокислый аммоний в количестве равном количеству соли никеля, а через каждое 2 - 3 корректирование - уксусную кислоту из расчета 1 - 2 г/дм<sup>3</sup>.</p>
2	<p>В отдельных емкостях в небольшом количестве воды растворяют необходимое количество: никеля сернокислого или двуххлористого б-водного, натрия гипофосфита технического, натрия уксуснокислого, кислоты α-аминоуксусной, свинца (II) сернистого. Полученные растворы смешивают и фильтруют через фильтровальную бумагу или хлориновую ткань в ванну. Затем доводят водой до заданного объема и</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
3	<p>перемешивают.</p> <p>При однократном использовании свинец (II) сернистый оседает на дно ванны из-за плохой растворимости. При длительном использовании раствора свинец сернистый втирают в пористое стекло, которое помещают на дно ванны. Если раствор корректируют или фильтруют, это пористое стекло временно вынимают из ванны.</p> <p>Через 2 - 3 ч работы ванны раствор содержит 5 - 7 г/дм<sup>3</sup> хлористого никеля, поэтому его корректируют введением следующего количества компонентов, г/дм<sup>3</sup>:</p> <p>никель хлористый 6-водный 15 - 20; натрия гипофосфит технический 17 - 22; аммиак водный до pH 5 - 6.</p> <p>Через 6 - 8 ч работы ванны скорость осаждения несколько снижается, поэтому в ванну, кроме указанных компонентов, вводят 5 - 8 г/дм<sup>3</sup> уксуснокислого натрия и 6 - 10 г/дм<sup>3</sup> аминокислоты.</p> <p>Корректируют раствор после его остывания до температуры 20 - 30 °С.</p> <p>В ванне с водой (18 - 30 °С) последовательно растворяют расчетное количество никеля сернокислого или никеля двуххлористого 6-водного, кислоты молочной (40 %-ной) и тиомочевины.</p> <p>В отдельной емкости растворяют расчетное количество кислоты борной в небольшом количестве воды с добавлением 25 %-ного раствора аммиака водного до полного растворения и вводят в ванну. Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>В минимальном количестве воды растворяют расчетное количество натрия гипофосфита технического, который вводят мину непосредственно перед химическим никелированием.</p>
3	<p>Раствор должен быть прозрачным, иметь светло-зеленую окраску. pH раствора корректируют пропуская через раствор газообразный аммиак или добавляя 25 %-ный раствор аммиака после каждой загрузки.</p> <p>Корректирование производят путем добавления концентрированного раствора, г/дм<sup>3</sup>:</p> <p>никель сернокислый 100 - 110; кислота молочная (40 %) 60 - 80; натрия гипофосфит технический 120 - 125; тиомочевина 0,01 - 0,018.</p> <p>Корректировочный раствор готовят последовательным растворением в теплой воде расчетного количества выше указанных химикатов. В рабочий и корректировочный растворы тиомочевину вводят в виде 0,1 %-ного водного раствора. Расход корректировочного раствора 6 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> покрываемой поверхности.</p>
4	<p>В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество никеля сернокислого или двуххлористого 6-водного, натрия гипофосфита технического, аммония хлористого, натрия лимоннокислого трехзамещенного. После отстаивания и фильтрования все растворы, кроме гипофосфита натрия, сливают в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Затем определяют и корректируют значение pH аммиаком водным.</p> <p>Раствор гипофосфита натрия вводят непосредственно перед химическим никелированием.</p> <p>Раствор корректируют добавлением трех отдельно приготовленных концентрированных растворов, содержащих: хлористый или сернокислый никель, хлористый аммоний и лимоннокислый натрий (1-й раствор), гипофосфит натрия (2-й раствор) и аммиак (3-й раствор).</p>
5	<p>В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество никеля сернокислого или двуххлористого 6-водного и натрия уксуснокислого. После отстаивания и фильтрования все растворы, кроме натрия гипофосфита технического, сливают в ванну и добавляют расчетное количество кислоты уксусной синтетической и регенерированной сорт 1 и тиомочевины в виде 0,1 % водного раствора. Объем ванны доводят водой до заданного, перемешивают, определяют и корректируют pH.</p> <p>В минимальном количестве воды растворяют расчетное количество натрия гипофосфита технического, который вводят в ванну непосредственно перед химическим никелированием.</p> <p>Раствор корректируют только по значению pH 10 %-ным раствором гидроокиси натрия или аммиаком.</p> <p>Раствор однократного использования.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
6	<p>В ванне, на <math>1/2</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество никеля серноокислого или никеля двуххлористого б-водного и добавляют расчетное количество этилендиамина. В отдельной емкости в минимальном количестве воды растворяют последовательно расчетное количество натрия гидроокиси в боргидрида натрия. Полученный раствор при перемешивании вливают в ванну и добавляют расчетные количества стабилизаторов: свинца хлористого и 2-меркапробензотиазола (или калия дисульфита или таллия однохлористого и натрия азотнокислого). Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
6	<p>Раствор корректируют по данным химического анализа на боргидрид, добавляя щелочной раствор боргидрида, приготовленный вышеуказанным способом. Стабилизаторы добавляют в виде водных растворов после двухчасовой работы ванны. Из корректированных растворов получают матовые покрытия. Раствор химического никелирования используют до полного израсходования ионов никеля (II).</p>
7	<p>В ванне, на <math>1/2</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество калия или натрия дициано-(I)-аргентата и добавляют необходимое количество калия цианистого технического. В отдельной емкости в малом количестве воды растворяют расчетное количество гидразинборана технического и полученный раствор медленно при перемешивании вливают в ванну. Ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор перед работой отфильтровывают через стеклянный фильтр и термостатируют с точностью <math>\pm 0,2</math> °С. Раствор одноразового применения.</p>
8	<p>В ванне, на <math>2/3</math> объема наполненной водой, последовательно растворяют расчетное количество калия дициано-(I)-аурата и калия цианистого технического. В отдельной емкости в минимальном количестве воды последовательно растворяют расчетное количество калия гидрат окиси технического и боргидрида натрия (или калия). Полученный раствор вливают в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор можно приготавливать и из концентрированных растворов компонентов, но в данном случае щелочной раствор боргидрида следует хранить при температуре ниже комнатной. Корректирование раствора производят по данным химического анализа на содержание золота и боргидрида. Золото добавляют в виде калия дициано-(I)-аурата. Однако после корректирования раствора уменьшается его стабильность, поэтому раствор следует при необходимости декантировать (например, после 4-ой корректировки раствор декантируют через каждый час работы).</p>
9	<p>В ванну вливают расчетное количество этилендиамина, затем последовательно при перемешивании вводят предварительно растворенные в воде <math>1/2</math> расчетное количество гидроокиси натрия, платинохлористоводородной кислоты и роданина. Ванну доводят водой до <math>4/5</math> необходимого объема и выдерживают при рабочей температуре 15 - 20 мин. В отдельной емкости последовательно растворяют <math>1/2</math> расчетного количества гидроокиси натрия и расчетное количество боргидрида натрия и полученный раствор вводят в ванну. Затем ванну доводят водой до заданного объема и нагревают до рабочей температуры. Раствор одноразового применения.</p>
10	<p>В отдельных емкостях в минимальном количестве воды растворяют расчетное количество кадмий натриевого хелатона и натрия гидроокиси. Расчетное количество боргидрида натрия растворяют в растворе гидроокиси натрия. В ванну вливают расчетное количество раствора нитрозогид-роксид рутения, добавляют раствор кадмий-натрий хелатона и щелочной раствор боргидрида натрия, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор нитрозогидроксида рутения готовят следующим образом: в муфельной печи при температуре 600 - 800 °С, в серебряном или никелевом тигле, сплавляют 1 г металлического рутения (в порошке) с 8 г кали едкого или 2,5, г калия азотнокислого в течение 30 мин. Сплав выливают на пластинку из нержавеющей стали, остывшую массу растворяют в 150 см<sup>3</sup> воды, затем разбавляют раствором гидроокиси натрия (40 г/дм<sup>3</sup>) до 0,25 - 0,50 дм<sup>3</sup> и добавляют эквимолярное количество гидроксиламина серноокислого. Необходимое количество (x) нитрозогидроксида рутения (для приготовления 1 дм<sup>3</sup></p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
11	<p>раствора рутенирования) рассчитывают по формуле <math>x = \frac{1000}{a}</math>, где <math>a</math> - концентрация рутения мг/см<sup>3</sup>.</p> <p>Раствор одноразового применения.</p> <p>В ванну, на <math>\frac{2}{3}</math> заполненную водой, вливают необходимое количество кислоты серной, затем последовательно растворяют расчетное количество олова двухлористого 2-водного тиомочевины, затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на основные компоненты, раствора. При снижении концентрации олова (II) до 3 г/дм<sup>3</sup> раствор корректируют до исходного содержания компонентов.</p>
12	<p>В ванну, на <math>\frac{2}{3}</math> заполненную водой, вливают расчетное количество кислоты соляной и добавляют расчетное количество олова двухлористого 2-водного, тщательно перемешивают до полного его растворения. Затем в ванну вводят расчетное количество натрия хлористого и тиомочевины, доводят раствор до заданного объема и тщательно перемешивают.</p> <p>Раствор одноразового применения.</p>

Таблица 43

### Получение металлических покрытий контактным способом

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
	<p>Раствор готовят в виде концентрированного раствора из следующих исходных компонентов (г/дм<sup>3</sup>):</p> <p>Серебро азотнокислое 40 - 50;          Калий железистосинеродистый 3-водный 100 - 120;          Калий углекислый 50 - 60;          Водорода перекись техническая, марка А 50 - 60;          Калий роданистый 120 - 150.</p> <p>Отдельно растворяют расчетное количество серебра азотнокислого. Затем вводят соответствующее количество калия железистосинеродистого, предварительно растворенного и добавляют раствор калия углекислого. Смесь нагревают до кипения. В момент изменения окраски раствора от белого до коричневого, постепенно, при перемешивании добавляют соответствующее количество водорода перекиси технического, марки А концентрированного и. раствор кипятят 1 - 1,5 ч. Образовавшийся осадок гидрата окиси железа фильтруют и промывают (осадок обязательно проверяют на отсутствие солей серебра). Затем в раствор приливают расчетное количество калия роданистого, предварительно растворенного в воде и отфильтрованного, и после перемешивания производят анализ раствора.</p> <p>Концентрированный раствор железистосинеродистого серебрения используют для приготовления рабочих растворов.</p> <p>Корректирование pH электролита производят азотной кислотой, разбавленной в соотношении 1:1, или 10 %-ным раствором едкого калия.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, железистосинеродистого калия, роданистого калия, углекислого калия.</p> <p>В процессе серебрения каждые 30 мин добавляют комплексную соль серебра.</p>

Таблица 50

### Покрывание сплавом олово-никель О-Н (65)

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>В отдельной емкости последовательно растворяют в воде, при температуре 60 - 70 °С расчетное количество аммония или натрия фтористого и никеля двухлористого 6-водного. Раствор подкисляют концентрированной кислотой соляной из расчета 2,25 г/дм<sup>3</sup> до pH 2,5 - 3,3. Затем добавляют необходимое количество олова двухлористого 2-водного при температуре 70 °С и растворяют при перемешивании. Раствор доводят водой до заданного объема, выдерживают в течение суток и декантируют в ванну.</p> <p>Электролит прорабатывают при плотности тока 0,3 - 0,5 А/дм<sup>2</sup> в течение 3 - 5 ч.</p> <p>Корректирование pH электролита производят 2 %-ным раствором кислоты соляной</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	или 2 - 3 %-ным раствором натра едкого. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание никеля двухлористого, олова двухлористого и аммония фтористого. При корректировании соли растворяют отдельно в горячей воде и вводят в последовательности, в какой составляется электролит. Тщательно перемешанный раствор выдерживают в течение суток и декантируют в ванну.

Таблица 51

### Покрывание сплавом олово-висмут О-Ви

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В емкость с водой при интенсивном перемешивании небольшими порциями вводят расчетное количество кислоты серной. Затем добавляют и растворяют соответствующее количество олова сернокислого и натрия хлористого (в случае его применения).</p> <p>В отдельной емкости в небольшом количестве отобранного раствора растворяют расчетное количество висмута сернокислого (или висмута азотнокислого). Содержимое при интенсивном перемешивании вливают в ранее приготовленный раствор, после чего вводят расчетное количество препарата ОС-20, предварительно растворенного в теплой воде.</p> <p>Раствору дают отстояться в течение 12 ч, декантируют в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит прорабатывают в течение 3 - 4 ч при плотности тока 0,5 - 1 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого, висмута сернокислого или азотнокислого. Препарат ОС-20 добавляют в электролит в зависимости от внешнего вида полученного покрытия.</p>
2	<p>В ванну, наполненную на <math>\frac{2}{3}</math> объема водой, при интенсивном перемешивании вводят небольшими порциями расчетное количество кислоты серной. После охлаждения раствора до комнатной температуры вводят расчетное количество формалина технического. В полученный раствор небольшими порциями при перемешивании вводят соответствующее количество олова сернокислого. После полного его растворения вводят смесь синтаноло ДС-10 (или ДТ-7) и блескообразователя Лимеда Sn-2. В последнюю очередь вводят висмут сернокислый, предварительно растворенный в небольшом количестве отобранного из ванны раствора (раствор сливают в ванну, а нерастворившуюся часть сернокислого висмута заливают новой порцией раствора. Эту операцию проводят до полного его растворения). Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают. Свежеприготовленный, электролит прозрачный, желтоватого цвета с небольшим молочным оттенком.</p> <p>Растворение кислоты серной и олова сернокислого допускается проводить в запасной емкости. Перед введением добавок раствор переводят в ванну.</p> <p>Смесь синтаноло ДС-10 (или ДТ-7, или АЛМ) и блескообразователя Лимеда Sn-2 готовят следующим образом. Расчетное количество синтаноло ДС-10 (или ДТ-7, или АЛМ-10) помещают в отдельную емкость, вливают расчетное количество блескообразователя Лимеда Sn-2 и разбавляют спиртом этиловым ректифицированным техническим или пропанолом-2 в соотношении 1:1. Смесь тщательно перемешивают до получения однородной массы и небольшими порциями при интенсивном перемешивании вводят в ванну.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого, кислоты серной и формалина.</p> <p>Корректирование оловом сернокислым и серной кислотой производят путем добавления их растворов, приготовленных следующим образом: компоненты растворяют отдельно в отобранном из ванны небольших количествах электролита, притом раствор серной кислоты добавляют в ванну после его охлаждения.</p> <p>Корректирование синтанолом ДС-10 (или ДТ-7 или АЛМ-10) производят путем добавления раствора, приготовленного следующим образом: необходимое количество растворяют в горячей воде и охлаждают до комнатной температуры.</p> <p>Корректирование блескообразователей Лимеда Sn-2 производят путем добавления его спиртового раствора. Раствор приготавливают, разбавляя блескообразователь</p>
2	<p>Корректирование синтанолом ДС-10 (или ДТ-7 или АЛМ-10) производят путем добавления раствора, приготовленного следующим образом: необходимое количество растворяют в горячей воде и охлаждают до комнатной температуры.</p> <p>Корректирование блескообразователей Лимеда Sn-2 производят путем добавления его спиртового раствора. Раствор приготавливают, разбавляя блескообразователь</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
3	<p>Лимеда Sn-2 спиртом этиловым ректифицированным техническим или пропанолом-2 в соотношении 1:2.</p> <p>Корректирование синтанолом ДС-10 (или ДТ-7 или АЛМ-10) и блескообразователей Лимеда Sn-2 производят путем добавления их смеси (которая приготавливается, как описано выше) по данным электролиза в ячейке Хулла или по показанию ампер-счетчика. После прохождения через электролит 3 А·ч/дм<sup>3</sup> вводят 0,9 см<sup>3</sup> блескообразователя Лимеда Sn-2 и 0,6 г/дм<sup>3</sup> синтанола ДС-10 (ДТ-7, АЛМ-10).</p> <p>Рекомендуется блескообразователь Лимеда Sn-2 хранить разбавленным спиртом этиловым ректифицированным техническим в соотношении 1:1.</p> <p>При правильной эксплуатации и корректировании электролит работает до 500 А·ч/дм<sup>3</sup>. После этого проводят очистку электролита углем активным древесным. Для этого добавляют при перемешивании уголь в количестве 3 - 5 г/дм<sup>3</sup>. Электролит периодически перемешивают и через сутки отфильтровывают. При сильном загрязнении электролита очистку активным углем следует проводить последовательно 2 - 3 раза.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): хлоридов - 0,1, меди - 0,1; нитратов - 0,2.</p> <p>Последнюю операцию подготовки поверхности основного металла не рекомендуется проводить в хлоридсодержащих растворах.</p> <p>В ванну, наполненную на <sup>3</sup>/<sub>4</sub> объема водой, при интенсивном перемешивании вводят небольшими порциями расчетное количество кислоты серной. После охлаждения раствора до 30 - 35 °С последовательно приливают соответствующее количество формалина технического и ацетилаcetона. Раствор перемешивают до исчезновения на поверхности масляных пятен.</p> <p>В отдельной емкости в небольшом количестве отобранного раствора растворяют расчетное количество висмута сернокислого или азотнокислого и вводят в ванну, затем при перемешивании добавляют необходимое количество синтанола ДС-10, предварительно растворенного в горячей воде. После растворения всех органических компонентов, при постоянном перемешивании, небольшими порциями вводят соответствующее количество олова сернокислого, доводят водой до заданного объема и отстаивают в течение не менее трех суток для «созревания».</p> <p>Необходимо во время подготовки и разгрузки деталей в ванне перевесить один или два анода на катодную штангу при плотности тока 0,2 - 0,5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Корректирование блескообразователем производят по данным электролиза в ячейке Хулла или по средним данным расхода добавок при работе ванны, или по показаниям амперсчетчика.</p> <p>Очистку электролита от примесей проводят углем активным древесным. Для этого в электролит добавляют активный уголь древесный, перемешивают и по истечении 1 ч проводят фильтрацию. В отфильтрованный электролит добавляют новую порцию активного угля (1 - 2 г/дм<sup>3</sup>), перемешивают и оставляют его на 12 ч для отстаивания. После этого электролит декантируют, производят его корректирование и отстаивают в течение суток.</p>
3	<p>Очистку электролита от примесей проводят углем активным древесным. Для этого в электролит добавляют активный уголь древесный, перемешивают и по истечении 1 ч проводят фильтрацию. В отфильтрованный электролит добавляют новую порцию активного угля (1 - 2 г/дм<sup>3</sup>), перемешивают и оставляют его на 12 ч для отстаивания. После этого электролит декантируют, производят его корректирование и отстаивают в течение суток.</p>

Таблица 52

### Покрывание сплавом олово-свинец О-С

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1 - 3	<p>В ванну, наполненную водой, вводят расчетное количество кислоты борфтористоводородной (общий объем составляет <sup>1</sup>/<sub>2</sub>) и растворяют соответствующее количество кислоты борной. После ее растворения при перемешивании небольшими порциями вводят необходимое количество свинца борфтористого и олова (II) борфтористого. Затем добавляют соответствующее количество клея мездрового (или пептона) и гидрохинона, предварительно растворенных в горячей воде, доводят водой до заданного объема и тщательно перемешивают.</p> <p>Допускается приготовление электролита из свинца (II) окиси (свинца (II) углекислого или свинца (II) углекислого основного) и олова металлического. Электролит готовят следующим образом:</p> <p>необходимое количество кислоты борфтористоводородной (которую определяют, как сумму свободной и связанной с оловом и свинцом в виде борфтористых солей) делят</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>на две части. В одну часть вводят предварительно смоченные водой свинца (II) окись (или свинец (II) углекислый, или свинец (II) углекислый основной), взятых на 10 % больше количества, рассчитанного по реакции. Раствор отстаивают до осветления и затем сливают в ванну;</p> <p>во вторую часть борфтористоводородной кислоты вводят небольшими порциями при постоянном перемешивании, медь углекислую (основную), предварительно омоченную водой. Полученный раствор борфтористоводородной меди подогревают до температуры 60 - 55 °С и вводят в него металлическое олово в виде гранул, стружки или губки (олова берут на 1/5 часть больше расчетного количества) и раствор периодически перемешивают. Полноту осаждения меди проверяют путем добавления к отобранной пробе раствора калия железистосинеродистого. При наличии в растворе меди образуется красно-бурый осадок железистосинеродистой меди. Следы меди из раствора борфтористоводородного олова удаляют путем контактного осаждения на стальную пластину. Раствор отстаивают и сливают в ванну. В готовой электролит вводят растворенные в горячей водоборную кислоту, клей мездровый (или пептон сухой ферментальный), гидрохинон, доводят водой до заданного объема, перемешивают, проводят анализ.</p>
1 - 3	<p>Электролит корректируют-ло данным химического анализа на содержание олова (II), свинца, кислоты борной и свободной борфтористоводородной кислоты.</p> <p>Если при работе с анодами из сплава олово-свинец покрытие содержит свинца больше нормы, то при нормальном составе электролита к нему добавляют 1 г/дм<sup>3</sup> клея мездрового и прорабатывают электролит 2 - 3 ч.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,1.</p> <p>Примеси меди удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,3 - 0,4 А/дм<sup>2</sup> и напряжении 1 - 1,5 В.</p>
4	<p>Расчетное количество свинца азотнокислого и эквивалентное количество калия пиродифторофосфорнокислого безводного технического растворяют в горячей воде в отдельных емкостях, после чего к раствору свинца азотнокислого при перемешивании приливают раствор калия пиродифторофосфорнокислого. Образовавшемуся при этом осадку пиродифторофосфорнокислого свинца дают отстояться и промывают 5 - 6 раз горячей водой методом декантации. Затем осадок растворяют в растворе, содержащем оставшееся количество пиродифторофосфорнокислого калия (267 - 307 г/дм<sup>3</sup>). Полученный раствор пиродифторофосфорнокислого комплекса свинца (II) фильтруют в ванну.</p> <p>Аналогично готовят пиродифторофосфорнокислый комплекс олова: расчетное количество олова двухлористого 2-водного и эквивалентное количество калия пиродифторофосфорнокислого безводного технического растворяют в отдельных емкостях в горячей воде. Затем при перемешивании к раствору олова двухлористого приливают раствор калия пиродифторофосфорнокислого, образовавшемуся осадку пиродифторофосфорнокислого олова дают отстояться, а затем промывают его 5 - 6 раз горячей водой методом декантации. Затем осадок растворяют в растворе, содержащем отстоявшееся количество пиродифторофосфорнокислого калия (267 - 307 г/дм<sup>3</sup>). К полученному раствору пиродифторофосфорнокислого комплекса олова добавляют расчетное количество отдельно растворенного гидразина солянокислого и соответствующее количество клея мездрового предварительно гидролизованного. Затем горячий раствор фильтруют и при перемешивании вводят в ванну к остывшему раствору пиродифторофосфорнокислого комплекса свинца, добавляют расчетное количество смачивателя СВ-1147, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Гидролиз клея мездрового производят из расчета: к 2 г клея приливают 40 г воды и нагревают через асбестированную сетку до кипения. Затем добавляют концентрированную кислоту соляную (0,12 г кислоты на 1 г клея) и кипятят 2 мин. Горячий раствор клея вводят в ванну.</p> <p>рН электролита корректируют добавлением 50 %-ного раствора кислоты пиродифторофосфорной или 30 %-ным раствором калия гидрата окиси технического.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на общее содержание калия пиродифторофосфорнокислого, а также на содержание свинца, олова (II) и гидразина солянокислого.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): железа (II) и (III), нитратов - 0,01; сурьмы - 0,05. Примеси удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,6 - 1,0 А/дм<sup>2</sup> и температуре 25 - 30 °С.</p> <p>В ванну, наполненную водой, вводят расчетное количество кислоты борфтористоводородной (общий объем составляет 4/5) и растворяют расчетное</p>
5 - 7	

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
5 - 7	<p>количество кислоты борной.</p> <p>В отдельной пластмассовой емкости смешивают соответствующее количество олова (II) борфтористого и свинца борфтористого и перемешивают в течение 0,5 ч и в случае образования осадка его отделяют фильтрованием или декантацией, а прозрачный раствор вводят в ванну, объем которой доводят до заданного. Допускается приготовление олова (II) борфтористого и свинца (II) борфтористого методом, описанным для составов 1 - 3.</p> <p>В отдельную емкость помещают расчетное количество синтанола ДС-10 (АЛМ-10 или АЦСЭ-12) и блескообразователя Лимеда ПОС-1. Подогревая на водяной бане, перемешивают до полного растворения блескообразователя в синтанол, после чего содержимое емкости разбавляют 4-кратным объемом горячей воды и полученную прозрачную жидкость темно-коричневого цвета сразу небольшими порциями вводят в ванну при интенсивном перемешивании.</p> <p>Свежеприготовленный электролит должен быть прозрачным, зеленовато-желтого цвета.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова (II), свинца (II), свободной борфтористоводородной кислоты. Анализ и корректирование электролита по борной кислоте не проводят, так как предварительно (согласно данным анализа) в борфтористоводородную кислоту добавляют борную кислоту до свободной ее концентрации 30 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>При необходимости корректирования электролита только по олову, так же готовят смесь олова (II) и свинца (II) борфтористых, в объемном соотношении 100:3.</p> <p>Корректирование по органическим добавкам производят путем приготовления при подогревании на водяной бане смеси, состоящей из, 1 части блескообразователя Лимеда ПОС-1, 3 частей синтанола ДС-40 (или АЛМ-10 или АЦСЭ-12) и 3 частей спирта этилового ректифицированного технического, высшего сорта. Корректирующую смесь сразу после приготовления вводят в электролит маленькой струей при перемешивании. Не допускается остывание приготовленной смеси или ее хранение. Частота корректирования - после прохождения 2 - 4 А·ч/дм<sup>3</sup>. Корректируют добавлением 0,03 г/дм<sup>3</sup> блескообразователя Лимеда ПОС-1 и 0,09 г/дм<sup>3</sup> синтанола ДС-10 (или АЛМ-10 или АЦСЭ-12) и 0,09 г/дм<sup>3</sup> спирта этилового на 2 А·ч/дм<sup>3</sup> или по данным электролиза в ячейке Хулла.</p> <p>В процессе эксплуатации электролита его цвет меняется до коричневого, однако это не влияет на качество получаемых покрытий.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,02, хлоридов - 0,1. Примеси (меди и некоторые органические примеси) удаляют проработкой электролита с гофрированными катодами при плотностях тока 0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup>, пропуская 1 - 3 А·ч/дм<sup>3</sup> электрического тока.</p> <p>При загрязнении электролита органическими примесями его очистку проводят углем осветляющим древесным ОУ-Э, добавляя его в количестве 3 - 5 г/дм<sup>3</sup>. Электролит периодически перемешивают и через сутки отфильтровывают. При необходимости очистку углем проводят последовательно 2 - 3 раза. Очищенный электролит корректируют по данным химического анализа и электролиза в ячейке Хулла.</p>

Таблица 53

### Покрывание сплавом медь-олово М-О

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 2	<p>Расчетное количество калия цианистого технического растворяют в воде. В полученный раствор при перемешивании вводят необходимое количество меди цианистой технической. После отстаивания раствор декантируют в ванну, вводят предварительно растворенное расчетное количество натрия м-оловяннокислого 3-водного и натра едкого технического марки ТР, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание олова (IV), меди, натра едкого и калия цианистого (свободного).</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): карбонатов - 100, хлоридов - 30.</p>

Таблица 54



Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>При концентрации свободной щелочи выше рецептурной избыток ее нейтрализуют разбавленной соляной или уксусной кислотой.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова (IV), цинка и едкого натра (свободного). Электролит необходимо проверять на отсутствие примеси ионов олова (II).</p> <p>При корректировании олово вводят в виде станната, цинк - в виде комплексной цианистой соли.</p>

Таблица 56

### Покрывание сплавом серебро-сурьма Ср-Су

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество калия дициано-(I)-аргентата, затем в нее вводят необходимое количество раствора калия цианистого технического после химической очистки.</p> <p>В случае применения серебра азотнокислого раствор дициано-(I)-аргентата калия готовят следующим способом: в воде растворяют и отфильтровывают в ванну расчетное количество цианистого калия, а затем доливают при перемешивании расчетное количество азотнокислого серебра, предварительно растворенного. Раствор перемешивают до полного растворения образовавшегося осадка и охлаждают.</p> <p>Затем в отдельных емкостях растворяют расчетное количество калия-сурьмы (III) оксида тартрата 0,5-водного, калия гидрата окиси технического и калия-натрия виннокислого 4-водного. К раствору калия-натрия виннокислого приливают растворы калия-сурьмы (III) оксида тартрата и гидроокиси калия. Полученный раствор вводят в ванну и добавляют необходимое количество калия углекислого. Затем ванну доводят до заданного объема, перемешивают и проверяют содержание серебра, свободного цианистого калия и сурьмы.</p> <p>Химическую очистку раствора цианистого калия производят следующим способом: в раствор приливают 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> водорода перекиси технической марки А и через 1,5 - 2 ч вводят при перемешивании 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> активного угля древесного. Не позднее чем через 2 - 3 ч раствор цианистого калия отфильтровывают. Обработку углем можно производить также фильтрованием раствора через слой угля.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, свободного цианистого калия и сурьмы, калия углекислого. Сурьму в электролит вводят, предварительно растворив необходимое количество калия-сурьмы (III) оксида тартрата в растворе калия-натрия виннокислого.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 10; железа - 3; карбонатов - 100. Карбонаты удаляют осаждением азотнокислым кальцием или барием из расчета 1,5 г на 1 г карбонатов с последующим фильтрованием или вымораживанием. Примеси меди удаляют проработкой электролита, примеси железа удаляют добавлением 20 - 25 г/дм<sup>3</sup> аммиака водного с последующим фильтрованием.</p>
2	<p>Расчетное количество калия дициано-(I)-аргентата, калия углекислого, калия роданистого и калия-натрия виннокислого растворяют в отдельных емкостях, затем эти растворы в той же последовательности отфильтровывают в ванну. Полученный раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают, добавляют калия гидрата окиси технического до рН 10 - 11 и тогда в электролит вводят соответствующее количество сурьмы трехокиси, помещенной в мешок из хлориновой ткани. Затем электролит выдерживают не менее 12 ч.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание всех компонентов, кроме трехокиси сурьмы.</p> <p>Предельное количество примесей карбонатов - 100 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Очистку от органических примесей проводят обработкой электролита углем активным (4 - 5 г/дм<sup>3</sup>), предварительно просеянным через сито для удаления пыли и высушенным при 150 °С в течение 2 ч. Электролит с углем перемешивают и отфильтровывают.</p>
3	<p>Расчетное количество калия дициано-(I)-аргентата растворяют с водой, затем в нее вводят необходимое количество растворенного и после химической очистки калия цианистого технического, предварительно растворенную добавку селена технического и растворенные в воде калий-сурьма (III) оксид тартрат 0,5-водный и диспергатор НФ</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>технический. Раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>В случае применения серебра азотнокислого раствор дициано-(I)-аргентата калия готовят по вышеописанному методу (см. приготовление состава № 1).</p> <p>Химическую очистку раствора цианистого калия производят вышеописанным (см. приготовление состава № 1) способом.</p> <p>Добавку селена готовят следующим способом: селен предварительно растворяют в растворе калия цианистого и после его растворения вводят в ванну (на 1 моль селена требуется 2,5 - 3,0 моля калия цианистого).</p> <p>Диспергатор НФ предварительно высушивают: сначала путем выпаривания на водяной бане, а затем сухой остаток в сушильном шкафу при температуре не выше 80 - 90 °С в течение 30 мин. Навеску высушенного диспергатора НФ размельчают в горячей воде и после охлаждения вводят в ванну.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, свободного цианистого калия, селена, сурьмы.</p> <p>Для корректирования электролита блескообразующей добавкой рекомендуется приготовить композицию из расчета: одна весовая часть селена и 1,2 весовых частей диспергатора НФ, Эту композицию вводят в ванну по мере необходимости.</p> <p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 10; железа - 3; карбонатов - 100 г/дм<sup>3</sup>.</p>

Таблица 57

### Покрытие сплавом на основе золота

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванне, наполненной на <math>\frac{1}{2}</math> объема водой, растворяют расчетное количество калия лимоннокислого, однозамещенного или двухзамещенного. Раствор подщелачивают калия гидроокисью до pH = 4,5 - 5,0 и добавляют при перемешивании необходимое количество предварительно растворенного кобальта (II) сернокислого 7-водного. В полученный раствор перед началом работы; вводят расчетное количество золота в виде раствора калия дициано-(I)-аурата и кристаллический или предварительно растворенный пиперазин 6-водный. Затем доводят водой до заданного объема, перемешивают и проверяют pH.</p> <p>Корректирование pH электролита производят добавлением кислоты лимонной или гидроокиси калия.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота, кобальта и пиперазина.</p> <p>Содержание золота корректируют добавлением раствора дициано-(I)-аурата калия (с концентрацией золота 80 - 135 г/дм<sup>3</sup>) или солью калия дициано-(I)-аурата. Содержание кобальта корректируют добавлением сернокислого кобальта, предварительно растворенного в минимальном объеме воды или-раствором, содержащим 120 г/дм<sup>3</sup> сернокислого кобальта и 120 г/дм<sup>3</sup> лимоннокислого калия. Содержание пиперазина корректируют по внешнему виду покрытия (изменение цвета) добавлением кристаллического или предварительно растворенного пиперазина.</p>
2	<p>В ванне, наполненной на <math>\frac{1}{4}</math> объема теплой водой, растворяют расчетное количество калия лимоннокислого однозамещенного, перемешивая до полного растворения. В отдельной емкости готовят 3 - 5 %-ный раствор калия гидроокиси, в котором растворяют необходимое количество нитрилтриуксусной кислоты. Затем в эту емкость вливают предварительно растворенное расчетное количество кобальта (II) сернокислого 7-водного, перемешивают. Полученный раствор, состоящий из сернокислого кобальта и нитрилтриуксусной кислоты, вливают при перемешивании в ванну, доводят pH раствора до 3,8 - 4,2, после чего вводят расчетное количество калия дициано-(I)-аурата и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Корректирование pH электролита проводят растворами лимонной кислоты или калия гидроокиси.</p> <p>Корректирование электролита проводят по данным химического анализа на содержание всех компонентов. Корректирование по золоту проводят также и по привесу осажденного сплава путем добавления корректировочного раствора дициано-(I)-аурата калия (с концентрацией золота 60 - 80 г/дм<sup>3</sup>). По остальным компонентам корректирование электролита проводят корректировочным раствором того же состава,</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
3, 6	<p>что и электролит без золота после прохождения через раствор 0,35 - 0,4 А·ч/дм<sup>3</sup> количества электричества.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,1; никеля - 0,1; железа - 0,1.</p> <p>В ванне с водой растворяют расчетное количество калия лимоннокислого однозамещенного (или двухзамещенного), затем вводят необходимое количество кислоты лимонной в виде 20 %-ного раствора.</p> <p>В случае применения только кислоты лимонной (состав 6) ее расчетное количество растворяют в ванне с водой,</p> <p>рН полученного раствора корректируют до 4,8 - 5,5 (для состава 3) или до 4,0 - 4,5 (для состава 6) концентрированным свежеприготовленным раствором гидроокиси калия и вводят необходимое количество предварительно растворенного никеля сернокислого. Затем в ванну вводят расчетное количество золота в виде раствора калия дициано-(I)-аурата и водой доводят до заданного объема, корректируют рН электролита, перемешивают.</p> <p>Корректирование рН производят добавлением раствора лимонной или 15 %-ного раствора ортофосфорной кислот, предварительно нейтрализованных раствором калия гидроокиси.</p> <p>Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание золота и никеля.</p> <p>Корректирование по золоту производят добавлением дициано-(I)-аурата калия или его 10 %-ного раствора, приготовленного на промывной воде из уловителя. Корректирование по никелю производят 5 %-ным раствором сернокислого никеля.</p>
4	<p>Предельное количество примесей в электролите (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,1; железа - 0,1 (при отсутствии специальных требований к чистоте электролита); свободного цианида - 0,3. Медь и железо удаляют проработкой на стальных катодах и плотностях тока 0,02 - 0,1 А/дм<sup>2</sup>. Избыток цианида удаляют кипячением электролита.</p>
5	<p>В ванне, наполненной на 1/4 объема горячей водой, растворяют расчетное количество никеля сернокислого, добавляют необходимое количество кислоты лимонной, предварительно растворенной в горячей воде. Затем в ванну при непрерывном перемешивании вводят в виде водной кашицы расчетное количество трилона Б.</p>
4, 5	<p>В случае применения калия лимоннокислого однозамещенного (или двухзамещенного) и лимонной кислоты их расчетное количество растворяют в горячей воде в отдельных емкостях и последовательно вводят в ванну. Затем в отдельной емкости с горячей водой растворяют необходимое количество никеля сернокислого и также вводят в ванну.</p> <p>Затем в ванну добавляют концентрированный раствор калия гидроокиси до рН 4,1 - 4,2 и проводят проработку растворов при плотности тока 0,15 - 0,3 А/дм<sup>2</sup>, применяя катоды возможно большей площади (материал катода - латунь, медь). Количество электричества, прошедшего через ванну при проработке, должно быть не менее 1,2 - 1,5 А·ч/дм<sup>3</sup>.</p> <p>После проработки в ванну вводят расчетное количество золота в виде раствора калия дициано-(I)-аурата калия, доводят водой до заданного объема, перемешивают и проверяют рН электролита.</p> <p>Корректирование рН электролитов производят растворами гидрата окиси калия и лимонной кислоты (или серной кислотой, разбавленной водой в соотношении 1:5).</p> <p>Корректирование электролитов по золоту производят по данным осажденного на деталях золота и дополнительно по данным химического анализа путем добавления раствора дициано-(I)-аурата калия (с концентрацией золота 80 - 120 г/дм<sup>3</sup>) или соли дициано-(I)-аурата калия.</p> <p>Корректирование электролитов по никелю, трилону Б и цитратам производят по данным химического анализа корректировочными растворами следующих составов (г/дм<sup>3</sup>): никель сернокислый - 180 - 200, кислота лимонная - 180 - 200, трилон Б - 80 - 100, рН 4 (состав 4) или никель сернокислый - 280 - 300, калий лимоннокислый - 120 - 140, кислота лимонная - 100 - 120, рН 4 (состав 5).</p>
1 - 6	<p>Рекомендуемая обработка свежеприготовленных электролитов углем активным древесным: добавляют в электролит уголь из расчета 1 - 2 г/дм<sup>3</sup>, выдерживают не менее 2 ч и отфильтровывают его. Обработку углем проводят в отдельной емкости.</p>

Таблица 58

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество никеля двуххлористого 6-водного, доводят рН раствора до 9,2 - 9,3 раствором 25 %-ного аммиака водного. Раствор приобретает ярко-синий цвет.</p> <p>В отдельных емкостях растворяют расчетное количество аммония хлористого и палладия (II) хлористого. Аммоний хлористый растворяют в воде, а хлористый палладий - в 25 %-ном растворе, аммиака, взятом в трехкратном избытке, при температуре 50 - 60 °С при перемешивании до получения прозрачного раствора светло-желтого цвета. Полученные растворы вводят в ванну, отфильтровывают, вводят предварительно растворенное расчетное количество сахараина, доводят водой до заданного объема, перемешивают и проверяют рН электролита.</p> <p>рН электролита корректируют разбавленными растворами аммиака или кислоты соляной.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия и никеля. Для корректирования отдельно готовят необходимое количество аммиачных комплексов палладия и никеля согласно методике по приготовлению и их вводят в электролит.</p> <p>Предельное количество примесей меди 0,03 г/дм<sup>3</sup>. Медь удаляют из электролита путем его проработки при плотности тока 0,2 А/дм<sup>2</sup> или его регенерацией.</p> <p>Для очистки от органических примесей электролит обрабатывают углем активным древесным дробленным. Если такая обработка не дает положительных результатов, проводят регенерацию электролита.</p>

Таблица 59

### Покрывание сплавом никель-кобальт Н-Ко

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество никеля серноокислого, кобальта серноокислого, натрия хлористого. Борную кислоту растворяют в горячей воде, в отдельной емкости. Отстоявшиеся растворы декантируют в ванну, доводят водой до заданного объема, перемешивают и корректируют рН. Затем проводят химическую и селективную очистку электролита (при температуре 45 - 50 °С и плотности тока 0,5 - 1,0 А/дм<sup>2</sup>).</p> <p>Корректирование рН электролита производят раствором натрия гидроокиси или 3 %-ным раствором кислоты серной.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): меди - 0,02; цинка - 0,01; железа - 0,1, а также свинец. Для удаления примесей ионов металлов и органических примесей проводят химическую и селективную очистку (см. приготовление электролитов никелирования).</p>

Таблица 60

### Покрывание сплавом медь-свинец-олово М-С-О

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>В ванну с водой последовательно вводят расчетное количество кислоты борфтористоводородной, меди (II) тетрафторбората 6-водного, свинца борфтористого и олова борфтористого, перемешивают до полного растворения солей. Затем вводят необходимое количество тиомочевины, предварительно растворенной в небольшом количестве воды или отобранного из ванны раствора, и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Допускается другой способ приготовления электролита. В ванну с водой вводят кислоту борфтористоводородную, количество которой определяют как сумму свободной и связанной с медью и свинцом. Затем последовательно растворяют эквивалентное количество меди (II) углекислой основной (из расчета 51,8 - 60,2 г/дм<sup>3</sup>), свинца, углекислого (из расчета 13,0 - 77,0 г/дм<sup>3</sup>) и вводят олово борфтористое, приготовленное химическим или электрохимическим способами. Последней в ванну добавляют расчетное количество предварительно растворенной тиомочевины, водой доводят до заданного</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
	<p>объема и перемешивают.</p> <p>Приготовление борфтористого олова химическим способом проводят в отдельной емкости. В раствор, содержащий расчетное количество тетрафторбората меди (для растворения 1 г олова раствор должен содержать 0,536 г меди) вводят олово гранулированное, содержащее на 15 - 20 % олова больше чем по расчету, и выдерживают в течение 2 - 3 суток при перемешивании до обесцвечивания раствора. Затем раствор осторожно декантируют в ванну, а остаток раствора отфильтровывают.</p> <p>Приготовление борфтористого олова электрохимическим способом проводят в ванне после растворения углекислых солей меди и свинца, путем анодного растворения анодов оловянных при плотности тока 1 - 1,5 А/дм<sup>2</sup>. Скорость растворения олова составляет 40 - 60 г за час с поверхности в 1 дм<sup>2</sup>.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание меди, свинца (Ц), свободной борфтористой кислоты и тиомочевины. Корректирование количества меди и свинца производят добавлением борфтористых солей, как при приготовлении электролита. Олово (II) вводят добавлением борфтористой соли или электрохимическим способом.</p>

Таблица 70

### Фосфатирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество цинка фосфорнокислого однозамещенного, затем при перемешивании добавляют необходимое количество предварительно растворенных цинка азотнокислого 6-водного и бария азотнокислого технического и доводят водой до заданного объема.</p>
	<p>Корректирование раствора проводят по данным химического анализа на содержание всех компонентов.</p>
2	<p>Периодически удаляют часть осадка, накапливающегося в ванне во время работы.</p> <p>В ванну с водой вводят расчетное количество кислоты ортофосфорной, исходя из плотности кислоты. Затем при температуре 40 - 60 °С и перемешивании добавляют небольшими порциями необходимое количество цинка фосфорнокислого однозамещенного и предварительно растворенного цинка азотнокислого 6-водного, доводят водой до заданного объема и прорабатывают в течение одного часа при рабочих режимах.</p>
	<p>Раствор корректируют по данным анализа общей и свободной кислотности. Для корректирования свободной и общей кислотности раствора готовят корректирующий раствор следующего состава (г/дм<sup>3</sup>): кислота ортофосфорная - 210 - 220, цинк фосфорнокислый однозамещенный - 460 - 480, цинк азотнокислый 6-водный - 470 - 490. Растворение солей производят в том же порядке, как при приготовлении вышеописанного рабочего раствора. Плотность раствора 1,64 - 1,70 кг/дм<sup>3</sup>. Для повышения кислотности на каждую «точку» на 100 дм<sup>3</sup> фосфатирующего раствора добавляют 108 - 110 см<sup>3</sup> корректирующего раствора.</p>
	<p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание всех компонентов.</p>
3	<p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): сульфатов - 2, хлоридов - 1.</p> <p>В ванну, наполненную на 1/2 объема водой, последовательно вводят предварительно растворенное в теплой воде расчетное количество препарата «Мажеф», цинка азотнокислого 6-зодного и/или натрия фтористого, бария азотнокислого. Затем раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Раствор подогревают до рабочей температуры и прогревают в течение 10 - 20 мин при тщательном перемешивании. Затем обогрев ванны прекращают, дают раствору отстояться и определяют его кислотность.</p> <p>Раствор корректируют по данным анализа общей и свободной кислотности. Для повышения общей кислотности на одну «точку» необходимо на 1 дм<sup>3</sup> раствора добавить примерно 1 г препарата «Мажеф» и 1,0 - 2,0 г цинка азотнокислого; при этом незначительно повышается свободная кислотность. Для корректирования свободной кислотности часть раствора сливают и разбавляют оставшуюся часть водой, добавляя при необходимости препарат «Мажеф» и цинк азотнокислый 6-водный.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание всех</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора																															
3, 4	<p>компонентов.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): сульфатов - 2,0; хлоридов - 1,0.</p> <p>В ванне, наполненной на <sup>2</sup>/<sub>3</sub> объема водой, растворяют расчетное количество композиции для фосфатирования Ликонда Ф1А, хорошо перемешивают, после чего медленно при непрерывном перемешивании прибавляют 5Н раствора натра едкого технического марки ТР в количестве, чтобы общая кислотность равнялась 25 - 30, а значение рН 2,8 - 2,9. Раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по данным анализа общей и свободной кислотности. Анализ общей кислотности проводят после каждых покрытых 0,25 м<sup>2</sup>/дм<sup>3</sup> деталей.</p> <p>Для корректирования общей кислотности готовят концентрат, содержащий 150 г/дм<sup>3</sup> Ликонды Ф1Б. Корректирование проводят по данным анализа или исходя из величины покрытой площади.</p> <p>Общая кислотность не должна отклоняться от начальной более чем на две «точки».</p> <p align="center"><b>Зависимость добавленного количества концентрата Ликонда Ф1Б от покрытой площади</b></p> <table border="1" data-bbox="437 707 1495 958"> <thead> <tr> <th>Покрытая площадь, м<sup>2</sup>/дм<sup>3</sup></th> <th>Общая кислотность, «точки»</th> <th>Количество концентрата, дм<sup>3</sup>/100 дм<sup>3</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-</td><td>25</td><td>-</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>23</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>22</td><td>2,4</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>21</td><td>2,8</td></tr> <tr><td>0,7</td><td>20</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>18</td><td>5,0</td></tr> </tbody> </table> <p>Свободную кислотность корректируют добавлением кислоты ортофосфорной разбавленной 1:1 согласно анализу кислотности.</p> <p align="center"><b>Зависимость добавленного количества ортофосфорной кислоты от свободной кислотности</b></p> <table border="1" data-bbox="437 1128 1495 1285"> <thead> <tr> <th>Отклонение от начальной свободной кислотности, «точки»</th> <th>Количество ортофосфорной кислоты, дм<sup>3</sup>/100 дм<sup>3</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,25</td><td>0,025</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>0,05</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,1</td></tr> </tbody> </table>			Покрытая площадь, м <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Общая кислотность, «точки»	Количество концентрата, дм <sup>3</sup> /100 дм <sup>3</sup>	-	25	-	0,25	23	1,5	0,5	22	2,4	0,6	21	2,8	0,7	20	3,5	1,0	18	5,0	Отклонение от начальной свободной кислотности, «точки»	Количество ортофосфорной кислоты, дм <sup>3</sup> /100 дм <sup>3</sup>	0,25	0,025	0,5	0,05	1,0	0,1
Покрытая площадь, м <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Общая кислотность, «точки»	Количество концентрата, дм <sup>3</sup> /100 дм <sup>3</sup>																														
-	25	-																														
0,25	23	1,5																														
0,5	22	2,4																														
0,6	21	2,8																														
0,7	20	3,5																														
1,0	18	5,0																														
Отклонение от начальной свободной кислотности, «точки»	Количество ортофосфорной кислоты, дм <sup>3</sup> /100 дм <sup>3</sup>																															
0,25	0,025																															
0,5	0,05																															
1,0	0,1																															
5	<p>В ванне с водой последовательно растворяют расчетное количество цинка фосфорнокислого однозамещенного, аммония фосфорнокислого однозамещенного и магния азотнокислого. Необходимое количество железа азотнокислого 9-водного и кислоты щавелевой растворяют в отдельных емкостях в небольшом количестве воды, их смешивают и вводят в ванну. Затем в ванну вводят цинк оксалат; для поддержания его постоянной концентрации в ванну завешивают мешочки из хлопчатобумажной ткани с оксалатом цинка. Раствор доводят водой до заданного объема и прогревают при рабочей температуре в течение 1 - 2 ч, после чего вводят необходимое количество вещества жидкого моющего «Прогресс».</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание азотнокислого магния, цинка и аммония фосфорнокислого.</p>																															
6	<p>В ванне, наполненной на <sup>1</sup>/<sub>2</sub> объема водой, последовательно растворяют расчетное количество цинка азотнокислого 6-водного и цинка фосфорнокислого однозамещенного. В ванну при перемешивании вводят необходимое количество кислоты ортофосфорной термической (нижний предел концентрации) и цинка. Затем объем раствора доводят водой до заданного, перемешивают, прогревают в течение 2 ч при рабочей температуре и прорабатывают в течение 1 ч.</p> <p>Затем проверяют общую и свободную кислотность раствора.</p> <p>Кислотность раствора корректируют концентратом, содержащим (г/дм<sup>3</sup>): цинк фосфорнокислый однозамещенный - 500, цинк азотнокислый 6-водный - 500, кислота ортофосфорная термическая (<math>d = 1,72</math> г/см<sup>3</sup>) - 140.</p> <p>Для повышения общей кислотности на одну «точку» необходимо на 1 дм<sup>3</sup> раствора, прибавить 0,0022 дм<sup>3</sup> концентрата. Свободная кислотность при этом повышается на 0,3 «точки».</p> <p>Для понижения свободной кислотности на одну «точку» необходимо на 1 дм<sup>3</sup></p>																															

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
7 - 9	<p>раствора прибавить 0,001 дм<sup>3</sup> 0,1 Н. раствора натра едкого технического марки ТР.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание цинка фосфорнокислого и цинка азотнокислого путем добавления соответствующего количества вышеуказанного концентрата.</p> <p>В ванне с водой растворяют расчетное количество концентрата фосфатирующего КФЭ-1 или концентрата фосфатирующего КФЭ-3 или концентрата фосфатирующего противоизносного КПФ-1. Раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Корректирование растворов производят по общей кислотности.</p> <p>Раствор на основе концентрата КФЭ-1 корректирует концентратом КФЭ-2. Раствор на основе концентрата КПФ-1 корректируют фосфатирующим концентратом КПФ-1.</p>

Таблица 71

### Химическое оксидирование металлов и их сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора		
1, 2, 4, 5	<p>В отдельной емкости растворяют расчетное количество порошкообразной или свежеприготовленной меди углекислой основной в 25 %-ном растворе аммиака водного при температуре 15 - 30 °С. Емкость закрывают плотной крышкой и выдерживают раствор в течение 10 - 12 ч. После этого раствор перемешивают вместе с осадком, переносят в ванну и доливают водой до заданного объема.</p> <p>Свежеосажденную углекислую медь готовят путем добавления к нагретому до 60 °С раствору меди сернокислой 5-водной теплого концентрированного раствора соды кальцинированной технической (из расчета 100 г кальцинированной соды на 100 г меди сернокислой). Полученный зеленоватый осадок основной углекислой меди отделяют от раствора, промывают водой и вводят в ванну.</p>		
3, 6	<p>Растворы одноразовые.</p> <p>В ванне с водой растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР. После полного его растворения в теплый раствор вводят расчетное количество калия (или натрия) надсернокислого и натрия азотнокислого технического (в случае его применения), затем доливают водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Периодически удаляют черный осадок окиси меди, накапливающийся в ванне во время работы.</p>		
7 - 11	<p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p> <p>В ванне разбавляют концентрированный раствор композиции Ликонда 61А водой в соотношениях от 1:1 до 1:15, затем добавляют концентрированный раствор композиции Ликонда 61В (10 % - от объема Ликонда 61А).</p> <p>Необходимое количество раствора-концентрата определяют экспериментально от желаемого цвета покрытия с учетом того, что черные и темно-коричневые покрытия получаются при меньшем, а средние и светло-коричневые - при большем разбавлении раствора-концентрата.</p> <p>Периодически удаляют осадок, накапливающийся в ванне во время работы.</p> <p>Зависимость цвета покрытия от концентрации композиции Ликонда 61</p>		
	Цвет получаемых покрытий	Основной металл	Соотношение концентрата и воды
	Черный, темно-коричневый	Медь и ее сплавы	1:1 - 1:5
	Коричневый	То же	1:6 - 1:10
	Светло-коричневый	То же	1:11 - 1:15
	Черный, темно-серый	Никель	1:3 - 1:9
	Черный, темно-серый	Серебро	1:1
7 - 11	<p>Растворы корректируют по внешнему виду получаемых покрытий. При получении более светлых покрытий необходимо либо увеличить продолжительность обработки, либо восстановить прежнюю активность раствора путем добавления соответствующего количества концентрированного раствора Ликонда 61А. Количество и периодичность добавления раствора-концентрата определяют опытным путем в каждом конкретном случае. После корректирования раствором Ликонда 61А добавляют концентрированный</p>		

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
12, 13	<p>раствор Ликонда 61В (10 % от использованного на корректирование объема Ликонда 61 А).</p> <p>В ванну, наполненную на <math>\frac{2}{3}</math> объема водой, вводят расчетное количество ангидрида хромового технического. После его растворения последовательно вводят расчетное количество натрия кремнефтористого технического или расчетное количество калия железосинеродистого, калия (или аммония) фтористого кислого. После растворения компонентов доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
14	<p>В ванне, наполненной на <math>\frac{3}{4}</math> объема водой, растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического или натрия двуххромовокислого, затем вводят необходимое количество ацетонитрила и композиции Ликонда 71 и при перемешивании доводят водой до заданного объема.</p> <p>Корректирование рН раствора производят путем добавления 10 %-ного раствора натра едкого, или концентрированной кислоты азотной.</p> <p>Значение рН понижается на единицу путем добавления 56,3 г концентрированной кислоты азотной на 0,1 дм<sup>3</sup> раствора. Добавление кислоты производят небольшими порциями при постоянном перемешивании. Если при понижении рН раствора внешний вид покрытия не восстанавливается, раствор корректируют путем добавления ангидрида хромового (или натрия двуххромовокислого) и композиции Ликонда 71.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI).</p>
15	<p>При понижении значения хрома (VI) на единицу, на 0,1 дм<sup>3</sup> раствора добавляют 33 г ангидрида хромового или 50 г натрия двуххромовокислого и 14 г композиции Ликонда 71, растворенных в небольшом количестве воды.</p> <p>В ванну с водой вводят расчетное количество кислоты ортофосфорной и необходимое количество ангидрида хромового технического. Затем вводят натрий фтористый при температуре 30 - 40 °С или кислоту фтористоводородную (в случае ее применения вводят в ванну первой), доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
16 - 18	<p>В ванну с водой загружают в сетчатой корзине расчетное количество натра едкого технического марки ТР. После его растворения добавляют соответствующее количество натрия азотнокислого технического, натрия нитрита технического и тринатрийфосфата (в случае его применения), растворенных отдельно в минимальном количестве воды. Затем доводят водой до заданного объема, нагревают и проводят проработку его путем окисливания случайных стальных деталей.</p> <p>При температуре кипения раствора ниже заданной добавляют натр едкий, выше - добавляют воду.</p> <p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание натра едкого, натрия азотнокислого, натрия нитрита и тринатрийфосфата.</p>

Таблица 72

### Химическое и электрохимическое тонирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита, раствора
1	<p>В отдельных емкостях в минимальном количестве воды при температуре 40 - 60 °С растворяют расчетное количество натрия тиосульфата кристаллического, свинца уксуснокислого и кислоты лимонной. Раствор лимонной кислоты смешивают с раствором тиосульфата натрия, а затем приливают раствор уксуснокислого свинца. Полученный раствор фильтруют в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
2	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество никеля двуххлористого 6-водного, аммония хлористого и аммония роданистого. Затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита, раствора
3	<p>В отдельных емкостях при температуре не выше 35 - 40 °С растворяют расчетное количество меди (II) сернокислрой 5-водной, натра едкого технического, марки ТР и калия виннокислого. Затем к раствору меди сернокислрой добавляют последовательно при перемешивании небольшими порциями раствор едкого натра и виннокислого калия. Полученный раствор вводят в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
4	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество натра едкого технического, марки ТР. После полного растворения едкого натра в теплый раствор вводят соответствующее количество натрия тетраборнокислого III-водного. Затем раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>

Таблица 73

## Анодное окисление алюминия и его сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 4, 5	<p>В ванну, наполненную на <math>\frac{1}{2}</math> объема водой, осторожно при перемешивании вводят небольшими порциями расчетное количество кислоты серной, доводят водой до заданного объема. Необходимо охладить электролиты до рабочей температуры, электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание кислоты серной.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): алюминия - 5,5 (для составов 4,5), алюминия - 25, меди - 2, железа - 2, хлорида - 1.</p>
2	<p>Расчетное количество ангидрида хромового технического растворяют в ванне с горячей водой. После перемешивания раствора доводят водой до заданного объема.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание ангидрида хромового.</p>
3, 6	<p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): алюминия - 10, хлорида - 0,2.</p> <p>В отдельных емкостях в воде растворяют при температуре 15 - 35 °С расчетное количество кислоты сульфосалициловой 2-водной (в случае ее применения) и кислоту щавелевую при температуре 40 - 50 °С. Полученные растворы отфильтровывают. В ванну с водой последовательно вводят растворы кислот щавелевой, сульфосалициловой 2-водной. Затем при перемешивании и осторожно небольшими порциями добавляют кислоту серную, доводят водой до заданного объема.</p> <p>Необходимо охладить электролиты до температуры 20 - 22 °С.</p> <p>Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): алюминия - 2,5, алюминия - 25 (для состава 6), меди - 2, железа - 2, хлорида - 1.</p>
7	<p>Расчетное количество щавелевой кислоты растворяют в ванне с теплой водой (50 - 59 °С). После перемешивания раствора доводят водой до заданного объема. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание щавелевой кислоты.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): алюминия - 20, хлорида - 0,02.</p>
8	<p>В ванну, наполненную на <math>\frac{2}{3}</math> объема водой, растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического. Затем вводят необходимое количество, кислоты борной, предварительно растворенной, в воде при температуре 85 - 90 °С. Раствор перемешивают и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание ангидрида хромового, кислоты борной.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): алюминия - 10, кислоты серной - 0,2, хлорида - 0,02, хрома (III) - 6.</p> <p>После покрытия 1 м<sup>2</sup> поверхности рекомендуется периодически добавлять 10 г/дм<sup>3</sup> ангидрида хромового технического.</p>
9	<p>В отдельной емкости в воде растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического (в случае его применения), затем вводят соответствующее количество калия титанилщавелевокислого 2-водного, растворенного в теплой воде. Добавляют</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
10	<p>расчетное количество кислот щавелевой и лимонной. Отдельно растворяют при температуре 85 - 90 °С необходимое количество кислоты борной. Оба раствора вливают в ванну, перемешивают и доводят водой до заданного объема. рН электролита 1 - 2,5.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p> <p>Периодически в ванну добавляют небольшие порции свежеприготовленного электролита для дополнения его борной и лимонной кислотами.</p> <p>В процессе работы в электролите образуется осадок, который необходимо удалять декантацией.</p> <p>Предельное количество примесей (г/дм<sup>3</sup>): алюминия - 10 г/дм<sup>3</sup>, кислоты серной - 0,2, хлоридов - 0,02.</p> <p>При рН более 2,5 добавляют в электролит щавелевую кислоту.</p> <p>В ванну с водой осторожно вводят - небольшими порциями расчетное количество кислоты ортофосфорной. Раствор перемешивают и доводят водой до заданного объема.</p>

Таблица 74

### Анодное окисление меди и ее сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1, 2	<p>В ванне с водой растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР.</p>
2	<p>В раствор едкого натра вводят расчетное количество калия двуххромовокислого технического и аммония молибденовокислого. Раствор перемешивают до растворения и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>

Таблица 75

### Анодное окисление титана и его сплавов

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование электролита
1	<p>В ванну с водой вводят при интенсивном перемешивании небольшими порциями расчетное количество кислоты серной. После охлаждения раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кислоты серной.</p>
2	<p>В ванну с водой вводят расчетное количество кислоты ортофосфорной. Затем при перемешивании порциями вводят соответствующее количество кислоты серной и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>

Таблица 80

### Осветление и пассивирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 7	<p>В ванну, на <math>\frac{1}{2}</math> объема наполненную водой, при перемешивании вводят расчетное количество кислоты азотной и доводят водой до заданного объема.</p>
2	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество ингибитора И-1-Е, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют путем введения <math>\frac{1}{2}</math> исходного количества ингибитора после фильтрования.</p>
3, 9, 10	<p>В ванне, на <math>\frac{1}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического, затем медленно при перемешивании вливают необходимое количество кислоты серной или кислоты ортофосфорной, доводят водой до заданного объема.</p>
4, 8	<p>В ванне, на <math>\frac{1}{2}</math> объема наполненной водой, при перемешивании растворяют</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 3, 4, 7 - 10	<p>расчетное количество натрия или калия двуххромовокислого технического. Затем медленно при перемешивании добавляют необходимое количество кислоты серной или кислоты азотной, доводят водой до заданного объема.</p> <p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
5	<p>Ванну на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполняют водой и растворяют в ней расчетное количество композиции Ликонда 25. В отдельной емкости в малом количестве горячей воды растворяют необходимое количество спирта поливинилового и небольшими порциями при перемешивании вливают в ванну, доводят водой до заданного объема. pH раствора 0,5 - 1,2.</p>
5	<p>Корректируют pH раствора концентрированной азотной кислотой или 5 Н (200 г/дм<sup>3</sup>) раствором натра едкого.</p> <p>После обработки поверхности 0,7 - 1,0 м<sup>2</sup> на 1 дм<sup>3</sup> раствора в ванну добавляют 25 % от исходного количества Ликонда 25 и поливинилового спирта, предварительно растворенного в горячей воде.</p>
6	<p>После обработки поверхности примерно 4 - 4,5 м<sup>2</sup> на 1 дм<sup>3</sup> раствора его сливают, оставляя в ванне 2 - 5 %, после чего добавляют свежеприготовленный раствор.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI), с пересчетом на концентрацию композиции.</p>
	<p>Ванну на <math>\frac{1}{2}</math> объема наполняют водой и растворяют необходимое количество ангидрида хромового технического. Затем вводят расчетное количество композиции Ликонда 52 и кислоты фтористоводородной. При перемешивании доводят водой до заданного объема.</p> <p>В случае снижения полирующей способности добавляют (г/дм<sup>3</sup>): композиция Ликонда 52 - 50, фтористоводородная кислота - 6, хромовый ангидрид - 23.</p>

Таблица 81

### Хроматирование

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1, 2, 12	<p>В ванне, на <math>\frac{1}{2}</math> объема наполненной водой, при перемешивании растворяют расчетное количество натрия или калия двуххромовокислого технического или хромового ангидрида технического.</p>
1, 2	<p>Затем медленно при перемешивании добавляют необходимое количество кислоты серной или кислоты азотной и натрия сернокислого технического и доводят водой до заданного объема.</p>
3, 7	<p>В ванне, на <math>\frac{1}{2}</math> объема наполненной водой, при перемешивании растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического, затем медленно при перемешивании вводят последовательно необходимое количество кислоты азотной и (или) кислоты серной и доводят водой до заданного объема.</p>
1 - 3, 7, 12	<p>Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.</p>
4	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество соли Ликонда 2А-Т и соли Ликонда 1Б, затем добавляют необходимое количество кислоты серной, раствор перемешивают и доводят водой до заданного объема.</p> <p>pH раствора корректируют серной кислотой или едким натром.</p>
5	<p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) (с пересчетом на концентрацию композиции).</p> <p>Если при корректировании солью Ликонда 2А-Т и серной кислотой не изменяется внешний вид пленки, сливают 20 - 25 % раствора, добавляют соответствующее количество всех компонентов и доводят водой до заданного объема.</p>
	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество соли Ликонда 21, добавляют необходимое количество кислоты серной, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>pH раствора корректируют добавлением серной кислоты или едкого натра, аммиака водного.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) (с пересчетом на концентрацию композиции).</p> <p>Необходимо периодически добавлять серную кислоту. Количество и периодичность</p>

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
6	<p>добавления кислоты определяют опытным путем на месте.</p> <p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество композиции Ликонда 22М. Затем добавляют необходимое количество кислоты азотной, доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) с пересчетом на концентрацию соли Ликонда М).</p> <p>При заметном позеленении раствора и значительном ослаблении его пассивирующего действия раствор наполовину объема сливают, добавляют соответствующее количество всех компонентов, доводят водой до заданного объема</p>
8, 11	<p>В ванне на <math>\frac{3}{4}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество натрия формиата, затем растворяют последовательно необходимое количество ангидрида хромового технического, композиции Ликонда 41 и кислоты уксусной синтетической и регенерированной сорта 1 (в случае ее применения), доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Не допускается хранить растворы для хроматирования с композицией Ликонда 41 в закупоренных емкостях.</p> <p>pH раствора корректируют концентрированной азотной кислотой или ангидридом хромовым.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) с пересчетом на концентрацию композиции или по внешнему виду получаемых пленок.</p> <p>При получении неоднородных по цвету пленок в первую очередь корректируют pH раствора, добавляя концентрированную азотную кислоту до нижнего предела значения pH, указанного в рецептуре. Если при этом внешний вид пленок остается неизменным, то раствор корректируют, добавляя ангидрид хромовый (в 10 %-ном по весу количестве от исходного), композицию Ликонда 41 (в 10 %-ном по объему количестве от исходного), натрий формиат (в 5 %-ном по весу количестве от исходного). Если цвет или скорость формирования пленки полностью не восстанавливаются, корректирование повторяют.</p> <p>Если после обработки поверхности 4 - 5 м<sup>2</sup> на 1 дм<sup>3</sup> раствора и вышеприведенного корректирования внешний вид пленок остается неудовлетворительным, сливают 50 % раствора, добавляют соответствующее количество всех компонентов и доводят до заданного объема.</p>
9	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют последовательно расчетное количество композиции Ликонда 31, кислоты уксусной синтетической регенерированной сорта 1, ангидрида хромового технического и натрия сернокислого технического (в случае его применения). Ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>pH раствора во время эксплуатации и при длительном хранении повышается. Для поддержания pH периодически добавляют соответствующее количество корректирующего состава в г/дм<sup>3</sup>: ангидрид хромовый-464, кислота серная-240.</p> <p>Количество и частоту добавления раствора определяют опытным, путем на месте работы (ориентировочно). Для понижения pH на 0,1 единицу требуется 2 см<sup>3</sup> корректирующего раствора.</p>
10	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, растворяют расчетное количество композиции Ликонда 25 и доводят водой до заданного объема.</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) (с пересчетом на концентрацию композиций Ликонда 25).</p> <p>После обработки 2 - 2,5 м<sup>2</sup> поверхности на 1 дм<sup>3</sup> раствора в ванну добавляют 25 % от исходной концентрации композиции Ликонда 25. Когда необходимо слишком частое корректирование, раствор сливают, оставляя 2 - 5 % от первоначального объема и доводят свежеприготовленным раствором до заданного объема.</p>
13	<p>В отдельных емкостях растворяют расчетное количество калия хромовокислого и калия гидрат окиси технического, затем их сливают в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание калия хромовокислого и калия гидрат окиси.</p> <p>Образующийся на две ванны зеленоватый осадок гидрат окиси хрома не оказывает влияния на хроматирование.</p>

Таблица 82

### Наполнение и пропитка

Номер состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Приготовление и корректирование раствора
1	Воду для наполнения пленки проверяют на кислотность. Если pH больше 6,5, воду подкисляют, уксусной кислотой до pH 5,5 - 6,5, если pH ниже 4,5 - воду меняют.
2, 10	В ванну, наполненную на $\frac{1}{2}$ объема водой, вводят расчетное количество натрия или калия двуххромовокислого технического и растворяют его при перемешивании, затем доводят водой до заданного объема и перемешивают.
3	<p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хромовокислого калия (натрия). Предельное количество примесей в растворе (г/дм<sup>3</sup>): сульфаты - 4, хлориды - 1,5. Избыток сульфатов удаляют из раствора хромовокислым кальцием (на 1 г серной кислоты необходимо 1,6 г хромовокислого кальция).</p> <p>В отдельной емкости в минимальном количестве воды при температуре 85 - 90 °С растворяют расчетное количество красителя. Раствору дают отстояться в течение 10 - 20 мин, затем фильтруют через несколько слоев марли. Отфильтрованный раствор вводят в ванну, тщательно помешивают и корректируют pH.</p> <p>Раствор красителей контролируют и заменяют свежим в зависимости от качества окрашивания. Корректирование pH раствора производят уксусной кислотой или кальцинированной содой.</p>
4	<p>В ванне на <math>\frac{2}{3}</math> объема заполненную водой, растворяют последовательно расчетное количество кислоты борной, кобальта (II) уксуснокислого 4-водного, никеля (II) ацетата. Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, последовательно при перемешивании растворяют расчетное количество кислоты борной, никеля сернокислого, магния сернокислого 7-водного, затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p>
5, 8	<p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, при перемешивании растворяют необходимое количество мыла хозяйственного твердого или стеарата НБ-5 (перед тем измельченного). Затем ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают.</p> <p>Раствор корректируют по результатам определения мыла на деталях.</p>
6	<p>В ванну, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненную водой, вливают расчетное количество масла, затем доливают водой до заданного объема, нагревают до 60 °С и тщательно перемешивают.</p> <p>Корректирование производят по внешнему виду деталей, поверхность которых должна быть промасленной. При замене эмульсии ванну и змеевики нагрева необходимо почистить.</p>
7	<p>Лак для пропитки готовят, смешивая раствор нигрозина с клеем БФ-2 или БФ-4 из расчета, что на 1 дм<sup>3</sup> лака требуется 0,300 - 0,350 дм<sup>3</sup> клея и 0,700 - 0,650 дм<sup>3</sup> раствора нигрозина в растворителе 646.</p> <p>Раствор нигрозина готовят следующим образом: нигрозин водорастворимый подвергают сушке в сушильном шкафу в металлических противнях при температуре 40 - 60 °С в течение 8 - 10 ч. Толщина слоя нигрозина 3 - 5 см. Влажность нигрозина после сушки должна быть не выше 3 - 4 %.</p>
9, 10	<p>Просушенный нигрозин заливают растворителем 646 из расчета 12 - 18 г на 1 дм<sup>3</sup> растворителя, перемешивают периодически в течение 7 - 8 ч. Раствор осторожно сливают с твердого нерастворившегося остатка нигрозина, фильтруют через металлическую сетку № 0112-01 или через капрон в два слоя.</p> <p>В ванне, на <math>\frac{2}{3}</math> объема наполненной водой, при перемешивании растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического или натрия (или калия) двуххромовокислого технического. Затем раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают. pH корректируют 4 %-ным раствором натра едкого, который добавляют осторожно, малыми порциями при перемешивании (состав 9 до pH 4 - 4,5, состав 10 до pH 5 - 6).</p> <p>Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание ангидрида хромового или натрия (калия) двуххромовокислого.</p>

*Приложение 1*  
*Рекомендуемое*

## Основные неполадки в процессе нанесения покрытия и способы их устранения

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Травление химическое коррозионно-стойких сталей, табл. 14, 4, 8  -  8	Непротравленные участки   Точечная коррозия (неисправляемый брак)	Низкая концентрация кислоты Плотная упаковка деталей в загрузочных приспособлениях Недостаточное травление  Уменьшение концентрации кислоты Увеличение температуры раствора	Откорректировать раствор  Улучшить размещение деталей  Увеличить продолжительность травления Откорректировать раствор  Понизить температуру раствора
Полирование химическое, табл. 20, 2, 3, 4, 6	Темные пятна на деталях из алюминия и алюминиевых сплавов	Задержка между операциями полирования и промывки	Осветлить детали в растворе азотной кислоты (150 - 400 г/дм <sup>3</sup> ) в течение 3 - 5 мин при температуре 15 - 30 °С
Полирование электрохимическое, табл. 21, 1	Белые металлические полосы или пятна, отсутствие блеска  Растравленные полосы на поверхности деталей	Высокая плотность электролита  Недостаток серной кислоты Высокая плотность тока  Низкая плотность электролита Следы от выделяющихся пузырьков кислорода Накопление в электролите хрома (III) выше допустимой нормы	Разбавить электролит до требуемой плотности и прогреть при температуре 80 - 90 °С в течение 2 - 3 ч Добавить серную кислоту Снизить плотность тока до 20 А/дм <sup>2</sup> Выпарить электролит до требуемой плотности Встряхивать детали при полировании Заменить часть электролита или окислить Cr (III)
Полирование электрохимическое, табл. 21, 1, 2, 3	Точки на поверхности деталей  Точки на поверхности деталей  Матовые участки поверхности деталей, отсутствие блеска, беловатые пятна	Низкая плотность электролита  Отсутствие проработки электролита Недостаток серной кислоты Местный перегрев электролита  Плохой контакт детали с подвесками Высокое содержание хрома (III)	Выпарить электролит до требуемой плотности  Проработать электролит Добавить серную кислоту Снизить температуру электролита до 70 - 80 °С  Обеспечить контакт Заменить часть электролита или окислить Cr (III)

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения	
Полирование электрохимическое, табл. 21, 1, 2, 3	Волнистость или полосатость у кромок и отверстий	Высокая температура	Понизить температуру	
	Темная матовая поверхность со следами травления Отсутствие блеска, желтоватые пятна. Матовость с синеватым отливом заметная после протирки деталей	Передержка по времени		Сократить выдержку до 3 - 5 мин
		Высокая анодная плотность тока		Снизить плотность тока до 25-30 А/дм <sup>2</sup>
		Накопление железа (II) более 7 %		Сменить электролит
		Низкая плотность электролита		Выпарить электролит до требуемой плотности
		Электролит не проработан или не прогрет		Прогреть электролит при температуре 105 ± 5 °С в течение часа или проработать при плотности тока 40 А/дм <sup>2</sup>
1, 2, 3, 4	Коричневая, просвечиваемая пленка на деталях	Низкая температура электролита	Повысить температуру до 70 - 80 °С	
		Высокая плотность электролита	Разбавить электролит до плотности 1,74 г/см <sup>3</sup> , прогреть, при температуре 40 °С в течение часа	
	Точечное травление поверхности	Наличие взвешенных частиц хромового ангидрида в электролите	Прогреть электролит при 90 - 100 °С до полного растворения хромового ангидрида	
		Низкая плотность электролита	Выпарить электролит до требуемой плотности	
	Иъязвление поверхности	Отсутствие проработки электролита	Проработать электролит	
		Повышенное напряжение	Снизить напряжение или увеличить межэлектродное расстояние	
Полирование электрохимическое, табл. 21, 1, 2, 3, 4	Растравливание поверхности отдельных деталей	Плохой контакт деталей с подвесками	Обеспечить контакт	
	Темные пятна на поверхности деталей	Задержка деталей на воздухе между операциями	Исключить задержки деталей на воздухе между операциями	
	Неравномерный блеск поверхности детали	Плохой контакт деталей с подвеской	Обеспечить контакт	
Взаимное экранирование деталей		Изменить положение деталей в ванне		
4	Матовая поверхность	Накопление хрома (III) в электролите	Заменить часть электролита или окислить Cr (III)	
	Точечное травление на плоских участках (при работе электролита менее 30 А·ч/дм <sup>3</sup> )	Низкая температура электролита	Повысить температуру до 35 - 40 °С	
		Низкая плотность тока	Повысить плотность тока	
	Точечное травление на различных участках	Отсутствие проработки электролита	Проработать электролит при плотности тока 5 А/дм <sup>3</sup>	
Плотность электролита меньше 1,6 кг/м <sup>3</sup>		Выпарить электролит до требуемой плотности при 110		

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий, табл. <a href="#">22</a>, 6</p>	<p>Слабый блеск поверхности</p> <p>Отсутствие сцепления между гальваническим покрытием и основным металлом</p> <p>Рыхлое иммерсионное покрытие</p> <p>Темное иммерсионное покрытие</p> <p>Иммерсионное покрытие неравномерное</p>	<p>Низкая анодная плотность тока</p> <p>Повышенная концентрация сульфатов в электролите</p> <p>Плохо обезжиренная поверхность детали</p> <p>Плохая промывка деталей</p> <p>Заниженная концентрация цинка в растворе</p> <p>Понижено значение pH раствора</p> <p>Раствор загрязнен ионами железа или меди</p> <p>Плохо обезжиренная поверхность детали</p> <p>Раствор загрязнен оксидаторами из растворов травления (азотной кислотой и другими)</p>	<p>°С</p> <p>Повысить плотность тока до 40 А/дм<sup>2</sup></p> <p>Удалить сульфаты добавлением соответствующего количества бария углекислого</p> <p>Откорректировать состав и температуру раствора обезжиривания</p> <p>Увеличить время промывки</p> <p>Откорректировать концентрацию цинка</p> <p>Откорректировать pH раствора</p> <p>Удалить примеси или заменить раствор свежим</p> <p>Увеличить продолжительность обезжиривания</p> <p>Заменить раствор свежим</p>
<p>Цинкование, табл. <a href="#">30</a>, 1, 3, 12</p>	<p>Хрупкость покрытия</p> <p>Некачественное покрытие в углубленных участках деталей</p> <p>Темное покрытие, плохо осветляется</p>	<p>Электролит загрязнен органическими примесями</p> <p>Высокая концентрация цинка в электролите</p> <p>Недостаточная концентрация цианида и щелочи в электролите по отношению к цинку</p> <p>Высокая температура электролита</p> <p>Наличие в электролите примесей меди, олова, ионов тяжелых металлов</p>	<p>Очистить электролит от органических примесей</p> <p>Снизить концентрацию цинка, разбавив водой до нормы, проработать электролит, заменить цинковые аноды стальными</p> <p>Добавить цианистый натрий, едкий натр</p> <p>Снизить температуру</p> <p>Удалить примеси</p>
<p>Цинкование, табл. <a href="#">30</a>, 1, 3, 12</p>	<p>Шероховатость покрытия, крупнокристаллическая структура</p>	<p>Наличие взвешенных частиц (шлама)</p>	<p>Отфильтровать электролит. Произвести очистку анодов. Применять аноды с содержанием 0,5 % алюминия и 0,3 % ртути, поместить их в чехлы</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Цинкование, табл. 30, 1, 3, 12</p> <p>2, 4</p>	<p>Медленное наращивание покрытия, сопровождаемое газовыделением</p>	<p>Высокая анодная плотность тока Избыток цианида в электролите по отношению к цинку</p>	<p>Снизить анодную плотность Снизить содержание цианида</p>
	<p>Белая блестящая пленка на анодах и снижение концентрации цинка в электролите Кристаллизация солей на стенках ванны. Трудность введения добавок из-за плохой растворимости Ухудшение блеска</p>	<p>Высокая катодная плотность, тока Пассивирование анодов вследствие их малой поверхности или недостатка цианида Накопление в электролите карбонатов</p>	<p>Снизить катодную плотность тока Увеличить поверхность анодов и прочистить, протравить аноды. Увеличить содержание цианида Удалить карбонаты</p>
	<p>Отслаивание, вздутие покрытия</p>	<p>Перегрев электролита (40 °С) Занижена катодная плотность тока Недостаток сернистого натрия или блескообразователя БЦ-1 (или БЦУ) Некачественная подготовка основного металла</p>	<p>Снизить температуру Повысить катодную плотность тока Добавить 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> сернистого натрия или блескообразователя БЦ-1 (или БЦУ) Более тщательно проводить операции подготовки поверхности</p>
	<p>Интенсивное выделение водорода, покрытие не осаждается</p>	<p>Большой избыток цианида в электролите, загрязнение хромом (VI)</p>	<p>Уменьшить содержание цианида, очистить электролит хрома (VI)</p>
	<p>Быстрое увеличение содержания цинка в электролите</p>	<p>Низкий катодный выход по току при высоком анодном выходе</p>	<p>Уменьшить катодную плотность тока</p>
	<p>Темное, губчатое покрытие</p>	<p>Химическое растворение анодов Избыток цианида и натра едкого Высокая температура электролита Загрязнение электролита ионами других металлов, а также органическими соединениями</p>	<p>Завесить стальные аноды Снизить содержание цианида и натра едкого Снизить температуру Очистить электролит от примесей</p>
	<p>Пригары на краях и острых ребрах деталей</p>	<p>Высокая катодная плотность тока Понижение концентрации цинка в электролите</p>	<p>Понизить катодную плотность тока Откорректировать содержание цинковой соли</p>
	<p>Появление на покрытии черных пятен в начале работы</p>	<p>Использование в электролите некачественного декстрина</p>	<p>Подкислить электролит до pH 1 - 2, добавить 30 %-ный раствор перекиси водорода в количестве 0,5 - 1,0 г/дм<sup>3</sup> и проработать при плотности тока 5 - 6 А/дм<sup>2</sup></p>
	<p>Вздутие и отслаивание покрытия</p>	<p>Некачественная подготовка поверхности</p>	<p>Улучшить подготовку поверхности</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 2, 4	Питтинг покрытия	основного металла Загрязнение органическими соединениями или примесями электроположительных металлов	Очистить электролит от примесей
	Шероховатость покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц, гидроокисей анодного шлама	Отфильтровать электролит. Зачистить аноды и поместить в плотные матерчатые чехлы
	Неравномерное покрытие или покрытие не осаждается	Низкая рассеивающая способность электролита или неправильное расположение деталей в ванне	Добавить декстрин и проверить правильность расположения деталей на приспособлениях в ванне
	Электролит мутный	Повышенная плотность тока	Уменьшить плотность тока
	Темное губчатое покрытие	Завышено значение pH	Понизить pH электролита
	Плесень на поверхности электролита	Длительное бездействие электролита содержащего декстрин в летнее время	Отфильтровать электролит и добавить декстрин
	5, 6 Покрытие не осаждается	Плохие контакты Ванна загрязнена хромом (VI)	Зачистить и проверить контакты Обработать электролит гидросульфитом натрия
	Слабое сцепление покрытия с основным металлом, шелушение	Некачественное обезжиривание и активация Загрязнение ионами тяжелых металлов и органическими соединениями	Откорректировать ванны обезжиривания и активации Провести очистку электролита
	Шероховатость покрытия	Слишком толстый слой цинка Завышена плотность тока Занижена концентрация цинка в электролите при цинковании на подвесках	Не превышать толщину цинкового покрытия более 18 мкм Понизить плотность тока Откорректировать концентрацию цинка
	Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 5, 6	Наличие в растворе взвешенных частиц	Провести тщательную фильтрацию электролита
Шероховатость покрытия		Загрязнение электролита ионами железа	Проверить электролит на загрязнение железом и очистить. Обеспечить ежесменное поднятие со дна ванны опавших деталей
	Питтинг покрытия	Детали, поступающие на цинкование, намагничены Ванна загрязнена органическими примесями Завышена анодная	Размагнитить детали перед цинкованием Провести очистку электролита Снизить анодную плотность

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 5, 6	Матовое покрытие	<p>плотность тока Недостаточна скорость передвижения деталей В электролите отсутствует или сильно занижена концентрация блескообразователя Ликонда ZnSR-A Уменьшение или несоответствие концентрации блескообразователей Загрязнение органическими примесями Загрязнение электролита медью, никелем, свинцом, кадмием Высокая температура электролита Завышена концентрация цинка в электролите</p>	<p>тока Увеличить скорость передвижения деталей Добавить в электролит блескообразователь Ликонда ZnSR-A Откорректировать концентрацию блескообразователей Прогости очистку электролита Очистить электролит от примесей. Тщательно изолировать катодные и, анодные штанги Охладить электролит до 20 - 25 °С Уменьшить площадь анодов. Разбавить электролит</p>
	Хрупкость покрытия	<p>Повышена плотность тока Органические загрязнения</p>	<p>Снизить плотность тока. Если необходимо работать при повышенных плотностях, наладить интенсивное перемешивание при помощи передвижения деталей Провести очистку электролита; проверить соблюдение техпроцесса обезжиривания и промывки перед нанесением цинкового покрытия очистить от примесей железа</p>
	Темное покрытие	<p>Загрязнение примесями ионов тяжелых металлов В электролите недостаток блескообразователя Ликонда ZnSR-C (особенно если покрытие темное при малых плотностях тока)</p>	<p>Провести очистку электролита Добавить в электролит блескообразователь Ликонда ZnSR-C</p>
	Покрытие с полосами	<p>Несоответствующая концентрация основного раствора Недостаточное перемешивание Концентрация блескообразователя Ликонда ZnSR-B завышена по отношению к концентрации блескообразователя Ликонда ZnSR-A</p>	<p>Откорректировать концентрацию цинка и ионов хлора Усилить скорость перемешивания деталей Откорректировать концентрацию блескообразователей Ликонда ZnSR-A и Ликонда ZnSR-B</p>
	Низкая рассеивающая и кроющая способность электролита	<p>Занижена концентрация ионов хлора</p>	<p>Проверить и откорректировать концентрацию ионов хлора</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 5, 6	<p>Низкая рассеивающая и кроющая способность электролита</p> <p>Увеличенный расход блескообразователей</p> <p>Белая пленка на аноде</p> <p>Белые пятна на деталях после сушки</p> <p>При нанесении покрытия в колоколах и барабанах на деталях образуются матовые, белые и черные точки</p>	<p>Недостаток блескообразователя Ликонда ZnSR-B</p> <p>Загрязнение электролита маслами, особенно при нанесении покрытия насыпью</p> <p>Завышена температура электролита</p> <p>Пассивирование анодов вследствие их малой площади</p> <p>Уменьшение концентрации цинка в электролите</p> <p>Недостаточная промывка</p> <p>Высокая плотность тока.</p> <p>Завышена концентрация цинка в электролите</p> <p>Слишком мала перфорация барабана колокола</p> <p>Детали скользят в колоколе и не перемешиваются</p>	<p>После проверки электролита на соответствие по ионам хлора ввести блескообразователь Ликонда ZnSR-B совместно с блескообразователем Ликонда ZnSR-C согласно данным электролиза в ячейке Хулла</p> <p>Усилить контроль по качеству обезжиривания</p> <p>Охладить до 20 - 25 °С</p> <p>Протравить аноды в кислоте, добавить дополнительные аноды</p> <p>Добавить хлористый цинк</p> <p>Увеличить поток воды при промывке. Перед хроматированием произвести осветление в 0,2 - 0,5 % азотной кислоте</p> <p>Снизить плотность тока</p> <p>Проработать электролит</p> <p>Увеличить перфорацию, если это позволяют размеры покрываемых деталей</p> <p>Предусмотреть планки внутри колокола для перемещения деталей</p>
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 5, 6	<p>Помутнение электролита при введении блескообразователя Ликонда ZnSR-B, не исчезающее при перемешивании</p> <p>Пятнистое покрытие после бесцветного или голубого хроматирования</p>	<p>Недостаток в электролите блескообразователя Ликонда ZnSR-A или Ликонда ZnSR-C</p> <p>Завышена концентрация блескообразователей в электролите</p> <p>Увеличенное количество блескообразователей</p> <p>Загрязнение медью, кадмием или свинцом</p> <p>Загрязнение железом</p>	<p>Добавить в электролит блескообразователь Ликонда ZnSR-C</p> <p>Проработать электролит до получения прозрачного раствора</p> <p>Разбавить электролит</p> <p>Обработать электролит цинковым порошком и проработать при плотности тока 0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup></p> <p>Обработать электролит</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
7 Цинкование, табл. 30, 7	Малая скорость осаждения покрытия	Засорен раствор хроматирования Неправильно составлен раствор хроматирования Занижена концентрация ионов хлора в электролите Мала площадь анодов Занижена плотность тока Неисправности в подаче тока	перекистью водорода и отфильтровать Заменить раствор хроматирования Заменить раствор хроматирования на рекомендуемый для процесса Ликонда Откорректировать концентрацию ионов хлора Увеличить площадь анодов Повысить плотность тока Проверить соединения, выпрямители и т.д. Повысить температуру
	Пятнистое, дымчатое, неоднородное покрытие Покрытие не осаждается	Занижена температура электролита (менее 15 °С) Нет контакта покрываемого изделия с катодной штангой	Зачистить контакты, подвесные приспособления и катодные штанги
7 Цинкование, табл. 30, 7	Шероховатость покрытия	Завышена плотность тока Понижена концентрация ионов цинка Понижена концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102А Наличие в электролите взвешенных частиц Наличие в электролите коллоидных частиц гидроокиси железа	Понизить плотность тока Откорректировать концентрацию ионов цинка Откорректировать концентрацию блескообразующей добавки Отфильтровать электролит Удалить ионы железа
	Плохое сцепление покрытия с основным металлом	Некачественное обезжиривание и активация перед нанесением покрытия Наличие в электролите повышенного количества ионов железа	Откорректировать ванну обезжиривания, заменить раствор в ванне активации Удалить ионы железа
	Пониженный блеск покрытий, отсутствие блеска в углублениях деталей	Низкая концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102Б	Откорректировать концентрацию блескообразующей добавки
	Питтинг покрытия	Загрязнение электролита органическими примесями Завышена плотность тока на катоде Занижена концентрация ионов цинка Занижена концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102А	Удалить органические примеси Отрегулировать плотность тока Откорректировать концентрацию ионов цинка Откорректировать концентрацию блескообразующей добавки
	Питтинг покрытия	Завышена концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102Б	Проработать электролит или добавить блескообразующую добавку ДХТИ-102А
	Матовое покрытие или	Несоответствие	Откорректировать

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 7	наличие матовых пятен, а также полос	концентрации основных компонентов	концентрацию основных компонентов
	Медленное наращивание покрытия	Несоответствие состава по блескообразующей добавке ДХТИ-102А (ДХТИ-102В) Загрязнение электролита органическими примесями Повышенная температура	Откорректировать концентрации блескообразующих добавок Удалить органические примеси Охладить электролит до температуры 20 - 25 °С
	Хрупкость покрытия	Повышена концентрация ионов цинка Низкая температура электролита	Откорректировать концентрацию ионов цинка Нагреть электролит до температуры 20 - 25 °С
	Покрытие плохо пассивируется, после пассивирования образуются темные пятна	Занижена концентрация ионов цинка Занижена концентрация ионов хлора Неверны показания амперметра	Откорректировать концентрацию ионов цинка Откорректировать концентрацию ионов хлора. Проверить показания амперметра, установить необходимую плотность тока
	Низкая рассеивающая и кроющая способность электролита	Повышено содержание ионов железа Значительный избыток блескообразующих добавок Загрязнение электролита органическими примесями	Осадить ионы железа Проработать электролит Удалить органические примеси
	Увеличенный расход блескообразующих добавок	Попадание в раствор пассивирования ионов меди	Заменить раствор пассивирования
	Малый блеск покрытия при низких плотностях тока	Попадание ионов тяжелых металлов в электролит Некачественная промывка	Проработать электролит Улучшить качество промывки
		Занижено содержание блескообразующих добавок	Откорректировать концентрацию добавок
		Завышено содержание ионов цинка	Разбавить электролит и откорректировать его по основным компонентам
		Недостаток ионов хлора	Откорректировать концентрацию ионов хлора
	Завышена температура: электролита	Охладить электролит до 20 - 25 °С	
	Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания и отрегулировать температуру раствора	
	Повышена концентрация ионов цинка	Разбавите электролит и откорректировать его по основным компонентам:	
	Занижена концентрация ионов цинка Занижено содержание блескообразующей добавки	Откорректировать концентрацию ионов цинка Откорректировать концентрацию	

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 8, 9	<p>Белые пятна на деталях после сушки</p> <p>Покрытие не осаждается</p> <p>Шероховатость покрытия</p> <p>Слабое сцепление покрытия с основным металлом</p>	<p>ДХТИ-102Б</p> <p>Некачественная промывка</p> <p>Нет контакта покрываемого изделия с катодной штангой</p> <p>Электролит загрязнен хромом (VI)</p> <p>Повышена плотность тока</p> <p>Понижена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-10</p> <p>Понижена концентрация ионов цинка</p> <p>Наличие в электролите взвешенных загрязнений</p> <p>Наличие в ванне коллоидных частиц гидроокиси железа</p> <p>Некачественное обезжиривание и активация</p> <p>Повышено содержание железа в электролите</p>	<p>блескообразующей добавки</p> <p>Улучшить качество промывки</p> <p>Зачистить контакты подвески и катодные штанги</p> <p>Удалить хром (VI)</p> <p>Установить соответствующую плотность тока</p> <p>Откорректировать концентрацию блескообразователя</p> <p>Откорректировать концентрацию цинка</p> <p>Отфильтровать электролит</p> <p>Подогреть электролит до 50 - 60 °С, дать отстояться и отфильтровать</p> <p>Откорректировать ванну обезжиривания и ее температуру или заменить ванну активации</p> <p>Нагреть электролит до 50 - 60 °С, добавить 2 г/дм<sup>3</sup> перекиси водорода, отфильтровать раствор</p>
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 8, 9	<p>Пониженный блеск покрытия, отсутствие блеска в углублениях детали</p> <p>Питтинг покрытия</p> <p>Питтинг покрытия</p> <p>Матовое покрытие или наличие матовых пятен, а также полос</p> <p>Матовое покрытие или наличие пятен, а также полос</p>	<p>Низкая концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-20</p> <p>Загрязнение электролита органическими примесями</p> <p>Повышена катодная плотность тока</p> <p>Недостаточная скорость передвижения деталей</p> <p>Занижена концентрация цинка</p> <p>Занижена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-10</p> <p>Повышена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-20</p> <p>Несоответствующая концентрация основных компонентов</p> <p>Уменьшение или несоответствие концентраций блескообразователя Лимеда НЦ-10 и НЦ-20</p> <p>Загрязнение электролита</p>	<p>Откорректировать концентрацию блескообразователя</p> <p>Обработать ванну активным углем и отфильтровать электролит</p> <p>Уменьшить плотность тока</p> <p>Увеличить скорость передвижения деталей</p> <p>Откорректировать концентрацию цинка</p> <p>Откорректировать концентрацию блескообразователя</p> <p>Проработать электролит или добавить блескообразователь Лимеда НЦ-10</p> <p>Откорректировать концентрацию основных солей</p> <p>Откорректировать концентрацию блескообразователей</p> <p>Удалить органические</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 8, 9	<p>Медленное наращивание покрытия</p> <p>Медленное наращивание покрытия</p> <p>Хрупкость покрытия</p> <p>Покрытия плохо освещаются в азотной кислоте или в растворе для бесцветного хромирования, после хромирования темные пятна</p> <p>Низка рассеивающая и кроющая способность</p> <p>Увеличенный расход блескообразователей</p> <p>Белая пленка на аноде и снижение концентрации цинка в электролите</p> <p>Ухудшение блеска покрытия при низких плотностях тока</p>	<p>органическими примесями</p> <p>Завышена температура</p> <p>Завышена концентрация цинка</p> <p>Занижена температура</p> <p>Занижена концентрация цинка</p> <p>Понижена концентрация ионов хлора</p> <p>Неверно показание амперметра</p> <p>Повышено содержание железа в электролите</p> <p>Значительный избыток блескообразователей в электролите</p> <p>Загрязнение электролита органическими примесями</p> <p>Попадание в электролит ионов тяжелых металлов или ионов меди в раствор для хромирования</p> <p>Недостаток ионов хлора в электролите</p> <p>Занижена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-20</p> <p>Повышена концентрация цинка</p> <p>Завышена температура</p> <p>Некачественное обезжиривание</p> <p>Загрязнен раствор активации</p> <p>Пассивирование цинковых анодов вследствие высокой анодной плотности тока</p> <p>Завышена концентрация цинка</p> <p>Занижено количество блескообразователя Лимеда НЦ-20</p> <p>Завышена плотность тока</p>	<p>примеси</p> <p>Охладить электролит до 20 - 25 °С</p> <p>Разбавить электролит и добавить хлористый калий</p> <p>Повысить температуру до 20 - 25 °С</p> <p>Откорректировать концентрацию цинка</p> <p>Откорректировать концентрацию ионов хлора</p> <p>Проверить показания амперметра, откорректировать плотность тока</p> <p>Удалить ионы железа</p> <p>Проработать электролит</p> <p>Удалить органические примеси</p> <p>Обработать электролит цинковым порошком</p> <p>Откорректировать концентрации ионов хлора</p> <p>Откорректировать электролит по блескообразователям</p> <p>Разбавить электролит</p> <p>Довести температуру до 20 - 25 °С</p> <p>Откорректировать ванну обезжиривания</p> <p>Заменить раствор активации</p> <p>Увеличить площадь цинковых анодов</p> <p>Разбавить электролит</p> <p>Откорректировать концентрацию блескообразователей Лимеда НЦ-10 и НЦ-20</p> <p>Отрегулировать плотность тока</p>
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 8, 9	<p>Малый блеск покрытия при высоких плотностях</p>	<p>Завышена плотность тока</p>	<p>Отрегулировать плотность тока</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Цинкование, табл. <a href="#">30</a>, 8, 9</p> <p>10</p>	тока, пригар, образование дендритов	Занижена концентрация	Добавить хлористый цинк
	Белые пятна на деталях после сушки	Недостаток блескообразователя Лимеда НЦ-10 Некачественная промывка	Откорректировать концентрацию блескообразователя Улучшить промывку, ввести операцию осветления в 0,25 - 0,50 % азотной кислоте перед пассивированием
	Помутнение электролита при введении в него блескообразователя Лимеда НЦ-20, не исчезающее при перемешивании	Недостаток блескообразователя Лимеда НЦ-10	Добавить блескообразователь Лимеда НЦ-10
	Наличие масляных пятен на поверхности электролита, вызывающих некачественное пассивирование покрытия	Избыток блескообразователя Лимеда НЦ-20	Добавить блескообразователь Лимеда НЦ-10 до растворения масляных пятен
	При нанесении покрытия в барабанах и колоколах на деталях образуются матовые и черные точки	Накопление продуктов разложения блескообразователей Лимеда НЦ-20 Слишком малые отверстия в барабанах и колоколах	Если добавление Лимеда НЦ-10 не вызывает исчезновения масляных пятен, то обработать электролит активным углем и отфильтровать Увеличить диаметр отверстий в барабанах и колоколах
		Завышена плотность тока Завышена концентрация цинка в электролите	Уменьшить плотность тока Разбавить электролит
	При нанесении покрытия в барабанах и колоколах на деталях образуются матовые и черные точки Пятнистое, неоднородное дымчатое покрытие	Некачественное обезжиривание Занижена температура электролита	Откорректировать ванну обезжиривания, довести ее температуру до 75 - 85 °С Отрегулировать температуру электролита
	Белые пятна на деталях после сушки	Несоответствие концентрации блескообразователей Лимеда НЦ-10 и НЦ-20 Некачественная промывка деталей после цинкования	Откорректировать концентрацию блескообразователей Улучшить промывку
	Помутнение электролита, появление масляных пятен на поверхности электролита	Недостаток блескообразователя Лимеда СЦ-1 (Лимеда ОЦ-1) Завышена концентрация основных компонентов	Откорректировать концентрацию блескообразователя Разбавить электролит водой до получения прозрачного

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
10, 11  Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 10, 11	Увеличенный расход добавок  Шероховатость покрытия	электролита Повышена температура  Некачественные обезжиривание и активация  Завышена плотность тока  Занижена концентрация добавки Лимеда СЦ-1 (или Лимеда ОЦ-1) Занижена концентрация цинка Наличие взвешенных частиц Недостаточное перемешивание	раствора Отрегулировать температуру до 20 - 25 °С Откорректировать раствор обезжиривания, заменить ванну активации Понизить плотность тока Добавить в электролит соответствующую добавку Откорректировать концентрацию цинка Отфильтровать электролит Усилить перемешивание электролита
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 10, 11	Слабое сцепление покрытия с основным металлом, отслаивание, вздутие и хрупкость покрытия  Пониженный блеск покрытия, отсутствие блеска в углублениях детали Питтинг покрытия  Матовое покрытие или наличие матовых пятен на покрытии	Некачественное обезжиривание и загрязнение раствора активации  Занижена температура электролита Повышена концентрация добавки Лимеда СЦ-2 (или Лимеда ОЦ-1)  Занижена концентрация блескообразователя Лимеда СЦ-2 (или Лимеда ОЦ-2) Загрязнение ванны органическими примесями Завышена плотность тока Недостаточное воздушное перемешивание Несоответствие концентраций основных компонентов электролита Несоответствие концентраций блескообразователей Завышена температура	Откорректировать ванну обезжиривания по основным компонентам и смачивателю. Заменить раствор активации  Установить температуру не ниже 18 °С Проработать ванну активным углем или добавить в электролит Лимеда СЦ-1 (или Лимеда ОЦ-1) Откорректировать концентрацию блескообразователя Лимеда СЦ-2 (или Лимеда ОЦ-2) Удалить органические примеси Уменьшить плотность тока Улучшить перемешивание Откорректировать электролит согласно рецептуре  Откорректировать концентрацию блескообразователей Довести температуру до 25 - 30 °С Проработать электролит при плотностях тока 0,1 - 0,2 А/дм <sup>2</sup> или заменить раствор пассивирования
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 10, 11	Цинковое покрытие плохо осветляется в азотной кислоте или после пассивирования появляются темные пятна  Низкая рассеивающая и кроющая способность	Попадание ионов тяжелых металлов в электролит цинкования или в пассивирующий раствор  Недостаток ионов хлора Повышена концентрация	Откорректировать концентрацию ионов хлора Разбавить электролит

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 13	При нанесении покрытия в барабанах и колоколах на деталях образуются матовые и черные пятна	<p>цинка</p> <p>Понижена концентрация блескообразователей</p> <p>Завышено значение pH</p> <p>Недостаточная перфорация</p> <p>Завышена плотность тока</p> <p>Завышена концентрация цинка</p> <p>Наличие чрезмерного количества железа в электролите</p> <p>Некачественное обезжиривание</p>	<p>Откорректировать концентрацию блескообразователей</p> <p>Откорректировать pH электролита</p> <p>Увеличить перфорацию</p> <p>Уменьшить плотность тока</p> <p>Откорректировать концентрацию цинка</p> <p>Удалить примеси железа</p>
	Матовые пятна на покрытии	<p>Загрязнение электролита ионами тяжелых металлов</p> <p>Завышена температура</p> <p>Несоответствие концентрации блескообразователей</p>	<p>Проработать электролит</p> <p>Отрегулировать температуру</p> <p>Откорректировать концентрации блескообразователей</p>
	Отслаивание покрытия	<p>Лимеда ОЦ-1 и Лимеда ОЦ-2 в электролите</p> <p>Некачественная подготовка основного металла</p> <p>Слишком велика толщина покрытия</p>	<p>Откорректировать состав и отрегулировать температуру ванны обезжиривания</p> <p>Проработать электролит</p> <p>Отрегулировать температуру</p> <p>Откорректировать концентрации блескообразователей</p> <p>Откорректировать или заменить растворы подготовки</p> <p>Уменьшить ток на ванне цинкования</p>
	Малая скорость осаждения покрытия, увеличенное газовыделение на катоде, хрупкость и пузырение	<p>Увеличенное соотношение натра едкого с цинком</p> <p>Уменьшенное соотношение натра едкого с цинком</p> <p>Пассивация анодов</p>	<p>Увеличить площадь анодов, довести соотношение натра едкого с цинком до 9:1 - 10:1</p> <p>Добавить натр едкий</p> <p>Увеличить число анодов в ванне</p>
	Неравномерное покрытие	<p>Занижена концентрация блескообразующей добавки НБЦ-К</p> <p>Уменьшение соотношения натра едкого с цинком</p>	<p>Добавить блескообразующую добавку</p> <p>Добавить натр едкий или уменьшить концентрацию цинка в электролите</p>
	Темное покрытие, особенно при малых плотностях тока, плохо освещается в азотной кислоте	<p>Попадание ионов тяжелых металлов</p>	<p>Проработать электролит</p>
	Пригар на краях деталей	<p>Уменьшенное соотношение натра едкого с</p>	<p>Добавить натр едкий или «выработать» часть цинка</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. <a href="#">30</a> , 13	Обильное газовыделение на катоде, черные пятна на покрытии, в отдельных местах отсутствует покрытие Снижение концентрации цинка в электролите	цинком Недостаток блескообразующей добавки Попадание хрома в электролит Малая площадь анодов Занижена концентрация едкого натра	Добавить блескообразующую добавку НБЦ-К Отремонтировать изоляцию подвесок. Провести очистку от хрома Увеличить число анодов Добавить натр едкий до 105 - 110 г/дм <sup>3</sup>
Кадмирование, табл. <a href="#">31</a> , 1	Увеличение концентрации цинка в электролите Помутнение электролита Шероховатость покрытия Хрупкое, темное и черное покрытие, сцепление слабое Темное губчатое покрытие Вздутие и отслаивание покрытия Пригары на краях и острых кромках деталей	Увеличена площадь анодов Накопление карбонатов Наличие шлама в электролите Загрязнение электролита органическими примесями Загрязнение электролита органическими соединениями или ионами других металлов Плохая подготовка поверхности основного металла Неравномерное распределение плотности тока по поверхности детали или подвеске с деталями. Пониженная концентрация кадмия в электролите	Уменьшить число анодов, заменить часть цинковых анодов стальными Удалить карбонаты Отфильтровать электролит Удалить органические примеси Удалить примеси Улучшить подготовку поверхности деталей перед покрытием Привести плотность тока в соответствие с заданной. Откорректировать концентрацию кадмия Подкислить электролит до значения pH 1 - 2 и проработать при анодной плотности тока 5 - 6 А/дм <sup>2</sup> Улучшить рассеивающую способность электролита путем добавления клея
Кадмирование, табл. <a href="#">31</a> , 2, 3	Неровное покрытие, отсутствие покрытия на малоуглубленных участках деталей Неровное покрытие, отсутствие покрытия на малоуглубленных участках деталей Покрyтия	Низкая рассеивающая способность Неправильное расположение деталей на подвеске Наличие органических	Улучшить рассеивающую способность электролита путем добавления клея Следить, чтобы при завеске в ванну детали не экранировали друг друга Очистить от органических

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. <a href="#">31</a> , 4 5	блестящими полосами Высокая пористость покрытия	примесей Накопление в электролите карбонатов	примесей Удалить карбонаты
	Шероховатость покрытия, отслаивание	Недостаток цианидов и щелочи в электролите Повышение анодной плотности тока вследствие недостаточной площади анода	Откорректировать содержание щелочи и цианистого натрия Увеличить площадь анодов
	Хрупкость покрытия. Наблюдается сильное выделение водорода, сопровождаемое крайне низким выходом по току	Электролит загрязнен взвешенными частицами Плохая подготовка поверхности, повышенная плотность тока	Отфильтровать электролит Тщательнее производить обезжиривание и активацию, снизить плотность тока
	Отсутствие блеска покрытия (потемнение) при погружении деталей в раствор для осветления	Наличие в ванне органических примесей. Избыток цианидов по сравнению с концентрацией натрия в электролите. Недостаточное содержание кадмия в электролите	Очистить от органических примесей. Откорректировать электролит на содержание свободного натрия и кадмия
	Темное, пятнистое, рыхлое покрытие	Электролит загрязнен свинцом, оловом и медью Наличие в электролите более 0,05 г/дм <sup>3</sup> олова	Проработать электролит. Детали, паянные медью и оловом, следует погружать в ванну под током Проработать электролит
	Темное и крупнокристаллическое покрытие	Наличие в электролите примесей свинца, меди и ионов тяжелых металлов	Проработать электролит
	Темно-серое покрытие, электролит прозрачный	Низкое содержание клея в электролите	Добавить 1 - 3 г/дм <sup>3</sup> клея
	Губчатое покрытие, пригары на краях деталей	Высокая катодная плотность тока Низкая температура электролита	Снизить плотность тока Повысить температуру
	Уменьшение выхода по току и обильное выделение водорода на катоде	Заниженное значение pH и недостаточное содержание кадмия	Повысить pH электролита до нормальной величины и откорректировать концентрацию кадмия
	Сужение интервала блестящих покрытий Темные полосы и пятна на деталях Матовые пятна на деталях (на пластине в ячейке Хулла пятна по	Увеличение в электролите концентрации кадмия Уменьшение в электролите концентрации цианистого натрия Недостаток блескообразующей добавки Лимеда БК-2 Электролит загрязнен органическими примесями, слишком велика концентрация добавки Электролит загрязнен ионами металлов	Откорректировать содержание кадмия Откорректировать содержание цианистого натрия Откорректировать содержание блескообразующей добавки Лимеда БК-2 Очистить электролит от органических примесей, проработать электролит Проработать электролит

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. <a href="#">31</a> , 5 6	<p>всем интервалам плотностей тока) Пригары на углах и краях деталей</p> <p>Питтинг покрытия</p> <p>Матовое покрытие</p> <p>Пригары на углах деталей, дендриты, матовое покрытие</p> <p>Не нарастает необходимая толщина</p> <p>Непокрытые места в углублениях деталей, на углах - пригары</p> <p>Неравномерное покрытие</p> <p>Не достигается требуемая плотность тока, большое напряжение на ванне</p>	<p>Ухудшилась рассеивающая способность электролита</p> <p>Механическое загрязнение электролита</p> <p>Недостаток или избыток блескообразующей добавки</p> <p>Завышена температура</p> <p>Завышена концентрация кадмия</p> <p>Недостаток серной кислоты и блескообразующей добавки Лимеда БК-10</p> <p>Завышена плотность тока</p> <p>Занижена концентрация кадмия</p> <p>Занижена плотность тока</p> <p>Неправильно подвешены детали</p> <p>Уменьшение рассеивающей способности электролита</p> <p>Экранирование одних деталей другими</p> <p>Занижена проводимость электролита</p>	<p>Откорректировать концентрацию кадмия и цианида. Подобрать оптимальное положение деталей в ванне</p> <p>Отфильтровать электролит</p> <p>Откорректировать концентрацию Лимеда БК-10 Охладить электролит до 15 - 20 °С</p> <p>Откорректировать электролит с применением нерастворимых анодов</p> <p>Откорректировать на содержание серной кислоты и блескообразующей добавки</p> <p>Проверить выпрямители и установить правильную плотность тока</p> <p>Заменить нерастворимые аноды на кадмиевые</p> <p>Повысить плотность тока</p> <p>Изменить способ подвески деталей. Подобрать оптимальное расположение анодов</p> <p>Уменьшить концентрацию кадмия, откорректировать концентрацию Лимеда БК-10</p> <p>Изменить способ подвески деталей или конструкцию приспособлений для подвески</p> <p>Увеличить концентрацию компонентов электролита до требуемой</p>
Кадмирование, табл. <a href="#">31</a> , 6 7	<p>Черные полосы и пятна на покрытии</p> <p>Питтинг и шероховатость покрытия, особенно на краях и углах деталей</p> <p>Плохое сцепление покрытия с основным металлом, вздутие, отслаивание</p> <p>Малая скорость</p>	<p>Утечка тока на корпус ванны</p> <p>Загрязнение примесями или органическими соединениями</p> <p>Механическое загрязнение нерастворимыми частицами</p> <p>Некачественная подготовка основного металла</p> <p>Занижено значение pH</p>	<p>Изолировать штанги от корпуса ванны</p> <p>Проработать электролит и очистить от органических соединений</p> <p>Отфильтровать электролит и откорректировать концентрацию добавки</p> <p>Откорректировать ванну обезжиривания и ее температуру. Заменить ванну активации</p> <p>Повысить значение pH</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. 31, 7	осаждения	электролита	добавлением водного раствора аммиака
	Ухудшение блеска покрытий	Недостаточная концентрация серноокислого кадмия	Повысить концентрацию серноокислого кадмия
		Недостаток блескообразователя	Повысить содержание блескообразователя
	Неравномерное покрытие, отсутствие покрытия в углубленных участках деталей	Занижена плотность тока	Увеличить плотность тока
		Температура электролита более 35 °С	Снизить температуру
	Шероховатость покрытия	Недостаточная концентрация серноокислого аммония	Повысить концентрацию серноокислого аммония
		Занижена плотность тока	Увеличить плотность тока
Перегрев электролита		Снизить температуру электролита	
Темное покрытие	Наличие взвешенных частиц шлама и пыли	Отфильтровать электролит	
	Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока	
	Повышенное значение pH	Снизить значение pH электролита	
Отслаивание, вздутие покрытия	Наличие примесей меди, мышьяка, сурьмы, свинца	Проработать электролит	
	Некачественное обезжиривание и активация перед нанесением покрытия	Откорректировать или сменить растворы в ваннах подготовки	
	Повышенное содержание ионов железа в электролите	Удалить ионы железа	
Оловянирование, табл. 32, 1	Темное крупнокристаллическое покрытие	Повышенная плотность тока	Понизить плотность тока
	Серое покрытие	Недостаток препарата ОС-20	Добавить препарат ОС-20 из расчета 30 - 50 % от первоначальной загрузки
		Низкая кислотность электролита	Добавить соляную кислоту до значения pH 3,5 - 4,0
	Пригар на краях деталей, снижена скорость осаждения олова	Недостаток олова	Откорректировать концентрацию олова
Недостаток двухлористого и натрия фтористого		Откорректировать концентрацию двухлористого и натрия фтористого	
Оловянирование, табл. 32, 2	Темное, губчатое и рыхлое покрытие	Высокое значение pH электролита	Добавить соляную кислоту до значения pH 3,5 - 4,0
	Темное, губчатое и рыхлое покрытие	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Избыток щелочи	Разбавить электролит водой
Темное, губчатое и рыхлое покрытие	Наличие в электролите ионов олова (II)	Низкая температура электролита и повышенная катодная плотность тока	Запассивировать аноды. Удалить олово (II)
		Низкая температура электролита и повышенная катодная плотность тока	Подогреть электролит и снизить катодную плотность тока

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Оловянирование, табл. <a href="#">32</a>, 3, 4</p> <p>5</p> <p>6</p>	Потемнение анодов	Высокая анодная плотность тока	Снизить анодную плотность тока
	Помутнение электролита, выпадение осадка, белый налет на анодах	Недостаток свободной щелочи в электролите.	Откорректировать концентрацию щелочи
	Темное покрытие при бурном газовыделении на катоде	Избыток свободной щелочи и недостаток солей олова	Нейтрализовать избыток щелочи, и добавить м-оловянноокислого натрия
	Матовое покрытие	Недостаток добавки	Увеличить концентрацию добавки
	Капли олова: попадание частиц анодного и солевого шлама в покрытие	Повышенная температура Наличие хлоридов	Снизить температуру Проверить концентрацию хлоридов
	Краевой эффект	Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
	Древовидная структура	Неправильно расположены аноды Повышенная плотность тока	Проверить соответствие ширине полосы Снизить плотность тока
	Неравномерность по толщине покрытия, грязь, масло на полосе	Загрязнение поверхности основного металла Нарушения технологического режима	Улучшить подготовку основного металла Проверить технологический режим
	Отслаивание, вздутие покрытия	Неудовлетворительная подготовка поверхности основного металла, попадание на полосу минеральных масел	Улучшить подготовку поверхности
	Ухудшение блеска покрытия, появление матовости	Поверхность плохо обезжирена или плохо протравлена	Откорректировать растворы обезжиривания или травления
	Неравномерное покрытие в углублениях, появление черных пятен	Плохой контакт на штанге или между подвеской и деталью	Наладить контакт
	Шероховатость покрытия	Недостаток блескообразователя	Откорректировать концентрацию блескообразователя
Матовое покрытие при режиме получения полублестящих и блестящих покрытий при плотности тока 1,5 - 4,5 А/дм <sup>2</sup>	Высокая концентрация блескообразователя	Откорректировать электролит методом разбавления	
Темно-серое покрытие: после приготовления	Наличие взвешенных частиц	Декантировать или отфильтровать электролит	
	Пониженная концентрация поверхностно-активных добавок и клея	Добавить гидролизированный клей и поверхностно-активные добавки	
	Недостаточная катодная плотность тока (ниже 0,5 - 0,7 А/дм <sup>2</sup> )	Проработать электролит током, повысить катодную плотность тока	

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Оловянирование, табл. 32, 6	<p>после длительной работы</p> <p>после длительной работы</p> <p>Питтинг покрытия: после приготовления или корректирования</p> <p>после длительной работы</p> <p>Появление «точек» (величиной, равной отверстиям стенок барабана) при получении покрытия во вращательных установках</p> <p>Пассивирование анодов</p> <p>Темное покрытие</p>	<p>Пониженная концентрация олова (II) в электролите</p> <p>Пониженная концентрация поверхностно-активных добавок</p> <p>Загрязнение электролита ионами железа, меди, никеля</p> <p>Некачественный клей, недостаточный гидролиз клея</p> <p>То же</p> <p>Понижена концентрация олова (II) в электролите</p> <p>Загрязнение электролита анодным шламом</p> <p>Недостаточная концентрация калия пиррофосфорнокислого и гидразина солянокислого</p>	<p>Откорректировать концентрацию олова (II)</p> <p>Увеличить содержание поверхностно-активных добавок</p> <p>Удалить примеси</p> <p>Добавить в электролит моющее вещество «Прогресс»</p> <p>То же</p> <p>Повысить концентрацию олова (II)</p> <p>Отфильтровать электролит и откорректировать концентрацию калия пиррофосфорнокислого и гидразина солянокислого</p> <p>Откорректировать концентрацию калия пиррофосфорнокислого и гидразина солянокислого</p>
Оловянирование, табл. 32, 7	<p>Шероховатость покрытия</p> <p>Темное полублестящее или матовое покрытие</p> <p>Темное, переходящее в матовое покрытие</p> <p>Неравномерное покрытие по толщине и блеску или на отдельных участках отсутствует</p> <p>Матовое покрытие на отдельных участках (особенно в углублениях)</p> <p>Полублестящее или матовое покрытие</p>	<p>Загрязнение электролита механическими примесями</p> <p>Загрязнение электролита медью</p> <p>Загрязнение электролита хлоридами</p> <p>Недостаточное содержание синтанола в электролите</p> <p>Недостаточное содержание блескообразователя</p> <p>Высокое содержание синтанола в электролите</p> <p>Низкое содержание блескообразователя в электролите</p> <p>Высокая температура</p> <p>Недостаточное</p>	<p>Декантировать или отфильтровать электролит и поместить аноды в чехлы из хлориновой или кислотостойкой ткани</p> <p>Проработать электролит при плотности тока 0,1 - 0,2 А/дм<sup>2</sup> с гофрированными катодами</p> <p>Обработать кашицей сульфата серебра и фильтровать</p> <p>Увеличить содержание синтанола</p> <p>Увеличить содержание блескообразователя</p> <p>Увеличить содержание блескообразователя</p> <p>То же</p> <p>Снизить температуру</p> <p>Усилить перемешивание</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Свинцевание табл. <a href="#">33</a> , 1, 2	<p>Блестящее, темное, хрупкое покрытие</p> <p>Поверхность анодов покрывается темной пленкой</p> <p>Крупнокристаллическое покрытие по всей поверхности</p> <p>Плохое сцепление покрытия с основным металлом</p> <p>Отсутствие покрытия на отдельных частях поверхности изделия</p> <p>Наросты на краях деталей, значительное газовыделение на катоде</p>	<p>перемешивание</p> <p>Высокое содержание блескообразователя или загрязнение электролита органическими веществами</p> <p>Завышенная плотность анодного тока</p> <p>Недостаток клея, высокая температура и пониженное содержание свободной кислоты</p> <p>Наводораживание поверхности основного металла при обезжиривании и травлении</p> <p>Некачественная подготовка поверхности</p> <p>Плохая рассеивающая способность электролита</p> <p>Высокая катодная плотность тока</p>	<p>Проработать током или обработать электролит активным углем</p> <p>Увеличить площадь анодов или уменьшить загрузку ванны</p> <p>Добавить клей и кислоту, понизить температуру</p> <p>Заменить составы обезжиривания и травления на растворы, исключающие наводораживание</p> <p>Улучшить подготовку поверхности</p> <p>Увеличить расстояние между электродами, применить фигурные аноды. Пересмотреть, способ подвески изделия</p> <p>Уменьшить катодную плотность тока</p>
Меднение, табл. <a href="#">34</a> , 1, 2, 6	<p>Вздутие покрытия</p> <p>Шероховатость и высокая пористость покрытия</p> <p>Сильное выделение водорода на катоде</p> <p>Пониженный выход по току</p>	<p>Избыток кислоты борфтористоводородной</p> <p>Плохая подготовка поверхности основного металла</p> <p>Возможное контактное осаждение меди в ванне активации</p> <p>Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама</p> <p>Избыток свободного цианида</p> <p>Повышенная катодная плотность тока</p>	<p>Добавить свинец углекислый</p> <p>Улучшить подготовку поверхности</p> <p>Сменить раствор активации</p> <p>Отфильтровать или декантировать электролит</p> <p>Добавить в электролит соли меди</p> <p>Снизить катодную плотность тока</p>
Меднение, табл. <a href="#">34</a> 1, 2, 6	<p>Покрытие темно-красное, пятнистое. Аноды серые</p> <p>На анодах серый налет</p> <p>На анодах белый налет</p>	<p>Пассивирование анодов вследствие недостатка свободного цианида</p> <p>Пассивирование анодов вследствие высокой анодной плотности тока</p> <p>Пассивирование анодов вследствие высокой концентрации карбонатов в электролите</p> <p>Недостаток свободного цианистого натрия</p> <p>Недостаточная площадь</p>	<p>Добавить в электролит цианистый натрий</p> <p>Снизить анодную плотность тока до 0,5 А/дм<sup>2</sup>. Очистить аноды и увеличить их количество в ванне</p> <p>Удалить из электролита карбонаты. Очистить аноды</p> <p>Откорректировать содержание цианидов</p> <p>Зачистить аноды и добавить</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
3  Меднение, табл. 34,	На анодах коричневый или голубой налет Высокая пористость покрытия. Аноды и стенки ванны покрыты белым рыхлым налетом Шероховатость покрытия	анодов Недостаточная площадь анодов Высокая концентрация карбонатов в электролите	новые Зачистить аноды и добавить новые Удалить из электролита карбонаты
	На покрытии черные или коричневые полосы Вздутие и шелушение покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама, закиси меди Наличие в электролите примесей сурьмы и мышьяка Плохая подготовка поверхности основного металла перед нанесением подслоя никеля или меди из цианистых электролитов	Отфильтровать электролит Очистить электролит Улучшить подготовку поверхности
3  4	Пригары по острым ребрам и краям деталей	Неравномерное распределение плотности тока по всей поверхности детали или подвеске с деталями Повышенная плотность тока Понижение концентрации меди в электролите	Экранировать крайние детали на подвеске проволокой Снизить плотность тока Откорректировать концентрацию меди
	Неплотное крупнокристаллическое покрытие на углублениях деталей. Покрытие темное Хрупкое покрытие с блестящими полосами Плохое сцепление покрытия	Недостаток серной кислоты Наличие в электролите органических примесей Плохая подготовка основного металла Загрузка деталей без тока Плохой контакт деталей с подвеской Малый объем загрузки деталей в барабан	Откорректировать концентрацию серной кислоты Провести очистку электролита Улучшить подготовку поверхности Производить загрузку под током Проверить и улучшить контакт Увеличить объем загрузки
5  Меднение, табл. 34,	Сильное подщелачивайте электролита, матовое покрытие Шероховатость покрытия На анодах коричневый налет	Низкая концентрация сульфосалицилата натрия Загрязнение электролита механическими примесями Повышенная анодная плотность	Добавить необходимое количество сульфосалицилата натрия Отфильтровать электролит Снизить анодную плотность тока
	Отслаивание покрытия	Недостаточное обезжиривание основного металла Некачественная	Увеличить время обезжиривания Улучшить химическую

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
7, 8	<p>Коричневые пятна на деталях, покрытие порошкообразное</p> <p>Шероховатость покрытия</p> <p>Ухудшение блеска</p> <p>Образование на анодах коричневого или ярко-красного налета</p> <p>Плохое сцепление покрытия</p>	<p>химическая активация</p> <p>Пониженная плотность тока</p> <p>Низкое значение pH электролита (меньше 8)</p> <p>Загрязнение электролита механическими примесями</p> <p>Несоответствие между плотностью тока и температурой</p> <p>Недостаток блескообразователя</p> <p>Недостаток в электролите лимонной (или борной) кислоты</p> <p>Плохая предварительная подготовка деталей</p> <p>Недостаточная промывка деталей после предварительного покрытия</p> <p>Длительная выдержка деталей в электролите без тока</p> <p>Повышенная температура</p>	<p>активацию</p> <p>Повысить плотность тока</p> <p>Откорректировать pH</p> <p>Отфильтровать электролит с добавлением угля активного древесного</p> <p>Откорректировать плотность тока по отношению к температуре (или наоборот)</p> <p>Добавить в электролит блескообразователь</p> <p>Добавить лимонную (или борную) кислоту</p> <p>Улучшить предварительную подготовку</p> <p>Улучшить качество промывки</p> <p>Загружать детали под током</p> <p>Довести температуру до оптимальной</p>
<p>Меднение, табл. <a href="#">34</a>, 7, 8</p>	<p>Плохое сцепление покрытия</p> <p>Ухудшение блеска покрытий, полученных при низких плотностях тока</p> <p>Плохое выравнивание</p> <p>Питтинг покрытия</p> <p>Появление поверхностных дефектов «рисунка»</p>	<p>Высокая концентрация блескообразователя</p> <p>Недостаточная концентрация блескообразователя или хлоридов</p> <p>Повышенная температура</p> <p>Низкая концентрация блескообразующей добавки БС-1 или БС-2</p> <p>Недостаточно интенсивное перемешивание</p> <p>Загрязнение органическими веществами</p> <p>Низкая концентрация блескообразующей добавки</p> <p>Повышенное содержание блескообразующей добавки</p> <p>Пониженная плотность тока</p> <p>Повышенная температура электролита</p>	<p>Обработать электролит углем активным и откорректировать концентрацию блескообразователя</p> <p>Откорректировать концентрацию блескообразователя или хлоридов</p> <p>Понизить температуру</p> <p>Откорректировать концентрацию добавок</p> <p>Увеличить перемешивание</p> <p>Обработать электролит перекисью водорода и углем активным древесным</p> <p>Откорректировать концентрацию добавки</p> <p>Обработать электролит углем активным древесным или проработать при высоких плотностях тока до оптимального количества добавки</p> <p>Повысить плотность тока</p> <p>Снизить температуру до оптимальной</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Меднение, табл. <a href="#">34</a>, 7, 8</p> <p>Никелирование, табл. <a href="#">35</a>, 1, 3 - 5, 18</p>	<p>Появление пригара</p> <p>Шероховатость покрытия</p> <p>Образование пленки на анодах</p> <p>Покрытие не осаждается, происходит обильное газовыделение</p> <p>Растрескивающееся или хрупкое покрытие с блеском на краях деталей</p> <p>Плохо полируемое темное или серое покрытие. Аноды без тока покрыты медью</p> <p>Растрескивающееся покрытие с блестящими полосами</p> <p>Шероховатость покрытия</p> <p>Отслаивание, вздутие покрытия</p>	<p>Пониженная температура</p> <p>Низкое содержание сернистой меди</p> <p>Недостаточное перемешивание</p> <p>Наличие в электролите взвешенных частиц</p> <p>Повышенное содержание хлоридов</p> <p>Слишком низкая температура электролита</p> <p>Повышенное содержание основных компонентов электролита</p> <p>Понижено значение pH</p> <p>Наличие примесей железа в электролите</p> <p>Наличие примесей меди в электролите</p> <p>Наличие примесей цинка в электролите</p> <p>Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама</p> <p>Плохая подготовка основного металла перед никелированием</p>	<p>Довести температуру до оптимальной</p> <p>Откорректировать содержание сернистой меди</p> <p>Улучшить перемешивание</p> <p>Улучшить фильтрацию</p> <p>Понизить концентрацию хлоридов путем разбавления электролитом, не содержащим натрий хлористый</p> <p>Повысить температуру электролита</p> <p>Откорректировать состав электролита</p> <p>Откорректировать величину pH электролита</p> <p>Провести очистку электролита</p> <p>Провести селективную очистку электролита</p> <p>Провести селективную очистку электролита</p> <p>Отфильтровать электролит и переменить чехлы на анодах</p> <p>Улучшить подготовку поверхности</p>
<p>Никелирование, табл. <a href="#">35</a>, 1, 3 - 5, 18</p>	<p>Отслаивание, вздутие покрытия</p> <p>Шероховатость покрытия, пригары по краям</p> <p>Аноды покрыты темно-желтым или коричневым налетом, запах хлора, снижение значения pH</p> <p>Покрытие не осаждается. Поверхность</p>	<p>Перерыв тока или изменение плотности тока</p> <p>Повышенная плотность тока</p> <p>Повышенное значение pH</p> <p>Пассивирование анодов вследствие недостатка хлоридов</p> <p>Повышенная анодная плотность тока</p> <p>Отсутствие контакта.</p> <p>Неправильное включение</p>	<p>Устранить возможность перерыва и изменения тока</p> <p>Снизить плотность тока</p> <p>Откорректировать величину pH электролита</p> <p>Ввести в электролит недостающее количество хлоридов</p> <p>Снизить анодную плотность тока за счет увеличения количества анодов</p> <p>Проверить наличие контакта и правильность включения</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Никелирование, табл. <a href="#">35</a>, 1, 3 - 5, 18</p> <p>2</p> <p>Никелирование, табл. <a href="#">35</a>, 2</p>	имеет черный мажущийся налет	поллюсов на ванне	поллюсов
	Покрытие отсвечивает желтым цветом	Пониженная плотность тока Низкая температура электролита	Повысить плотность тока Подогреть электролит
	Покрытие от прикосновения к нему отслаивается в виде мелких чешуек	Повышенное значение pH Высокая концентрация проводящих солей при малом содержании никелевой соли	Понизить pH до нормальной величины Довести концентрацию солей до нормальной величины
	Расслоение никелевого покрытия (никель по никелю)	Пониженное значение pH и повышенная плотность тока	Подщелочить электролит и снизить плотность тока
	Питтинг покрытия	Перерыв тока в процессе осаждения	Проверить контакты и электросеть
	Частичное покрытие деталей	Загрязнение электролита примесями железа и органическими соединениями Недостаточное перемешивание Пониженная температура и pH электролита. Несоответствие между кислотностью электролита и плотностью тока Неправильный способ завешивания деталей	Провести химическую и селективную очистку электролита Усилить перемешивание Откорректировать величину pH и режим осаждения в соответствии с заданным
	Шероховатость покрытия, дендритные наросты	Недостаточное обезжиривание поверхности основного металла Детали взаимно экранируются на подвесках Неправильное расположение анодов или нарушение контактов отдельных анодов Отсутствие контакта подвески со штангой	Улучшить подготовку поверхности Изменить расположение деталей Проверить контакты и расположение анодов Проверить контакт подвески со штангой
	Хрупкость покрытия	Электролит загрязнен взвешенным анодным шламом и прочими механическими частицами	Отфильтровать электролит
	Малая скорость осаждения	Загрязнение электролита органическими примесями или железом	Провести очистку электролита
	Питтинг покрытия	Занижена величина pH электролита Занижена концентрация борной кислоты Занижена величина pH	Откорректировать величину pH электролита Откорректировать концентрацию борной кислоты Откорректировать величину

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>6, 7, 13, 14</p> <p>Никелирование, табл. <a href="#">35</a>, 6, 7, 13, 14</p> <p>13, 14</p>	<p>Темное покрытие, а также серые и темные пятна</p> <p>Слабое выравнивание и уменьшение блеска</p> <p>Дендритные наросты</p>	<p>электролита</p> <p>Завышена плотность тока</p> <p>Наличие примесей железа</p> <p>Наличие примесей меди или цинка в электролите</p> <p>Недостаточное количество формалина или бутиндиола</p> <p>Плохая фильтрация и промывка деталей</p> <p>Низкая температура электролита</p> <p>Дырявые анодные чехлы</p> <p>Занижена концентрация солей никеля</p> <p>Завышена плотность тока</p> <p>Механические примеси</p>	<p>pH электролита</p> <p>Откорректировать плотность тока</p> <p>Провести очистку электролита</p> <p>Провести селективную очистку</p> <p>Проверить концентрацию формалина или бутиндиола в электролите</p> <p>Улучшить фильтрацию и промывку деталей</p> <p>Повысить температуру</p> <p>Заменить анодные чехлы</p> <p>Откорректировать электролит по никелю</p> <p>Понизить плотность тока</p> <p>Усилить фильтрацию электролита</p>
	<p>Питтинг покрытия</p>	<p>Наличие примесей железа</p> <p>Плохое перемешивание воздухом</p> <p>Занижена температура электролита</p>	<p>Очистить электролит</p> <p>Усилить перемешивание воздухом</p> <p>Повысить температуру</p>
	<p>Питтинг покрытия</p>	<p>Наличие примесей железа в электролите</p> <p>Наличие органических примесей в электролите</p>	<p>Провести очистку электролита</p> <p>Очистить электролит активным углем.</p> <p>При отсутствии возможности очистки электролита ввести 0,5 - 2,0 г/дм<sup>3</sup> добавки антипиттинговой НИА-1</p>
	<p>Хрупкость покрытия</p>	<p>Наличие органических загрязнений, примесей железа</p> <p>Понижено содержание сахараина, концентрация блескообразующей добавки для никелирования и бутиндиола</p>	<p>Очистить электролит</p> <p>Откорректировать концентрацию добавок</p>
	<p>Шероховатость покрытия</p>	<p>Механические загрязнения, наличие примесей</p>	<p>Усилить фильтрацию электролита</p>
	<p>Черные пятна или полосы в углублениях деталей</p> <p>Ухудшение блеска по всей поверхности</p>	<p>Завышена концентрация блескообразующей добавки для никелирования</p> <p>Недостаточное количество блескообразователей</p> <p>Отклонение от оптимальной плотности тока и pH электролита</p>	<p>Добавить 0,02 г/дм<sup>3</sup> 100 %-ного бутиндиола</p> <p>Добавить в электролит блескообразователей</p> <p>Отрегулировать плотность тока и pH электролита</p>
	<p>Слабое выравнивание</p>	<p>Недостаточное количество блескообразователей</p>	<p>Проверить концентрацию блескообразователей в электролите</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 13, 14	Отслаивание от предшествующего слоя никеля (при многослойном никелировании)	Электрохимическое пассивирование поверхности за счет биполярного эффекта	Устранить возможность проявления биполярного эффекта
		Химическое пассивирование, вызванное примесями Завышенная концентрация блескообразователей	Очистить электролит от загрязнений Снизить концентрацию блескообразователей проработкой при катодной плотности тока 0,2 - 1 А/дм <sup>2</sup>
8 - 10	Ухудшение блеска по всей поверхности	Недостаточное количество блескообразователей Отклонение оптимальной плотности тока, рН и температуры	Добавить в электролит блескообразователей Отрегулировать рН электролита и режим работы
	Дендритные наросты	Низкая температура Низкая концентрация солей никеля Завышенная плотность тока	Повысить температуру Откорректировать электролит по никелю Понизить плотность тока
Никелирование, табл. 35, 8 - 10	Питтинг покрытия	Плохая подготовка основного металла Плохое перемешивание воздухом Понижена температура и рН электролита Большое содержание солей железа	Улучшить подготовку поверхности Усилить перемешивание Повысить температуру и откорректировать рН Провести селективную очистку электролита
	Питтинг покрытия	Наличие органических примесей в электролите	Очистить электролит активным углем. При отсутствии возможности очистки электролита рекомендуется ввести 0,5 - 2,0 г/дм <sup>3</sup> добавки НИА-1
	Хрупкость покрытия	Органические загрязнения, загрязнения железом Пониженное содержание НИБ-3 и сахарина, завышенная концентрация бутиндиола, НИБ-12 в электролите	Провести очистку электролита Откорректировать содержание добавок
	Шероховатость покрытия Слабое выравнивание	Загрязнение анодным шламом Недостаточное количество бутиндиола, НИБ-3, НИБ-12	Усилить фильтрацию электролита Откорректировать концентрацию добавок в электролите
	Темное покрытие с серыми и темными пятнами Малая скорость	Пониженная температура	Повысить температуру до оптимальной
		Наличие в электролите примесей	Провести селективную очистку электролита
		Заниженное значение рН	Откорректировать рН

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. <a href="#">35</a> , 11, 12	осаждения Отсутствие блеска покрытия при нормальном режиме и рН электролита	Недостаток блескообразователя	электролита Добавить блескообразователь
	Блестящее покрытие по краям деталей и матовое в середине	Наличие примесей меди и цинка в электролите Пониженная плотность тока	Провести селективную очистку Повысить плотность тока
	Блестящее покрытие в середине, а по краям деталей - темное. Возможно выделение гидрата окиси никеля	Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока до заданной величины
	Пятнистое покрытие	Высокое значение рН электролита при отклонениях температуры от нормы	Откорректировать рН и температуру электролита до нормы
	Шероховатость покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
	Сужение интервала плотностей тока осадения блестящих покрытий	Наличие механических загрязнений	Улучшить фильтрацию электролита
	Хрупкость покрытия	Плохая подготовка поверхности	Улучшить подготовку поверхности
	12	Недостаточная концентрация блескообразователей ННБ-1 и НИБ-3	Увеличить концентрацию блескообразователей и проверить качество покрытий при помощи ячейки Хулла
	15	Значительное повышение концентрации блескообразователя ННБ-1	Откорректировать концентрацию ННБ-1
	Никелирование, табл. <a href="#">35</a> , 15	Дендритные наросты	Плохая фильтрация Низкая температура Дырявые анодные чехлы Завышенная плотность тока
Питтинг покрытия		Плохое перевешивание воздухом Понижена температура электролита Наличие масла или кальция в электролите, загрязнение железом	Усилить перемешивание электролита Повысить температуру Провести селективную очистку и очистку электролита активным углем. При отсутствии возможности очистки электролита ввести 0,5

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
16  Никелирование, табл. <a href="#">35</a> , 16	Хрупкость покрытия	Наличие органических загрязнений, примесей хрома и железа в электролите	- 2,0 г/дм <sup>3</sup> добавки НИА-1 Провести очистку электролита
	Шелушение Темное покрытие	Наличие примесей хрома Наличие вредных металлических примесей в электролите	Очистить электролит от хрома Произвести селективную очистку
	Отслаивание покрытия	Большая концентрация <i>n</i> -аминобензолсульфамида, малая концентрация сахараина Некачественная подготовка поверхности Перерывы тока во время электроосаждения Наличие органических и неорганических примесей Слишком большой перерыв между предварительным и основным никелированием	Откорректировать концентрацию добавок в электролите Улучшить подготовку поверхности Проверить контакты Провести очистку электролита Сократить перерыв. Детали погружать под током
	Хрупкость покрытия	Загрязнение электролита примесями	Провести очистку электролита
	Питтинг покрытия	Заниженная концентрация борной кислоты Органические загрязнения в электролите	Откорректировать концентрацию борной кислоты Очистить электролит активным углем
	Шероховатость покрытия	Завышенная кислотность электролита	Откорректировать рН электролита
	Темное покрытие	Электролит загрязнен анодным шламом Загрязнение электролита металлическими примесями	Провести фильтрацию электролита Провести селективную очистку
	Отслаивание после нанесения никеля	Завышена концентрация органической добавки Большая толщина слоя микротрещинового никеля	Проработать электролит. Уменьшить толщину микротрещинового никеля
	Отслаивание после нанесения хрома	Неправильное расположение анодов Слишком толстый слой хрома Загрязнена ванна хромирования	Правильно расположить аноды Уменьшить толщину слоя хрома Откорректировать ванну хромирования
	17  Никелирование, табл. <a href="#">35</a> ,	Недостаток микротрещин в завершающем слое покрытий	Малая концентрация ионов никеля и добавки Недостаток ионов аммония
		Повышенная температура электролита	Уменьшить температуру электролита
		Не соблюден интервал рН	Откорректировать рН электролита

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 36, 1	Недостаток числа микротрещин в завершающем слое покрытий	Толстый слой хрома или микротрещинового никеля	Уменьшить толщину слоев хрома или никеля
	Шероховатость покрытия	Наличие в электролите анодного шлама	Отфильтровать электролит
	Пригары на краях деталей	Высокая плотность тока	Уменьшить плотность тока
		Высокая концентрация серной кислоты	Разбавить электролит до требуемой концентрации серной кислоты
		Низкая концентрация хромового ангидрида при высокой концентрации натра едкого	Повысить концентрацию хромового ангидрида
	Темно-серое покрытие	Низкая концентрация серной кислоты (ниже 1,5 г/дм <sup>3</sup> )	Добавить серную кислоту
Хромирование, табл. 36, 2	Покрытие плохо поддается полированию	Высокая температура электролита	Охладить электролит
		Слишком высокая или низкая концентрация хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида
	Низкая скорость осаждения покрытий	Низкая концентрация серной кислоты	Откорректировать концентрацию серной кислоты
		Завышена температура электролита	Охладить электролит
		Слишком высокая (или низкая) концентрация натра едкого при высокой концентрации хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию натра едкого и хромового ангидрида
	На деталях сложной конфигурации появляются непокрытые места	Слишком низкая концентрация хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида
Хромирование, табл. 36, 2	Сужение интервала плотностей катодного тока получения блестящих покрытий	Слишком низкая концентрация добавки Лимеда X-80	Откорректировать концентрацию добавки в электролите
	Черные пятна на покрытии	Подслой пассивируется	Откорректировать технологический режим операций, предшествующих хромированию
	Узкие матовые полосы на покрытии	Завышенная катодная плотность тока	Снизить катодную плотность тока
	Отсутствие покрытия на всей поверхности детали или части ее	Неудовлетворительная механическая или химическая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
3, 5, 7		Плохой контакт детали с подвеской	Улучшить контакт
		Детали экранируют друг	Изменить расположение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. <a href="#">36</a> , 3, 5, 7	<p>Покрытие отсутствует на участке, расположенном у поверхности электролита</p> <p>Отсутствие покрытия вокруг отверстий</p> <p>Отсутствие покрытия на отдельных участках детали и дендритные наросты на других</p> <p>Отсутствие покрытия в углубленных участках детали или на середине больших поверхностей</p>	<p>друга</p> <p>Наличие газовых мешков</p> <p>Детали подвешены в ванне недостаточно глубоко</p> <p>Сильное выделение водорода у отверстий</p> <p>Образование пленки хроматов свинца на отдельных анодах</p> <p>Низкая плотность тока на отдельных (непокрытых) участках детали</p> <p>Высокое содержание хромового ангидрида в электролите</p> <p>Избыток кислоты в электролите</p>	<p>деталей в электролите</p> <p>Изменить расположение деталей в процессе покрытия так, чтобы пузырьки газа свободно удалялись с поверхности детали</p> <p>Поверхность электролита должна отставать от верхнего края детали не менее 5 - 10 см</p> <p>Закрывать отверстия винипластовыми или целлулоидными пробками</p> <p>Зачистить аноды металлической щеткой или протравить в растворе состава (г/дм<sup>3</sup>): калий - натрий виннокислый - 100, едкий натр технический марки <a href="#">ТР-80</a></p> <p>Повысить плотность тока. Увеличить расстояние между деталями, при необходимости установить дополнительные аноды. Покрытие производить при плотности тока, в 2 - 3 раза превышающей установленную, в течение 0,5 - 1 мин («толчок» тока)</p> <p>Откорректировать концентрацию хромового ангидрида</p> <p>Откорректировать концентрацию серной кислоты. Осадить избыток кислоты. Соотношение хромового ангидрида с сульфат-ионом поддерживать в пределах 100 - 200</p>
Хромирование, табл. <a href="#">36</a> , 3, 5, 7	Отслаивание покрытия	<p>Плохая подготовка поверхности основного металла</p> <p>Загрузка деталей под током без предварительного прогрева в электролите</p> <p>Резкое снижение температуры электролита</p> <p>Резкое изменение плотности тока</p> <p>Прерывание подачи электрического тока в процессе покрытия</p> <p>Несоответствие</p>	<p>Улучшить подготовку поверхности или улучшить качество никелевого покрытия (при отслаивании хромового покрытия с подслоя никеля)</p> <p>Предварительно прогреть детали в электролите без тока</p> <p>Откорректировать режим процесса</p> <p>То же</p> <p>»</p> <p>Установить правильное</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. <a href="#">36</a> , 3, 5, 7	Отслаивание покрытия в виде мелких чешуек	соотношения температуры и плотности тока Подготовка поверхности производится не в соответствии с химическим составом материала детали (высокое содержание хрома и т.п.) или покрытие производится по ранее нанесенному покрытию	соотношение температуры и плотности тока Применить специальный способ подготовки поверхности
	Отслаивание покрытия на выступающих участках детали (края, углы)	Наличие отдельных участков с ранее нанесенным никелевым покрытием или высокое содержание хрома в стали, подлежащей покрытию Большая плотность тока на выступающих участках детали	Произвести обработку в 15 - 20 %-ом растворе соляной кислоты в течение 10 - 15 с. Хромировать при низких плотностях тока и при температуре не менее 55 °С Применить защитные экраны профилированные аноды
Хромирование, табл. <a href="#">36</a> , 3, 5, 7	Шероховатость поверхности	Высокая плотность тока при низкой температуре	Установить правильное соотношение между температурой и плотностью тока
	Шероховатость на выступающих участках деталей (углы, края)	Низкая температура электролита Низкое содержание хромового ангидрида Загрязнение электролита механическими примесями	Повысить температуру электролита Откорректировать концентрацию хромового ангидрида Отфильтровать электролит
	Шероховатость на нижней части детали, покрытие серого цвета	Высокая плотность тока на выступающих участках детали (углы, края) Недостаток фтористой соли в электролите	Применить защитные экраны Откорректировать состав электролита
	Матовые покрытия при хромировании	Детали подвешены в ванне слишком глубоко	Расстояние от нижнего края детали до дна ванны должно быть не менее 15 - 20 см
		Низкая температура электролита	Повысить температуру электролита
		Высокая плотность тока при данной температуре электролита	Снизить плотность тока
		Высокое содержание хрома (III) в электролите (при этом покрытие может быть темным)	Проработать электролит при минимальной анодной плотности тока (1,5 - 2 А/дм <sup>2</sup> ) и максимальной катодной плотности тока
		Высокое содержание железа	Частично или полностью заменить электролит свежим
	Темные покрытия (в виде полос)	Недостаточное содержание серной кислоты	Откорректировать концентрацию серной кислоты.

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
5, 7  3, 5, 7	коричневым оттенком и наростами в виде мелкой сыпи  Темные покрытия, растворение свинцовых стенок ванны. Покрытие не осаждается  Точечная пористость покрытия  Поры и углубления в покрытии. Покрытие серого цвета с большой шероховатостью  Повышенная величина напряжения, колебания силы тока	Наличие азотной кислоты в электролите  Затруднено удаление пузырьков водорода, выделяющихся в процессе хромирования  Раковины, поры в основном металле  Аноды покрыты пленкой хромовокислого свинца	Соотношение содержания хромового ангидрида с сульфат-ионом должно быть в пределах 100 - 200  Осадить сульфат-ион, затем удалить нитрат-ион  Изменить расположение деталей в ванне, обеспечивая свободное удаление с поверхности детали пузырьков водорода  Улучшить качество подготовки поверхности детали механической обработкой  Зачистить аноды металлической щеткой или протравить в растворе состава (г/дм <sup>3</sup> ): калий - натрий виннокислый - 100, натр едкий технический марки ТР-50; или 5 %-ной соляной кислоте. При длительных перерывах в работе рекомендуется аноды извлекать из ванны и помещать в ванну с водой
Хромирование, табл. <a href="#">36</a> , 3, 5, 7          4	Повышенная величина напряжения, колебания силы тока          Черные или серые точки на покрытиях, полученных в областях высокой плотности тока  Пригары на краях деталей    Белые пятна или полосы на покрытиях    Низкая кроющая способность электролита с нормальным держанием сульфатов	Плохой контакт у отдельных анодов.  Высокое содержание хрома (III)  Малая поверхность анодов  Низкое содержание сульфат или фтор-ионов  Высокая плотность тока  Низкая температура электролита  Недостаточно проработан электролит  Электролит загрязнен сернокислым барием  Высокая температура    Низкая плотность тока	Улучшить контакт  Проработать электролит при минимальной анодной плотности тока и максимальной катодной плотности тока  Увеличить поверхность анодов или уменьшить поверхность покрываемых деталей  Добавить 1 г/дм <sup>3</sup> добавки ДХТИ-11, растворять не менее 4 ч  Снизить плотность тока  Повысить температуру электролита  Проработать током (0,5 - 1,0 А·ч/дм <sup>3</sup> )  Провести чистку ванны  Снизить температуру    Повысить плотность тока

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 6	Отслаивание покрытия	Из-за длительного перегрева содержание иона фтора более 0,5 г/дм <sup>3</sup> Нарушение режима обезжиривания	Разбавить ванну на 1/3 свежим электролитом без введения добавки Откорректировать или заменить ванну обезжиривания
	Мелкие черные точки на покрытии	Снижение содержания сернокислого стронция в электролите Отсутствие или слабое перемешивание электролита	Откорректировать концентрацию сернокислого стронция Перемешать электролит до изменения цвета
	Отслаивание покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить качество подготовки
	Снижение выхода хрома по току	Уменьшение содержания сульфата Пассивирование анода	Откорректировать концентрацию сернокислого стронция Очистить аноды химическим или механическим способом
	Покрытие не осаждается	Плохой контакт детали с подвеской Резкое снижение температуры электролита (например, вследствие добавления холодной воды) Экранирование участка поверхности другой деталью	Зачистить поверхность контакта, заменить подвеску Строго соблюдать температурный режим; воду добавлять только в промежутках между хромированием Размещать подвески и детали в ванне равномерно, не допускать экранирование деталей
	Шелушение покрытия	Неудовлетворительный контакт между деталью и подвеской	Улучшить контакт
	Темные пятна по покрытию	Кислород, выделяющийся на анодах, достигает поверхности деталей	Увеличить расстояние между анодом и катодом. Применить профилированные аноды. Изменить конструкцию подвески
Хромирование, табл. 36, 6	Молочно-матовое покрытие в зоне блестящих покрытий	Накопление избыточного количества железа	Частично или полностью заменить электролит
	Матовое и шероховатое покрытие, скорость осаждения и выход по току снижается	Снижение концентрации хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида
	Работа ванны в глубину резко ухудшается	Избыточное содержание сульфат-ионов	Нейтрализовать избыточные сульфат-ионы углекислым стронцием
8	Отсутствие покрытия на отдельных участках деталей	Недостаточная подготовка поверхности основного металла Газовые мешки и взаимное экранирование деталей	Улучшить подготовку поверхности Правильно разместить детали на подвесках и в ванне
	Темно-серые полосы по краям детали	Завышенная плотность тока или температура	Откорректировать режим электролиза

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Железнение, табл. 37, 1 - 3	Темно-серое покрытие по всей поверхности	электrolита Недостаточное содержание фтористого алюминия	Откорректировать концентрацию фтористого алюминия
	Отслаивание и шелушение покрытия	Перерывы тока в процессе электролиза, плохая подготовка поверхности	Не допускать длительных перерывов тока в электролизе, улучшить подготовку поверхности
	Темное покрытие	Наличие ионов железа (III), пониженное pH электролита	Проработать электролит током и откорректировать pH электролита
	Пористое покрытие	Повышенное pH и включение в покрытие гидроокиси железа Пониженное pH, колебания в режиме электролиза	Откорректировать pH электролита Откорректировать pH, следить за режимом электролиза
Железнение, табл. 37, 1 - 3	Темные полосы на покрытии	Попадание органических веществ в электролит	Проработать электролит током
	Шероховатость покрытия	Повышенная плотность тока, загрязнение электролита	Откорректировать плотность тока, температуру электролита, отфильтровать электролит
	Затеки и непокрытые места	Неудовлетворительное качество изоляционного материала	Выбрать надлежащий изоляционный материал
	Крупнокристаллические и напряженные покрытия	Низкое значение pH Высокое значение pH Высокая плотность тока Низкая температура Примеси более положительных металлов	Откорректировать pH Откорректировать pH Снизить плотность тока Повысить температуру Осадить металлы проработкой током
Железнение, табл. 37, 1 - 3	Отслаивание покрытия на острых кромках	Старение электролита Неудовлетворительная конструкция подвешного приспособления	Электролит заменить свежим Правильно экранировать кромки и выступы деталей
	Неравномерное покрытие	Неправильное расположение анодов. Неудовлетворительная конструкция подвешного приспособления	При завеске деталей аноды располагать равномерно, правильно экранировать детали
	Слоистость покрытия	Перерывы тока Резкие колебания кислотности при электролизе	Не допускать перерывов тока Добавление кислоты производить малыми порциями
	Малая толщина покрытия	Утечка тока через стенки ванны. Недостаточное экранирование выступающих частей деталей	Не завешивать детали близко к стенке ванны. Правильно изолировать детали
	Шероховатое покрытие	Избыток железа (III) в	Восстановить железо (III) в

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Серебрение, табл. <a href="#">38</a> , 1 - 3	дендритной игольчатой формы  Отсутствие покрытия на отдельных участках деталей	электролите  Загрязнение электролита анодным шламом Отсутствие контакта детали с приспособлением или штангой. Нет контакта между анодами и штангами Малая плотность тока Аноды покрылись толстым слоем шлама, не проводящим ток	железо (II)  Отфильтровать электролит Обеспечить хорошие контакты  Увеличить плотность тока Вынуть по одному аноду, зачистить железной щеткой, промыть и завесить обратно в ванну  Понизить плотность тока
Серебрение, табл. <a href="#">38</a> , 1 - 3	Покрытие крупнокристаллическое или губчатое, рыхлое  Темное пятнистое покрытие  Шелушение, отслаивание покрытия Аноды покрыты темным налетом, образуется шлам  Матовое покрытие, получаемое из электролита блестящего серебрения  Покрытие, получаемое из электролита блестящего серебрения, с желтым оттенком  Шероховатость покрытия или снижение скорости осаждения при хорошем его качестве	Повышенная плотность тока  Пониженная концентрация серебра в электролите Понижена концентрация свободного цианида  Наличие взвешенных частиц в электролите Недостаток свободного цианида  Некачественная подготовка поверхности основного металла Повышенная анодная плотность тока  Недостаток свободного цианида или роданистого калия в электролите Малая плотность тока, повышенная температура электролита  Недостаток блескообразователя Наличие органических загрязнений Повышена концентрация блескообразователя  Наличие взвешенных частиц в электролите  Высокое содержание карбонатов в электролите	Откорректировать содержание серебра Добавить цианид калия или проработать электролит с нерастворимыми анодами Отфильтровать электролит, аноды поместить в чехлы Добавить цианистый калий  Проверить и откорректировать режим предварительной подготовки Снизить анодную плотность тока  Откорректировать содержание цианистого калия или роданистого калия Проверить и откорректировать режим покрытия. Уменьшить площадь загрузки Откорректировать содержание блескообразователя Провести очистку электролита  Провести очистку электролита углем активным, с последующей корректировкой концентрации блескообразователя Отфильтровать электролит  Откорректировать содержание карбонатов. Выпавший осадок отфильтровать

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
4 Серебрение, табл. 38,	Отслаивание покрытия при полировании	Некачественная подготовка основного металла	Откорректировать режим предварительной подготовки
	Темное пятнистое покрытие	Наличие в электролите анодного шлама	Отфильтровать электролит
4 Золочение, табл. 39,	Покрытие рыхлое, крупнокристаллическое, местами пригар	Повышенная катодная плотность тока	Снизить плотность тока. Усилить интенсивность перемешивания
	Аноды покрыты темным налетом, загрязняющим электролит	Малая концентрация пиррофосфорнокислого и роданистого калия	Откорректировать состав электролита и отфильтровать
1, 2, 3, 6 Золочение, табл. 39,	Плохая рассеивающая способность электролита	Изменение pH электролита Увеличено содержание серебра в электролите	Откорректировать pH Откорректировать содержание серебра.
	Выпадение мелкого темного осадка в электролите	Образование шлама на анодах, восстановление металлического серебра	Откорректировать pH Отфильтровать электролит. Поместить аноды в чехлы
1, 2, 3, 6 Золочение, табл. 39,	Темное рыхлое покрытие	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
	Красный оттенок покрытия	Наличие солей меди в электролите	Провести очистку электролита
1, 2, 3, 6 Золочение, табл. 39,	Беловатый или зеленоватый оттенок покрытий	Наличие серебряных солей в электролите	Проработать электролит
	Светлый тон покрытия	Пониженная плотность, тока Низкая концентрация золота в электролите Пониженная температура электролита	Повысить плотность тока Откорректировать содержание золота в электролите Повысить температуру
1, 2, 3, 6 Золочение, табл. 39,	Медленное осаждение покрытия	Мала площадь анодов	Увеличить площадь анодов
	Пассивирование анодов и уменьшение концентрации золота в электролите	Недостаточная концентрация свободного цианистого калия в электролите	Откорректировать содержание свободного цианистого калия
1, 2, 3, 6 Золочение, табл. 39,	Темное покрытие	Изменение величины pH Низкая температура электролита	Довести величину pH до нормы Повысить температуру
	4 Потемнение покрытия	Понижение температуры, интенсивности перемешивания, повышение pH электролита или плотности тока Понижение концентрации золота или таллия серноокислого Понижение плотности электролита	Проверить и отрегулировать режим электролиза и откорректировать pH Откорректировать концентрацию золота и таллия Восстановить плотность электролита

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Золочение, табл. <a href="#">39</a> , 5	Питтинг и шероховатость покрытия На покрытии темно-коричневый налет	Наличие в электролите органических и неорганических примесей Загрязнение электролита твердыми частицами Понижение концентрации золота Понижение температуры, интенсивности перемешивания электролита или повышение плотности тока	Обработать электролит активным углем Отфильтровать электролит Откорректировать содержание золота Отрегулировать режим электролиза
	Ухудшение блеска и внешнего вида покрытий	Понижение концентрации золота и/или кобальта Повышение pH электролита	Откорректировать содержание золота и/или кобальта Откорректировать pH
Палладирование, табл. <a href="#">40</a> , 1	Появление микротрещин или отслаивание покрытий при их деформации	Повышение концентрации кобальта Загрязнение электролита органическими примесями	Уменьшить концентрацию кобальта Обработать электролит активным углем
	Растрескивание, шелушение, сколы, питтинг и другие дефекты покрытия при получении из свежеприготовленного электролита	Наличие примесей в реактивах или загрязнение при приготовлении электролита	Опробовать на деталях различные режимы обработки (плотность тока, плотность загрузки). Изменить постепенно (разбавлением дистиллированной водой или добавкой концентрата) соотношение металла и хлоридов
Палладирование, табл. <a href="#">40</a> , 1	Темное покрытие со светлыми пятнами и полосами	Малое расстояние между деталями и анодами	Увеличить расстояние между электродами
	Отслаивание, шелушение покрытия непосредственно из ванны	Плохой контакт деталей с приспособлением	Проверить и улучшить контакт
		Нарушение соотношения между содержанием палладия и хлоридов	Изменить постепенно (разбавлением дистиллированной водой или добавлением концентрата) соотношение между компонентами
	Завышена катодная плотность тока Загрязнение электролита органическими и неорганическими примесями	Снизить катодную плотность тока Произвести регенерацию электролита	
	Темное неравномерное покрытие	Недостаточное содержание палладия	Откорректировать электролит по содержанию палладия

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
2	Питтинг покрытия	Загрязнение органическими примесями	Произвести регенерацию электролита или отфильтровать через слой активного угля
	Пассивирование анодов (образование желтого осадка, коричневого налета)	Перестройка комплексов при интенсивной работе электролита	Прервать на время (1 - 3 ч) работу, дать электролиту стабилизироваться. Вести осаждение с периодическим встряхиванием катодной штанги
	Хрупкость покрытия	Недостаток аммиака	Откорректировать pH электролита аммиаком
	Темное покрытие	Высокая анодная плотность тока	Увеличить анодную поверхность или уменьшить количество запружаемых деталей
	Хрупкость покрытия	Наличие в электролите ионов меди	Произвести регенерацию электролита или проработать при плотности тока 0,05 - 0,1 А/дм <sup>2</sup>
	Темное покрытие	Избыток хлоридов или высокая плотность тока	Произвести анализ электролита и соответствующее корректирование или снизить плотность тока
Палладирование, табл. <a href="#">40</a> , 2, 3	На анодах желтая соль дихлордиаминпалладия	Загрязнение органическими примесями	Отфильтровать через слой активного угля или произвести регенерацию электролита
3	На анодах желтая соль дихлордиаминпалладия	Недостаток в электролите аммиака или большая объемная плотность тока или низкая величина pH	Добавить раствор аммиака, увеличить объем электролита или уменьшить количество загруженных деталей, увеличить площадь анодов или откорректировать величину pH электролита
	Раствор окрашен в синевато-зеленый цвет	Наличие в электролите солей меди	Произвести регенерацию электролита или проработать при плотности тока 0,05 - 0,1 А/дм <sup>2</sup> при перемешивании
	На покрытии кристаллическая сетка Темное покрытие со светлыми пятнами или полосами	Большая объемная плотность тока Малое расстояние между электродами или избыток аммиака	Увеличить объем электролита или снизить загрузку ванны Увеличить расстояние между анодами и деталями или откорректировать концентрацию аммиака добавлением соляной кислоты
3	Хрупкость, шелушение покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
	Хрупкость, шелушение покрытия	Загрязнение электролита органическими примесями Наличие примесей ионов меди в электролите	Отфильтровать электролит через слой активного угля или провести регенерацию Проработать при плотности тока 0,05 - 0,1 А/дм <sup>2</sup> перемешивая или провести регенерацию

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Палладирование, табл. 40, 3	Неравномерное покрытие с матовым налетом Покрытие толщиной более 6 мкм имеет трещины, питтинг Малая скорость осаждения Хрупкое и блестящее покрытие Шероховатость покрытия Темно-серое покрытие Плохое сцепление, шелушение покрытия На анодах желтая соль дихлордиаминпалладия	Содержание ионов хлора свыше 150 г/дм <sup>3</sup>	Провести регенерацию
		Перетравливание поверхности	Травить с периодической промывкой
		Низкое содержание сульфаминовой кислоты и хлористого аммония в электролите	Откорректировать электролит по содержанию сульфаминовой кислоты и хлористого аммония
		Недостаточная концентрация палладия	Откорректировать концентрацию палладия
		Загрязнение электролита органическими примесями	Отфильтровать электролит через слой активного угля или провести регенерацию
		Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Загрязнение механическими примесями	Электролит отфильтровать
		Загрязнение ионами меди	Проработать при плотности тока 0,05 - 0,1 А/дм <sup>2</sup> перемешивая или провести регенерацию
		Некачественная подготовка поверхности основного металла	Откорректировать растворы травления
		Электролит загрязнен органическими примесями	Провести очистку активным углем или регенерацию электролита
Родирование, табл. 41, 1, 2	Пониженная скорость осаждения покрытия Растрескивание, шелушение, отслаивание покрытия Скол отдельных участков покрытия Шероховатость покрытия Питтинг покрытия	Электролит загрязнен ионами меди	Проработать при плотности тока 0,05 - 0,1 А/дм <sup>2</sup> перемешивая или провести регенерацию
		Катодное и анодное пространства не разделены	Прервать электролиз, добавить аммиак водный и перемешать электролит до полного растворения этой соли
		Истощение родия в электролите	Откорректировать электролит на содержание родия
		Некачественная подготовка поверхности	Откорректировать режим подготовки
		Загрязнение органическими примесями	Удалить органические примеси
		Перетравливание поверхности в процессе подготовки	Проверить действие травильного раствора на поверхность деталей, при необходимости заменить его новым раствором
		Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
		Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока
		Слабый отрыв водорода на поверхности катода	Увеличить скорость движения катодной штанги или

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Родирование, табл. <a href="#">41</a>, 2</p> <p>Получение металлических покрытий химическим способом, табл. <a href="#">42</a>, 1, 2</p>	<p>Растрескивание и шелушение покрытия</p> <p>Электролит зеленоватого оттенка</p> <p>Разогрев электролита</p> <p>Низкий выход по току в свежеприготовленном электролите после проработки</p> <p>Покрытие не осаждается</p> <p>Темные полосы на покрытии</p> <p>Резкое снижение скорости осаждения</p> <p>Отслаивание покрытия</p>	<p>Загрязнение электролита органическими примесями</p> <p>Загрязнение электролита неблагородными металлами (медь, железо)</p> <p>Образование сплошного неустойчивого многоядерного комплекса</p> <p>Увеличение объемной плотности тока</p> <p>Неполное удаление перекиси водорода в процессе кипячения</p> <p>Высокая кислотность раствора</p> <p>Попадание свинца сернистого на поверхность детали</p> <p>Высокая кислотность раствора или низкая температура</p> <p>Израсходование основных компонентов раствора или низкая температура</p> <p>Некачественная подготовка поверхности перед химическим никелированием</p>	<p>перемешивать электролит</p> <p>Очистить от органических примесей путем кипячения электролита с перекисью водорода и отфильтровать через слой активного угля или проработать при переменном токе с угольными электродами при плотности тока 30 - 40 А/дм<sup>2</sup></p> <p>Очистить электролит</p> <p>Прокипятить электролит с перекисью водорода</p> <p>Снизить объемную плотность тока</p> <p>Полностью удалить в кипячении остаточное количество перекиси</p> <p>Откорректировать величину рН добавлением аммиака водного</p> <p>Свинец сернистый вводить до загрузки деталей</p> <p>Откорректировать рН раствора аммиаком водным и буферными добавками, установить требуемую температуру</p> <p>Откорректировать раствор основными компонентами, или установить требуемую температуру</p> <p>Тщательно обезжирить детали и строго соблюдать рекомендации при подготовке деталей перед покрытием</p>
<p>Получение металлических покрытий химическим способом, табл. <a href="#">42</a>, 1, 2</p> <p>3</p>	<p>Неравномерное покрытие, имеются блестящие и матовые участки, особенно в местах сложной конфигурации</p> <p>Помутнение раствора</p>	<p>Плохая очистка канавок и отверстий деталей перед химическим никелированием. В процессе с этих мест выделяются загрязнения</p> <p>Повышенное значение рН раствора или недостаток молочной кислоты</p>	<p>Тщательно обезжирить труднодоступные места деталей перед покрытием</p> <p>Откорректировать рН раствора серной кислотой. При нормальной кислотности</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. <a href="#">42</a> , 3	Снижение скорости осаждения покрытия Возрастание тока анодной защиты верхней части ваяны	Повышенная кислотность раствора Накопление порошка никеля в сварных швах	добавить молочную кислоту (40 %-ную) из расчета 3 г/дм <sup>3</sup> раствора Увеличить подачу аммиака  Охладить раствор до 50 °С, перелить в запасную емкость. Ванну тщательно промыть. Сварные швы протереть хлопчатобумажным тампоном, смоченным раствором кислоты азотной и кислоты фтористоводородной технической в соотношении 1:1 Ввести дополнительно тиомочевину и молочную кислоту из расчета 0,5 мг/дм <sup>3</sup> тиомочевины и 3 г/дм <sup>3</sup> молочной кислоты
	4, 5  Никелирование стенок ванны  Растрескивающееся хрупкое и блестящее покрытие  Отсутствие покрытия на отдельных участках деталей  Частичное отложение никеля на внутреннюю поверхность ванны Матовое покрытие поверхности деталей с одной стороны (другая сторона - блестящая)	Детали касаются стенок ванны	Отключить установку. Рабочий раствор слить. Заникелированные стенки ванны тщательно протереть хлопчатобумажной салфеткой, смоченной концентрированной азотной кислотой, затем ванну заанодировать
Накопление твердых частиц загрязнений Сильное защелачивание раствора		Отфильтровать раствор  Подкислить раствор	
Высокая температура раствора		Понизить температуру раствора	
Образование газовых мешков		Завесить детали в ванну так, чтобы пузырьки газов свободно удалялись	
Неравномерное омывание поверхности деталей раствором  Касание деталей дна и стенок ванны во время покрытия Частичное саморазложение раствора с образованием взвешенного осадка солей никеля		Производить встряхивание деталей в ванне. При покрытии не касаться деталями о дно и стенки ванны  Устранить касание деталей дна и стенок ванны при покрытии  Очистить ванну, так как загрязнение вызывает саморазложение раствора. Перед составлением раствора ванну тщательно промыть азотной кислотой и водой	

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
химическим способом, табл. <a href="#">42</a> , 4, 5	Самопроизвольное осаждение никеля в виде черных точек на детали и внутреннюю поверхность ванны	Плохая очистка ванны, наличие следов металлического никеля или других очагов кристаллизации на дне и стенках ванны Перегрев раствора	Раствор слить, произвести промывку ванны азотной кислотой до удаления следов загрязнений, затем тщательно промыть водой  Не допускать перегрева раствора путем введения автоматического регулирования температуры Отфильтровать раствор
6	Крупнокристаллическое, шероховатое покрытие	Наличие в воде механических загрязнений Повышение кислотности раствора и выпадение фосфитов	Понизить кислотность раствора, отфильтровать от осадков и откорректировать по составу Улучшить подготовку
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. <a href="#">42</a> , 6	Отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности деталей перед покрытием	Повторить активацию
8	Покрытие не осаждается Выпадение никеля в объеме	Недостаточная активация основного металла Завышена температура или концентрация боргидрида	Снизить температуру до рабочей или довести концентрацию боргидрида до требуемой Повысить концентрацию стабилизаторов. Образцы и растворы перевести в другую ванну
	Прекращается осаждение покрытия (не выделяются пузырьки водорода)	Занижена концентрация боргидрида натрия	Довести концентрацию боргидрида до требуемой
	Ухудшение блеска покрытий	Завышена концентрация стабилизатора Занижена концентрация натрия азотистокислого	Отрегулировать концентрацию стабилизатора, добавив раствор никелирования без стабилизатора Добавить азотистокислый натрий до первоначальной концентрации
	Покрытие не осаждается Выпадение золота в объеме	Недостаточная активация основного металла Завышена температура, концентрация боргидрида, частично испарился раствор	Повторить активацию Продувать очищенным от пыли: воздухом, откорректировать температуру и концентрацию боргидрида, долить горячей воды до исходного объема
	Прекращается выделение пузырьков водорода	Понижена концентрация боргидрида	Откорректировать концентрацию боргидрида

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
10 Получение металлических покрытий химическим способом, табл. <a href="#">42</a> , 10	Отсутствие сплошного покрытия	Некачественная подготовка поверхности	Снять покрытие в растворе калия цианистого (10 г/дм <sup>3</sup> ) и провести повторную подготовку
	Плохая сцепляемость покрытия Покрытие не осаждается	Некачественное обезжиривание Недостаточная активация	Снять покрытие и тщательно произвести обезжиривание Повторить активацию
11, 12 Получение металлических покрытий контактным способом, табл. <a href="#">43</a>	Начинается выпадение рутения на стенках сосуда	В результате длительного хранения понижена концентрация боргидрида Завышенная температура или концентрация боргидрида натрия	Проверить концентрацию боргидрида и провести корректировку по нему Снизить температуру до 50 °С. Проверить концентрацию боргидрида и при необходимости разбавить раствор водой или раствором рутенирования без боргидрида натрия
	Прекращается рост покрытия Матовые пятна на покрытии Непокрытые места, покрытие слишком тонкое	Израсходовано 85 - 95 % рутения Неравномерное травление поверхности основного металла Истощение раствора Некачественная подготовка поверхности Слишком интенсивное перемешивание раствора	Заменить раствор свежим Улучшить подготовку поверхности Приготовить новый раствор Улучшить подготовку поверхности Соблюдать режим перемешивания
Получение металлических покрытий контактным способом, табл. <a href="#">43</a>	Покрытие с черными пятнами, пригары	Соприкосновение в растворе покрываемой детали с алюминиевой пластиной	Контакт покрываемой детали с алюминиевой пластиной осуществлять вне рабочего раствора
	Коричневый оттенок покрытия	Понижение значения pH до 5	Откорректировать величину pH путем добавления раствора едкого калия (10 %-ного)
Покрытие сплавом олово-никель О-Н (65), табл. <a href="#">50</a>	Темное покрытие	Низкое содержание фтористого аммония в электролите	Откорректировать содержание фтористого аммония

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения	
Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви, табл. 51, 1	Блестящее, хрупкое	Повышенное содержание фтористого аммония в электролите	То же	
	Шероховатость покрытия	Электролит загрязнен механическими примесями	Отфильтровать электролит	
	Покрытие легко стирается	Высокая кислотность	Откорректировать pH	
	Аноды покрываются зеленым налетом	Содержащие фтористого аммония в электролите больше 70 г/дм <sup>3</sup>	Проработать электролит при плотности тока 3 - 5 А/дм <sup>2</sup>	
	Быстрое обогащение электролита оловом	Неправильное соотношение поверхности никелевых и оловянных анодов	Уменьшить поверхность оловянных анодов	
	Темное покрытие с синеватыми полосами или пятнами	Повышенная температура электролита	Снизить температуру	
Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви, табл. 51, 1	Шероховатость покрытия	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока	
	Темно-серое покрытие	Электролит загрязнен механическими примесями	Отфильтровать электролит	
		Наличие меди в электролите	Проработать электролит	
	2	Низкое содержание висмута в покрытии	Высокое содержание висмута в электролите	Проработать электролит
			Недостаточное содержание висмута в электролите	Откорректировать электролит по серноокислому висмуту
		Пятнистость покрытия	Некачественная промывка деталей	Тщательно промыть детали
		Появление в электролите черной взвеси	Недостаточное содержание хлористого натрия в электролите	Добавить хлористый натрий
	2	Плохая паяемость покрытия непосредственно после нанесения	Наличие более 0,1 г/дм <sup>3</sup> меди в электролите	Проработать электролит
Некачественное обезжиривание или травление основного металла			Откорректировать растворы обезжиривания или травления	
Отслаивание покрытия, вздутия		Плохой контакт на штанге или между подвеской и деталью	Наладить контакт	
Ухудшение блеска покрытия, появление матовости		Недостаток блескообразователя в электролите	Откорректировать концентрацию блескообразователя	
2	Неравномерное покрытие	Низкая плотность тока	Повысить плотность тока	
		Отсутствие покрытия в углублениях, появление	Высокая концентрация блескообразователя	Откорректировать электролит методом разбавления

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви, табл. 51, 3	черных пятен	Наличие взвешенных частиц	Декантировать или отфильтровать электролит
	Шероховатость покрытия		
	Шероховатость покрытия	Загрязнение электролита механическими примесями	Декантировать или отфильтровать электролит и помещать аноды в чехлы из хлориновой или кислотостойкой ткани
	Темное полублестящее или матовое покрытие	Загрязнение электролита	Проработать электролит током плотностью 0,1 - 0,2 А/дм <sup>2</sup> с гофрированными катодами
	Темное, переходящее в матовое покрытие	Загрязнение электролита хлоридами	Обработать электролит кашицей сульфата серебра и отфильтровать
Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви, табл. 51, 3	Покрытие неравномерное по толщине и блеску или на отдельных участках отсутствует	Недостаточное содержание синтанола в электролите	Увеличить содержание синтанола
	Матовое покрытие на отдельных участках (особенно в углублениях)	Недостаточное содержание блескообразователя	Увеличить содержание блескообразователя
	Полублестящее или матовое покрытие	Высокое содержание синтанола в электролите	Откорректировать электролит методом разбавления
		Низкое содержание блескообразователя в электролите	Увеличить содержание блескообразователя
		Высокая температура электролита	Снизить температуру
Покрытие сплавом олово-свинец О-С, табл. 52, 1 - 3		Недостаточное перемешивание	Усилить перемешивание
	Блестящее, темное, хрупкое покрытие	Высокое содержание блескообразователя или загрязнение электролита органическими веществами	Проработать электролит или обработать активным углем
	Поверхность анодов покрывается темной пленкой	Завышенная плотность анодного тока	Увеличить площадь анодов или уменьшить загрузку ванны
Покрытие сплавом олово-свинец О-С, табл. 52, 1 - 3	Крупнокристаллическая структура покрытия	Низкое содержание борфтористоводородной кислоты в электролите	Откорректировать содержание борфтористоводородной кислоты
		Недостаток клея в электролите	Откорректировать содержание клея
	Наросты на острых краях деталей	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
	Полосы на покрытии	Избыток клея в электролите	Отфильтровать осадок. Разбавить электролит водой и

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Покрытие сплавом олово-свинец О-С, табл. <a href="#">52</a>, 1 - 3</p>	<p>Избыточное количество свинца в электролите покрытия</p>	<p>Избыток свинца в электролите</p> <p>Состав электролита в норме (по свинцу), но количество клея недостаточно</p>	<p>откорректировать по результатам анализа</p> <p>Добавить серную кислоту из расчета 0,45 г серной кислоты на 1 г свинца, осадок отфильтровать</p> <p>Добавить 1 - 2 г/дм<sup>3</sup> клея</p>
<p>Покрытие сплавом олово-свинец О-С, табл. <a href="#">52</a>, 4</p>	<p>Обеднение электролита оловом и свинцом</p> <p>Плохая паяемость покрытия непосредственно из ванны</p> <p>Темноватое покрытие, получаемое после приготовления ванны</p> <p>Падение плотности тока</p> <p>Подгар при плотности тока 2,8-3,5 А/дм<sup>3</sup></p> <p>Темноватое покрытие, получаемое после длительной работы ванн</p>	<p>Недостаточное количество олова в электролите</p> <p>Плохая растворимость анодов вследствие образования на них пассивной пленки</p> <p>Наличие более 0,1 г/дм<sup>3</sup> примеси меди в электролите</p> <p>Загрязнение электролита примесями железа, сурьмы, нитрата</p> <p>Несоответствие соотношения анодной площади и катодной</p> <p>Низкая температура электролита</p> <p>Недостаточное перемешивание электролита</p> <p>Избыток свинца в электролите</p>	<p>Ввести борфтористое олово либо проработать электролит с добавочными оловянными анодами</p> <p>Производить зачистку анодов периодически через 1,5 - 2 ч работы. Увеличить анодную поверхность.</p> <p>Отношение площади анодов и катодов должно быть не менее 1:1</p> <p>Проработать электролит</p> <p>Удалить примеси</p> <p>Увеличить соотношение анодной площади и катодной до 2:1</p> <p>Повысить температуру электролита до 40 - 50 °С</p> <p>Вести перемешивание электролита</p> <p>Откорректировать содержание свинца</p>
<p>Покрытие сплавом олово-свинец О-С, табл. <a href="#">52</a>, 5 - 7</p>	<p>Шероховатость покрытия, металлизированные нити в отверстиях</p> <p>Вздутие покрытия или собирание каплями при пайке</p> <p>Покрытие полублестящее или светло-матовое</p>	<p>Загрязнение электролита механическими примесями</p> <p>Некачественное обезжиривание деталей</p> <p>Низкое содержание блескообразователя</p> <p>Большая пульсация выпрямленного тока</p>	<p>Отфильтровать электролит</p> <p>Улучшить операции подготовки</p> <p>Добавить 0,12 дм<sup>3</sup> блескообразователя и 0,3 г/дм<sup>3</sup> синтанола</p> <p>Уменьшить пульсацию до 10 %</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом олово-свинец О-С, табл. 52, 5 - 7	Темное матовое покрытие, откорректировать электролит по данным электролиза в ячейке Хулла не удаётся	Недостаточное перемешивание Низкая катодная плотность тока Повышенная концентрация блескообразователя Загрязнение электролита органическими примесями Загрязнение электролита хлоридами больше 0,1 г/дм <sup>3</sup> Загрязнение электролита медью больше 0,02 г/дм <sup>3</sup>	Улучшить перемешивание Увеличить плотность тока Добавить 1 - 2 г/дм <sup>3</sup> синтанола или проработать электролит 2 - 3 А·ч/дм <sup>3</sup> Проработать электролит 2 - 3 А·ч/дм <sup>3</sup> или очистить активным углем Осадить серебром азотнокислым и отфильтровать Проработать с гофрированными катодами или плотности тока 0,1 А/дм <sup>2</sup> в количестве 1 - 2 А·ч/дм <sup>3</sup>
	Пригар покрытия на углах и выступах, обильное выделение водорода Слипание плоских деталей при нанесении покрытия во вращательных установках	Повышенная плотность тока Недостаточное перемешивание Повышение температуры электролита до 40 °С вследствие большого сопротивления	Уменьшить катодную плотность тока Улучшить перемешивание Увеличить перфорацию стенок барабана до 20 - 30 % от общей поверхности увеличением диаметра отверстий и уменьшением расстояния между ними. Уменьшить объемную плотность тока до 0,4 А/дм <sup>3</sup> электролита Улучшить качество промывки
Покрытие сплавом медь-олово М-О, табл. 53, 1, 2	Темные полосы и пятна на деталях после сушки Постоянное увеличение содержания одного металла в сплаве	Некачественная промывка Постоянное корректирование электролита солью того же металла	Улучшить качество промывки Прекратить корректирование электролита одним металлом
	Увеличение концентрации обоих металлов в электролите Темное пористое покрытие Помутнение электролита, выпадение белого осадка	Химическое растворение анодов Наличие двухвалентного олова в электролите Недостаток натрия едкого в электролите	В нерабочее время аноды вынимать из ванны Добавить 0,1 - 0,2 г/дм <sup>3</sup> раствора перекиси водорода или проработать электролит током Откорректировать содержание натрия едкого
Покрытие сплавом медь-олово М-О, табл. 53, 1, 2	Желтоватое или пятнисто-розовое покрытие Матовое белое	Избыток меди или недостаток цианистого калия Избыток олова или	Откорректировать содержание меди и калия цианистого в электролите Откорректировать содержание

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	покрытие	недостаток натра едкого	олова и натра, едкого в электролите
	Обильное газовыделение на катоде	Повышенная Катодная плотность тока	Снизить катодную плотность тока
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Вздутие покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Тщательно провести подготовку поверхности
	Красное покрытие	Повышенное содержание цианидов	Уменьшить содержание цианидов
Серый оттенок покрытия		Повышенная катодная плотность тока	Понизить катодную плотность тока
	Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Повышенное содержание меди в электролите	Откорректировать электролит на содержание цианистой меди
Пониженное содержание цианистого натрия и цинка в электролите			Откорректировать концентрацию этих компонентов
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Пониженная плотность тока, повышенная температура электролита	Отрегулировать режим процесса	
		Повышенное содержание цианистого натрия, пониженное содержание меди	Откорректировать концентрацию этих компонентов
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Неравномерный цвет покрытия	Повышенная плотность тока, пониженная температура электролита	Отрегулировать режим процесса
		Плохие контакты	Проверить и зачистить контакты
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Пассивирование анодов	Неправильное расположение деталей в ванне	Проверить расположение деталей в ванне
		Повышенная анодная плотность тока	Увеличить поверхность анодов. Очистить аноды в 5 %-ном растворе цианистого натрия.
3	Аноды во время работы блестящие, бурное газовыделение на катоде, покрытие с серым оттенком	Избыток свободного цианистого натрия, низкая концентрация солей цинка и меди в электролите	Добавить цианистый натрий
		Повышенная катодная плотность тока	Откорректировать состав электролита
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Отслаивание покрытия	Пониженная температура электролита	Снизить плотность тока
		Некачественная подготовка поверхности основного металла	Повысить температуру
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Пригары	Загрузка деталей без тока	Улучшить подготовку
		Повышенная катодная плотность тока	Производить загрузку под током
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц, табл. 54, 1, 2, 4	Пригары	Повышенная катодная плотность тока	Снизить плотность тока

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения	
3  Покрытие сплавом олово-цинк О-Ц (80), табл. 55	Непокрытые участки на деталях	Большой объем загрузки Плохой контакт деталей с токоподводом	Уменьшить объем загрузки Улучшить контакт	
	Серый оттенок покрытия	Низкое содержание меди в электролите	Откорректировать концентрацию меди	
	Розовый оттенок покрытия	Повышенное значение pH Завышенное содержание меди в электролите	Снизить pH электролита Проработать электролит при низкой плотности тока (0,1 - 0,3 А/дм <sup>2</sup> )	
		Пониженное значение pH	Повысить pH электролита	
	Значительное выделение водорода на катоде	Высокая плотность тока Высокая концентрация свободного едкого натра и цианида в электролите	Снизить плотность тока Откорректировать концентрацию свободного едкого натра и цианида	
	Выпадение осадка оловянной кислоты	Низкая концентрация свободного едкого натра в электролите	Откорректировать концентрацию свободного едкого натра	
Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су, табл. 56,	Высокое содержание олова в покрытии	Низкая концентрация свободного едкого натра или цинка в электролите	Откорректировать концентрацию свободного едкого натра или цинка	
	Низкое содержание олова в покрытии	Высокое содержание свободного едкого натра в электролите	Проработать электролит с оловянными анодами	
		Низкая концентрация цианида в электролите	Откорректировать концентрацию цианида	
	1, 3	Отсутствие или ухудшение блеска покрытия	Недостаточное количество или отсутствие блескообразователей и сурьмы	Откорректировать содержание блескообразователя и сурьмы
		Низкая твердость покрытия	Пониженная концентрация сурьмы в электролите	Откорректировать содержание сурьмы
		Темное покрытие при комнатной температуре	Загрязненный электролит взвешенными частицами Блескообразователь израсходован	Отфильтровать электролит Добавить блескообразователь
2	Отслаивание покрытия: по основному металлу	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Улучшить предварительную подготовку поверхности	
	по подслою меди	Поверхность подслоя перед нанесением покрытия успела окислиться	Уменьшить время между меднением и серебрением, следить за чистотой промывных вод, ввести активацию перед нанесением серебра	
	Покрытие темное, шероховатое, с полосами, с желтым оттенком, хрупкое	Накопление в электролите роданидного комплекса серебра  Неправильное соотношение анодной ( $S_A$ ) и катодной поверхностей ( $S_K$ ),	Не реже трех раз в неделю работать только с графитовыми анодами  Довести $S_A: S_K = 1:3$	

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су, табл. <a href="#">56</a>, 2</p>	<p>Плохое сцепление покрытия</p>	<p>высокая анодная плотность тока Отсутствие предварительного серебрения  Пониженное значение pH  Электролит загрязнен взвешенными частицами Накопление в электролите роданидного комплекса серебра Отсутствие предварительного серебрения Пассивирование анодов</p>	<p>В процесс включить операцию предварительного серебрения  Довести pH до 10 - 11. Улучшить промывку перед покрытием Отфильтровать электролит Проработать электролит с графитовыми анодами не менее 5 - 10 А·ч/дм<sup>3</sup> В процессе включить операцию предварительного серебрения Добавить в электролит 1,5 - 2,0 г/дм<sup>3</sup> перекиси водорода и перемешивать в течение 2 ч</p>
<p>Покрытие сплавом на основе золота, табл. <a href="#">57</a>, 1 - 6</p>	<p>Покрытие не осаждается</p>	<p>Накопление в электролите органических загрязнений Плохие контакты Пассивирование анодов</p>	<p>Обработать электролит активным углем и отфильтровать Проварить и зачистить контакты Зачистить, обезжирить и активировать аноды</p>
<p>Покрытие сплавом на основе золота, табл. <a href="#">57</a>, 1 - 6</p>	<p>Плохое сцепление покрытия  Темное покрытие  Питтинг покрытия  Покрытие матовое,</p>	<p>Некачественная подготовка поверхности основного металла Значение pH не соответствует технологическому режиму  Наличие механических загрязнений в электролите Завышена катодная плотность тока в процессе или в момент загрузки деталей Завышено значение pH электролита Занижена концентрация золота или повышено содержание никеля в электролите Наличие органических загрязнений в электролите Пассивирование анодов  Недостаточное перемешивание электролита Повышенная температура</p>	<p>Тщательно проводить все подготовительные операции Откорректировать pH электролита  Отфильтровать электролит Снизить плотность тока  Откорректировать pH  Откорректировать состав электролита  Провести очистку электролита  Зачистить, обезжирить и активировать аноды Улучшить перемешивание  Снизить температуру</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Покрытие сплавом на основе золота, табл. <a href="#">57</a>, 1 - 6</p>	пятнистое	<p>электролита</p> <p>Некачественная промывка деталей</p> <p>Понижена концентрация пиперазина в электролите</p> <p>Значение pH не соответствует технологическому режиму</p> <p>Понижена концентрация никеля, трилона Б, цитратов</p>	<p>Тщательно промывать детали</p> <p>Откорректировать концентрацию пиперазина</p> <p>Откорректировать pH электролита</p> <p>Откорректировать содержание этих компонентов</p>
	<p>Растрескивание и шелушение покрытия</p>	<p>Повышено значение pH электролита</p>	<p>Откорректировать pH</p>
	<p>Покрытие рыхлое, губчатое, темного цвета</p>	<p>Повышенная катодная плотность тока или понижена температура электролита</p> <p>Наличие органических загрязнений в электролите</p> <p>Понижена катодная плотность тока</p>	<p>Откорректировать режим нанесения покрытия</p> <p>Очистить электролит</p> <p>Повысить плотность тока</p>
<p>Покрытие сплавом палладий-никель Pd-N, табл. <a href="#">58</a></p>	<p>Темное покрытие Пригары</p>	<p>Высокая температура</p> <p>Завышена катодная плотность тока</p>	<p>Снизить температуру</p> <p>Снизить плотность тока</p>
	<p>Желтый налет на анодах</p>	<p>Низкое значение pH</p>	<p>Повысить pH</p>
	<p>Низкое значение микротвердости</p>	<p>Высокая анодная плотность тока</p> <p>Низкая концентрация никеля в электролите</p> <p>Высокое значение pH</p> <p>Низкое значение катодной плотности тока</p>	<p>Увеличить поверхность анодов</p> <p>Откорректировать содержание никеля</p> <p>Снизить pH электролита</p> <p>Повысить плотность тока</p>
<p>Покрытие сплавом никель-кобальт Ni-Co, табл. <a href="#">59</a></p>	<p>Питтинг покрытия</p>	<p>Высокое значение pH</p>	<p>Снизить pH электролита</p> <p>Применить встряхивание деталей в процессе покрытия</p>
	<p>Покрытие растрескивающееся или хрупкое, с блеском на краях</p>	<p>Наличие примесей железа в электролите</p>	<p>Провести очистку электролита</p>
<p>Покрытие сплавом никель-кобальт Ni-Co, табл. <a href="#">59</a></p>	<p>Темное или серое плохо полируемое покрытие. Аноды без тока покрыты медью</p>	<p>Наличие примесей меди в электролите</p>	<p>Провести селективную очистку электролита</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
<p>Покрытие сплавом медь-свинец-олово М-С-О, табл. <a href="#">60</a></p> <p>Покрытие с фосфатирование, табл. <a href="#">70</a>, 1 - 3, 7 - 9</p>	<p>Покрытие растрескивающееся с блестящими полосами</p> <p>Шероховатость покрытия</p> <p>Отслаивание, вздутие покрытия</p> <p>Аноды покрыты темно-желтым или коричневым налетом, запах хлора, падение pH</p>	<p>Наличие примесей цинка в электролите</p> <p>Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама</p> <p>Некачественная подготовка поверхности основного металла</p> <p>Перерыв тока или изменение плотности тока</p> <p>Пассивирование анодов вследствие недостатка хлоридов</p>	<p>То же</p> <p>Отфильтровать электролит и поменять чехлы на анодах</p> <p>Улучшить подготовку</p> <p>Устранить возможность перерыва и изменения тока</p> <p>Ввести в электролит недостающее количество хлоридов</p>
	<p>Питтинг покрытия</p>	<p>Повышенная анодная плотность тока</p> <p>Загрязнение электролита примесями железа и органическими соединениями</p> <p>Пониженная температура электролита. Несоответствие между кислотностью и плотностью тока</p> <p>Неправильный способ завешивания деталей</p>	<p>Увеличить количество анодов</p> <p>Провести химическую и селективную очистку электролита</p> <p>Откорректировать pH и режим процесса</p> <p>Изменить конструкцию подвесных приспособлений</p>
	<p>Шероховатость покрытия, мутный электролит</p>	<p>Недостаточная концентрация тиомочевины</p> <p>Наличие твердых частиц в электролите</p>	<p>Откорректировать концентрацию тиомочевины</p> <p>Отфильтровать электролит</p>
	<p>Покрытие с сильным блеском, образование микротрещин в покрытии, черные мажущиеся покрытия</p> <p>Отсутствие блеска, красное покрытие, иногда с дендритами в виде сфероидов</p>	<p>Отсутствие олова в электролите и частичное окисление тиомочевины</p> <p>Недостаточная концентрация тиомочевины</p>	<p>Проработать электролит с оловянными анодами</p> <p>Откорректировать концентрацию тиомочевины</p>
	<p>Пленка крупнокристаллической структуры с повышенной толщиной и пониженной коррозионной стойкостью</p>	<p>Травление деталей в кислотах или обработка в горячем щелочном растворе</p>	<p>Исключить операцию травления или обработку в горячем щелочном растворе</p>
	<p>Неравномерная пятнистая пленка</p>	<p>Некачественная предварительная подготовка поверхности основного металла (обезжиривание)</p> <p>Наличие масла в растворе</p>	<p>Улучшить подготовку поверхности</p> <p>Очистить раствор от масла</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения	
4	Светло-серый налет на пленке	Завышена температура раствора (или перегрев) Добавление раствора в процессе фосфатирования	Откорректировать температуру Не допускать добавления раствора в процессе получения плавки	
	Тонкая пленка	Занижена температура раствора Пониженное содержание компонентов Неправильное соотношение в растворе общей и свободной кислоты	Откорректировать температуру Откорректировать состав раствора Откорректировать кислотность раствора	
	Зеленовато-серый налет на пленке, шлам на поверхности	Взмучивание раствора	Дать раствору отстояться	
	Неравномерная пленка	Кипение раствора (перегрев) Охлаждение раствора Длительное пребывание деталей в ванне	Соблюдать режим фосфатирования То же »	
		Некачественное покрытие цинка Неправильное составление раствора фосфатирования	Откорректировать электролит цинкования Откорректировать состав раствора по свободной и общей кислотности. Провести активацию поверхности	
	Выпадение шлама в ванне	Заниженное значение свободной кислотности	Добавить нужное количество фосфорной кислоты	
	Пленка крупнокристаллической структуры	Повышенная температура сушки Высокая температура сушки	Отрегулировать температуру сушки Отрегулировать температуру сушки	
		Неправильное составление раствора фосфатирования	Проверить и отрегулировать состав раствора по свободной и общей кислотности Проработать раствор	
	5	Мажущий налет по шлифованной и полированной поверхности	Свежеприготовленный раствор подтравливает	
	5	Пленка на стали крупнокристаллической структуры Неравномерная пленка по кадмированным и оцинкованным поверхностям	Некачественное обезжиривание и промывка основного металла	Более тщательно проводить операции обезжиривания и промывки
Некачественная промывка			Более тщательно проводить промывку кадмированных и оцинкованных деталей	
6	Непокрытые участки на деталях	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Снять некачественную фосфатную пленку и повторить технологический процесс	
	Неравномерная пятнистая пленка	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Улучшить очистку поверхности деталей	
	Пленка крупнокристаллической структуры	Высокая кислотность раствора	Откорректировать кислотность раствора	

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Химическое оксидирование металлов и их сплавов, табл. <a href="#">71</a> , 7 - 11	Низкая коррозионная стойкость пленки	Сильно растравлена поверхность основного металла Низкая концентрация основных компонентов Занижена температура раствора	Провести химическую активацию поверхности Откорректировать состав раствора Повысить температуру
	Белый налет на пленке	Неправильное соотношение общей и свободной кислотности Большое количество шлама в растворе и шлам взмученный	Откорректировать соотношение общей и свободной кислотности Сменить раствор на свежий, ванну очистить от шлама
	Выпадение шлама в ванне	Некачественная промывка Неправильное соотношение общей и свободной кислотности	Промыть детали вторично Откорректировать соотношение общей и свободной кислотности
	Неоднородность цвета, пятнистость	Некачественное обезжиривание Неполное удаление окислов, остатков цианидов и хроматов Недостаточная промывка после оксидирования Завышена температура воды промывки Сквозные поры в гальванопокрытии	Откорректировать ванну обезжиривания Улучшить травление Увеличить проточность воды и время промывки Снизить температуру воды промывки ниже 60 °С Увеличить толщину гальванопокрытия (перед оксидированием)
	Плохое сцепление покрытия	Завышена концентрация раствора оксидирования Увеличена продолжительность сушки Некачественное обезжиривание Неполное удаление окислов и хроматов Недостаточная промывка перед оксидированием Завышена концентрация раствора оксидирования	Разбавить раствор Повысить температуру воздуха до 60 - 80 °С, усилить подачу теплого воздуха Откорректировать ванну обезжиривания Улучшить качество травления Увеличить проточность воды промывки Разбавить раствор
Химическое оксидирование металлов и их сплавов, табл. <a href="#">71</a> , 7 - 11	Большое количество легко стираемого пеплообразного порошка на поверхности покрытия	Завышена концентрация раствора оксидирования	Разбавить раствор
	12, 13, 15 Покрытие	Занижена концентрация компонента Ликонда 61В Увеличена	Добавить в раствор Ликонда 61В Уменьшить

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
14	<p>неравномерно окрашено</p> <p>Непрочное, легко снимающееся покрытие</p> <p>Покрытие тонкое с зеленоватым или желтоватым оттенком</p> <p>Белые пятна на покрытии</p> <p>Порошкообразное покрытие</p>	<p>продолжительность обработки</p> <p>Сушка покрытия при температуре выше 60 °С</p> <p>Занижена концентрация компонентов раствора</p> <p>Некачественное обезжиривание</p> <p>Жесткая вода</p> <p>Недостаточное обезжиривание</p> <p>Занижено значение pH</p> <p>Повышена температура раствора</p> <p>Завышено время обработки</p> <p>Повышена концентрация композиции Ликонда 71</p> <p>Занижено значение pH</p> <p>Повышена температура раствора</p> <p>Завышено значение pH</p> <p>Занижено время обработки</p> <p>Занижена концентрация ангидрида хромового и композиции Ликонда 71</p> <p>Понижена температура раствора</p> <p>Завышена скорость вращения барабанов</p> <p>Занижено значение pH</p>	<p>продолжительность обработки</p> <p>Установить температуру сушки до 60 °С</p> <p>Откорректировать состав раствора</p> <p>Откорректировать ванну обезжиривания</p> <p>Применять дистиллированную воду</p> <p>Откорректировать ванну обезжиривания</p> <p>Откорректировать значение pH</p> <p>Откорректировать температуру</p> <p>Сократить время обработки</p> <p>Разбавить раствор и откорректировать концентрацию Ликонда 71</p> <p>Откорректировать значение pH</p> <p>Откорректировать температуру</p> <p>Откорректировать pH</p> <p>Увеличить продолжительность обработки</p> <p>Откорректировать концентрацию ангидрида хромового и Ликонда 71</p> <p>Повысить температуру раствора</p> <p>Откорректировать скорость вращения барабанов</p> <p>Откорректировать значение pH</p>
16 - 18	<p>Покрывание не осаждается</p> <p>Появление белого налета на деталях при их хранении</p> <p>Светлое покрытие или неоднородность цвета</p>	<p>Раствор сильно разбавлен</p> <p>Завышена концентрация компонентов в растворе</p> <p>Промывка деталей после оксидирования недостаточна</p> <p>Занижена продолжительность оксидирования</p> <p>Низка концентрация едкого натра</p>	<p>Выпарить раствор, повысить таким путем температуру кипения</p> <p>Разбавить раствор до температуры кипения 135 - 140 °С</p> <p>Удалить белый налет тщательной промывкой</p> <p>Увеличить, время оксидирования</p> <p>Добавить раствор едкого натра, подняв таким путем температуру кипения</p>
Химическое оксидирование			

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
металлов и их сплавов табл. <a href="#">71</a> , 16 - 18	Появление красноватого налета на покрытии	Повышена концентрация окисного железа Завышена концентрация едкого натра	Удалить из ванны осадок окиси железа Разбавить раствор водой, снизить температуру кипения, улучшить качество промывки деталей в промежутках между операциями оксидирования
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. <a href="#">73</a> , 1	Зеленоватый или черный стирающийся налет	Завышена температура раствора Недостаток окислителей	Понизить температуру раствора, тщательно промыть детали Добавить в раствор окислители
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. <a href="#">73</a> , 1	Непрочное снимающееся покрытие Тонкое, неравномерное по цвету покрытие Светлое покрытие (просвечивает металл) Растравленные участки по поверхности	Повышение температуры электролита, Неисправность выпрямителя Плохое перемешивание электролита Плохой электрический контакт	Снизить температуру электролита Устранить неисправность Улучшить перемешивание Улучшить контакт окисляемой детали с подвеской и со штангой
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. <a href="#">73</a> , 1 - 7	Пониженное напряжение Отсутствие покрытия или недостаточная ее толщина Рыхлое покрытие или легко стирающиеся при травлении Растравливание поверхности в виде черных точек Непрочное покрытие Растравливание покрытия	Наличие на поверхности обрабатываемой детали заклепок или винтов из другого металла Плохой контакт между изделиями и подвесками, нарушен режим обработки Высокая температура электролита Передержка в ванне анодного окисления Повышенное содержание хлора в электролите Плохой контакт подвешивающих приспособлений с деталями, короткое замыкание в электролите Повышение температуры электролита (свыше 25 °С) Увеличенное содержание серной кислоты в электролите	Удалить винты, заклепки и все другие детали (не из алюминиевых сплавов) с поверхности обрабатываемой детали Улучшить контакт, установить режим анодного окисления Охладить электролит Установить режим анодного окисления Сменить электролит Улучшить контакт, не допускать замыкания Снизить температуру электролита до нормы Откорректировать состав электролита

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. <a href="#">73</a> , 1 - 7	Тонкое или неравномерное покрытие (радужные пятна)	Плохие контакты деталей с подвеской	Улучшить контакт
	Рыхлое покрытие, снимающееся с деталей после окрашивания	Накопление в электролите солей аммония свыше 25 г/дм <sup>3</sup>	Сменить электролит
	Детали не окрашиваются	Отсутствие покрытия	Повторить окисление, проверив контакты
	Неокрашенные участки на деталях	Низкая концентрация раствора красителя	Подогреть раствор, приготовить свежий раствор красителя
8	Блестящая непрочная окраска	Плохой контакт деталей с подвеской в процессе анодного окисления	Снять покрытие, улучшить контакты и повторить окисление.
	Окраска слишком яркая	Проверить температуру раствора и содержание алюминия в электролите	Проверить режим анодного окисления
	Окраска слишком яркая	Передержка деталей в красительном растворе	Уменьшить время окрашивания
	Окраска слишком яркая	Слишком высокая температура раствора	Снизить температуру раствора
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. <a href="#">73</a> , 8	Покрытие не осаждается на отдельных участках	Наличие жировых загрязнений на поверхности	Улучшить подготовку поверхности основного металла
	Рыхлое мажущееся покрытие	Нарушение контакта детали с подвеской	Улучшить контакты
	Светлые пятна непокрытого алюминия в углублениях	Перегрев электролита выше температуры, указанной по режиму	Отрегулировать подогрев электролита
	Зеленоватый оттенок покрытия	Образование газовых мешков	Изменить конструкцию подвески и расположение деталей в электролите
9	Получение полупрозрачного покрытия в электролите без характерного молочного оттенка	Полирование поверхности основного металла пастами, содержащими хромовые соединения	Полирование поверхности основного металла производить пастами, не содержащими хромовых соединений
	Непрочное снимающееся покрытие	Уменьшение содержания хромового ангидрида в электролите	Откорректировать электролит
9	Зеленоватый оттенок покрытия	Наличие в электролите серной кислоты. Наличие хрома (III) в электролите	При наличии серной кислоты и хрома (III) (свыше 6 г/дм <sup>3</sup> ) электролит заменить новым
	Зеленоватый оттенок покрытия	Повышенная температура электролита	Снизить температуру электролита
		Полирование поверхности основного металла пастами,	Производить полирование пастами, не содержащими

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Анодное окисление меди и её сплавов, табл. 74, 1, 2	Коричневые пятна на поверхности деталей после покрытия	содержащими окись хрома Пониженная кислотность (рН выше 2,5)	окси хрома Добавить щавелевой кислоты до рабочего значения рН
	Красноватое или коричневатое покрытие	Низкая плотность тока	Повысить плотность тока
Анодное окисление меди и её сплавов, табл. 74, 1, 2	Растравливание поверхности деталей	Плохой контакт деталей с подвеской Высокая плотность тока	Проверить и зачистить места контакта Снизить плотность тока на деталях
	Пятна и подтеки на покрытии Образование гидроксида меди на деталях Слабое сцепление покрытия с основным металлом; рыхлое покрытие	Низкое качество подготовки Низкая температура раствора Высокая концентрация щелочи	Улучшить подготовку поверхности Повысить температуру раствора Понизить концентрацию щелочи
Анодное окисление титана и его сплавов, табл. 75, 1	Светлые пятна на покрытии	Некачественная промывка деталей	Тщательно промыть детали
	2	Растравленные участки на поверхности покрытия	Плохой контакт деталей с приспособлением
Осветление и пассивирование, табл. 80, 5	Пленка не образуется	Завышено значение рН Занижена температура	Снизить рН, добавляя кислоту азотную концентрированную Довести температуру раствора до 16 - 30 °С
	Капельная проба дает моментальное почернение на некоторых частях деталей	Слишком большие обороты барабана Слишком сильные удары деталей при высыпке, из барабана	Уменьшить обороты барабана до 10 - 12 об/мин Высыпать детали осторожно
Осветление и пассивирование, табл. 80, 5	Матовые пятна	Некачественная предварительная подготовка поверхности	Увеличить концентрацию серной кислоты в ванне травления до 8 %. Увеличить температуру ванны травления до 70 °С. Если эти меры не

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
6	Подтеки от засохшего раствора пассивирования	<p>Слишком малые обороты барабана Некачественная промывка после пассивирования Завышено значение pH раствора</p> <p>Слишком длительное время переноса детали из ванны пассивирования в ванну промывки Занижена температура раствора осветления Занижена концентрация натрия кремнекислого или тринатрийфосфата (раствора обезжиривания)</p>	<p>помогают, подвергнуть детали галтовке после травления Увеличить обороты барабана до 10 - 12 об/мин Увеличить поток воды</p> <p>Снизить pH, добавляя концентрированную азотную кислоту По возможности сократить время переноса</p>
Осветление и пассивирование, табл. <a href="#">80</a> , 6	Подтеки от засохшего раствора пассивирования	<p>Слабое перемешивание раствора осветления Наличие глухих отверстий, зачерпывающих раствор</p>	<p>Повысить температуру ванны осветления Увеличить концентрацию натрия кремнекислого или тринатрийфосфата</p> <p>Усилить перемешивание Изменить концентрацию подвесок</p>
Ухудшение блеска, слабая полирующая способность	Ухудшение блеска, слабая полирующая способность	Занижена концентрация композиции Ликонда 52, фтористоводородной кислоты и хромового ангидрида	Повысить соответственно концентрации Ликонда 52, фтористоводородной кислоты и хромового ангидрида
Серая, матовая пленка	Серая, матовая пленка	<p>Занижена температура раствора Занижена концентрация фтористоводородной кислоты</p>	<p>Повысить температуру раствора до 60 - 65 °С Увеличить концентрацию фтористоводородной кислоты</p>
Недостаточная коррозионная стойкость	Недостаточная коррозионная стойкость	<p>Завышена температура раствора Завышена температура раствора осветления или слишком длительное время осветления</p>	<p>Снизить температуру раствора до 60 - 65 °С Снизить температуру раствора осветления или время осветления до такого уровня, чтобы не оставалось пятен засохшего раствора</p>
Хроматирование, табл. <a href="#">81</a> , 4	Имеются места, непокрытые пленкой Плохое сцепление пленки	<p>Недоброкачественное обезжиривание Некачественная промывка между цинковым или кадмиевым покрытием и пассивирующей пленкой Малая величина pH</p>	<p>Усилить контроль режимов ванн обезжиривания Увеличить поток воды промывки</p> <p>Повысить величину pH добавкой натрия гидроокиси</p>
Хроматирование, табл. <a href="#">81</a> , 4		<p>Величина pH воды промывки после хроматирования слишком малая Электролит цинкования</p>	<p>Если вышеуказанные мероприятия оказались малоэффективными, заменить раствор осветления на новый Отфильтровать электролит</p>

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. <a href="#">81</a> , 4	Неравномерность цвета	(или кадмирования) загрязнен Изменена температура или рН, или концентрация раствора хроматирования, или выдержка	цинкования (или кадмирования)  Откорректировать, имея в виду, что для получения более темной пленки надо увеличить один из следующих параметров: время выдержки, перемешивание. При уменьшении этих параметров получают более яркие пленки
	Появление полос и пятен	Некачественная промывка до и после хроматирования	Увеличить поток воды промывки
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Электролит цинкования (кадмирования) загрязнен Повышена температура последней промывки.	Отфильтровать электролит цинкования (кадмирования) Уменьшить температуру воды последней промывки. Улучшить условия промывки.
	Появление коррозии при хранении	Некачественная окончательная промывка Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
		Слишком агрессивная среда	Улучшить условия среды при хранении
	Повышенный износ пленки для изделий, обрабатываемых в колоколах и барабанах	Повышена скорость вращения колокола, барабана	Уменьшить скорость вращения колокола, барабана
	Пленка не образуется	Слишком мягкая хроматная пленка Пониженная температура	Повысить величину рН и уменьшить время выдержки Повысить температуру до 20 - 30 °С
	Неравномерность цвета, темные пятна	Повышенная или заниженная величина рН Некачественная промывка цинкового покрытия Неполное растворение соли Ликонда 21 Неправильное соотношение составляющих ванны цинкования Ванна цинкования загрязнена посторонними примесями	Откорректировать величину рН Увеличить поток воды в промывочных ваннах Усилить перемешивание до полного растворения соли Откорректировать ванну блестящего цинкования Очистить ванну цинкования
	Желтизна и радужность пленки	Малая величина рН  Содержание соли Ликонда 21 в растворе значительно выше нормы	Повысить рН добавлением едкого натра, или аммиака, или соли Ликонда 21 Разбавить раствор водой путем сливания части раствора и прибавления соответствующего количества воды
	5	Бесцветная пленка	Повышенная величина рН
Хроматирование, табл. <a href="#">81</a> ,			

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. <a href="#">81</a> , 6	6 Темные пятна на деталях обработанных в барабанах  Различного вида подтеки, неравномерность пленки Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Слишком низкая температура Длительная остановка барабана на воздухе перед хроматированием  Некачественная промывка  Повышенная температура последней промывки или сушки  Нарушен технологический режим ванны хроматирования Значительное абразивное истирание образующейся пленки при хроматировании в колоколах и барабанах	Довести температуру раствора до 15 - 30 °С Избегать остановки движения барабанов. При необходимости оставить барабан в промывочной ванне Усилить поток воды в промывочных ваннах после хроматирования Не допускать повышения температуры промывки сверх 40 °С, а температуры сушки - 60 °С Отрегулировать технологический режим  Хроматирование проводить на подвесках; уменьшить загрузку барабана или колокола
	Коррозия при недолгосрочном хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
	6 Неравномерность цвета, темные пятна	Агрессивность условия хранения Недостаточная промывка цинкового покрытия перед хроматированием Неполное растворение соли Ликонда 22	Улучшить условия хранения Увеличить поток воды в промывочных ваннах Усилить перемешивание до полного растворения солей
	Желтизна или радужность пленки	Электролит цинкования загрязнен посторонними веществами Малая кислотность раствора	Очистить и откорректировать ванну блестящего цинкования Добавить соответствующее количество концентрированной азотной кислоты
	Сильный фиолетовый оттенок, неравномерность цвета	Завышена концентрация солей Ликонда 22 при недостатке азотной кислоты Завышена концентрация азотной кислоты	Разбавить раствор и ввести соответствующее количество азотной кислоты Вести аммиак водный
	Бесцветная пленка	Завышена концентрация солей Ликонда 22 и азотной кислоты	Разбавить раствор водой
	Различного вида подтеки, неравномерность пленки	Израсходован раствор хроматирования Занижена температура раствора хроматирования Недостаточная промывка после хроматирования	Откорректировать раствор по данным анализа на содержание хрома (VI) или заменить новым Довести температуру раствора до 15 - 30 °С Увеличить поток воды в промывочных ваннах
	Темные пятна на деталях при хроматировании	Длительная остановка барабана на воздухе перед хроматированием	Избегать остановки движения барабанов. При необходимости оставить барабан в

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по <a href="#">ГОСТ 9.305-84</a>	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. <a href="#">81</a> , 6          8, 11	барабанах		промывочной воде
	Пятна в местах задержки капель промывочной воды Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Слишком медленная сушка  Слишком высокая температура последней промывки или сушки  Нарушен технологический режим хроматирования Значительное абразивное истирание образующейся пленки при хроматировании в колоколах или барабанах	Усилить подачу теплого воздуха, но не увеличить температуру сушки выше 85 °С Не допускать повышения температуры воды сверх 45 °С, а температуры сушки - выше 85 °С  Обеспечить работу по технологическому режиму Хроматирование проводить в корзинах; уменьшить загрузку барабана или колокола
	Коррозия при недолгосрочном хранении	Некачественная сушка  Агрессивность условий хранения	Улучшить условия сушки  Снизить агрессивность среды
	Плохое сцепление пленки	Недоброкачественная промывка между цинковым (кадмиевым) покрытием и хроматной пленкой Малое значение рН, слишком высокая температура раствора  Значение рН промывочных вод после хроматирования слишком мала Электролит цинкования (кадмирования) загрязнен	Увеличить поток воды в проточной ванне  Повысить рН натром едким техническим марки ТР, отрегулировать температуру раствора хроматирования Увеличить поток воды в промывочной ванне  Отфильтровать электролит цинкования (кадмирования) Если вышеуказанные мероприятия оказались малоэффективными, заменить ванну осветления 0,5 % азотной кислоты на новую
	Неравномерность цвета	Несоответствующая температура, рН или время выдержки в растворе Несоответствующая концентрация Недостаточное, перемешивание	Откорректировать раствор хроматирования имея в виду, что для получения более однородной зеленой пленки нужно увеличить один из следующих параметров: кислотность, концентрацию, время выдержки, перемешивание. Более светлые и яркие пленки получаются при уменьшении этих параметров и при повышении температуры раствора
Появление матовых пятен и полос	Некачественная промывка до и после хроматирования  Электролит цинкования (кадмирования) загрязнен Повышенная температура	Улучшить условия промывки, по возможности увеличить поток воды  Отфильтровать электролит цинкования (кадмирования) Уменьшить температуру воды	

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения		
Хроматирование, табл. 81, 8, 11	На кадмиевом покрытии получается пленка с коричневым оттенком	последней промывки	последней промывки		
		Слишком длительное время выдержки	Уменьшить время хроматирования		
		Недостаточная концентрация уксусной кислоты	Добавить уксусную кислоту		
		Радужная пленка	Занижена температура раствора Значение pH раствора завышено	Откорректировать температуру раствора Откорректировать pH раствора добавлением, азотной кислоты	
		Неудовлетворительная коррозионная стойкость пленки	Завышена температура воды последней промывочной ванны Завышена температура сушки	Понизить температуру воды Понизить температуру сушки	
		Появление коррозии при хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки	
		Пленка не образуется	Слишком агрессивная среда Занижена температура раствора	Улучшить условия хранения Довести температуру раствора до значения в пределах 21 - 32 °С	
		9	Зеленая пленка	Значение pH раствора занижено	Повысить pH раствора гидроокисью натрия
				Завышена величина pH раствора	Понизить pH, добавление раствора для корректирования
				Матовая блестящих покрытий	Откорректировать ванну цинкового покрытия
Хроматирование, табл. 81, 9	Матовая блестящих покрытий	Завышена температура раствора	Довести температуру раствора до 18 - 25 °С		
		Занижена концентрация уксусной кислоты в растворе	Добавить ледяной уксусной кислоты до получения блестящей пленки		
	Матовые пятна на деталях, различного вида подтеки	Завышена температура промывочной воды	Снизить температуру воды		
		Время промывки превышает 30 с	Уменьшить время промывки		
		Некачественная промывка	Усилить поток воды в промывочных ваннах		
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Завышена продолжительность сушки	Усилить подачу теплого воздуха		
		Завышена температура промывки или сушки	Не допускать повышения температуры воды в промывочной ванне выше 25 °С, температуры сушки - выше 60 °С		
Коррозия при	Нарушен технологический режим ванны хроматирования	Отрегулировать технологический режим			
	Коррозия при	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки		

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305-84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения	
Хроматирование, табл. 81, 10	недолгосрочном хранении			
	10	Матовые пятна	Агрессивность среды хранения Некачественная промывка между ваннами кадмирования и хроматирования Занижена величина pH	Улучшить условия хранения Усилить поток воды Повысить величину pH добавкой 10 н. раствора едкого натрия
		Матовая пленка	Загрязнена ванна осветления Электролит кадмирования загрязнен Завышена величина pH	Заменить ванну осветления 0,5 % раствором азотной кислоты Очистить электролит кадмирования Снизить величину pH добавкой концентрированной азотной кислоты
			Занижена концентрация соли Ликонда 25	Откорректировать раствор добавкой соли Ликонда 25 до требуемого количества
			Завышена температура последней промывки или сушки	Снизить температуру промывки (до 45 °С) и сушки (до 60 °С)
		Желтые пятна	Слишком длительное время хроматирования Слишком длительное время переноса из ванны хроматирования в ванну промывки	Сократить время хроматирования до 45 с Сократить по возможности время переноса
			Завышена величина pH	Снизить pH добавкой 10 н. раствора азотной кислоты
		Желтая пленка	Занижена концентрация соли Ликонда 25	Откорректировать раствор по содержанию соли
		Появление коррозии при хранении	Температура сушки завышена	Снизить температуру сушки до 60 °С
		Пленка не образуется	Слишком агрессивная среда Слишком низкая температура	Улучшить условия хранения Довести температуру до 18 - 30 °С
10		Завышена величина pH	Снизить величину pH добавлением 10 н. раствора азотной кислоты	
13	Голубоватый оттенок пленки	Некачественная промывка деталей после серебрения и хроматирования	Улучшить качество промывки	
	Голубоватый оттенок пленки, который не исчезает и после качественной промывки (после серебрения и хроматирования)	Наличие в растворе ионов меди	Раствор заменить новым	

**ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И  
КОРРЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ (РАСТВОРОВ)**

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Алюминий сернокислый	<a href="#">ГОСТ 3758-75</a>
Алюминий фтористый технический	<a href="#">ГОСТ 19181-78</a>
<i>n</i> -Аминобензолсульфамид	ТУ 13П 71-68
Аммиак водный	<a href="#">ГОСТ 3760-79</a>
Аммиак водный технический	<a href="#">ГОСТ 9-77</a>
Аммоний азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 22867-77</a>
Аммоний молибденовокислый	<a href="#">ГОСТ 2677-78</a>
Аммоний роданистый	<a href="#">ГОСТ 27067-86</a>
Аммоний роданистый технический	<a href="#">ГОСТ 19522-74</a>
Аммоний сернокислый	<a href="#">ГОСТ 3769-78</a>
Аммоний сернокислый технический очищенный	<a href="#">ГОСТ 10873-73</a>
Аммоний сульфаминовокислый	ТУ 6-09-15-364-78
Аммоний тетрафтороборат	ТУ 6-09-1080-84
Аммоний углекислый	<a href="#">ГОСТ 3770-75</a>
Аммоний углекислый кислый	<a href="#">ГОСТ 3762-78</a>
Аммоний уксуснокислый	<a href="#">ГОСТ 3117-78</a>
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	<a href="#">ГОСТ 3772-74</a>
Аммоний фосфорнокислый однозамещенный	<a href="#">ГОСТ 3771-74</a>
Аммоний фтористый	<a href="#">ГОСТ 4518-75</a>
Аммоний фтористый кислый	<a href="#">ГОСТ 9546-75</a>
Аммоний хлористый	<a href="#">ГОСТ 3773-72</a>
Ангидрид малеиновый	ГОСТ 5854-78
Ангидрид хромовый технический	<a href="#">ГОСТ 2548-77</a>
Ацетилацетон	<a href="#">ГОСТ 10259-78</a>
Ацетонитрил	ТУ 6-09-3534-82
Аэросил, марки А-380	<a href="#">ГОСТ 14922-77</a>
Барий азотнокислый технический	<a href="#">ГОСТ 1713-79</a>
Бария окись	ГОСТ 10203-78
Барий углекислый	<a href="#">ГОСТ 4158-80</a>
Барий уксуснокислый	ГОСТ 5816-77
Барий хлористый	<a href="#">ГОСТ 4108-72</a>
Бензолсульфамид	ТУ 6-09-2659-81
Бензосульфокислоты натриевая соль 1-водная	ТУ 6-09-3160-81
Блескообразователь ДХТИ-203	ТУ 6-09-4652-84
Блескообразователь Ликонда ZnSR	ТУ 6-09-4286-84
Блескообразователь Лимеда ННБ-1	РСТ Лит ССР 967-82
Блескообразователь Лимеда НЦ	ТУ 6-09-4428-79
Блескообразователь Лимеда ПОС-1	РСТ Лит ССР 1013-85
Блескообразователь Лимеда Sn-2	ТУ 6-09-4615-78
Блескообразователь НИБ-3	ТУ 6-01-03-53-83
Блескообразователь НИБ-12	ТУ 6-09-08-1861-86
Блескообразователь Лимеда СЦ	ТУ 6-10-2072-86
Блескообразователь Лимеда ОЦ	ТУ 6-10-2073-86
Блескообразующая добавка БЦ-1	РСТ Лит ССР 788-81
Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870-83
Блескообразующая добавка БЦУ-4	РСТ Лит ССР 788-81
Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	ТУ 6-09-4799-83
Блескообразующая добавка ДХТИ-104	ТУ 6-09-5113-83
Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	ТУ 6-09-4737-79
Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	РСТ Лит ССР 965-82
Блескообразующая добавка для никелирования	ТУ 6-14-656-82
Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	РСТ Лит ССР 981-83
Блескообразующая добавка БС-1, БС-2	Импорт, НРБ
Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	РСТ Лит ССР 855-83
Вещество жидкое моющее «Прогресс»	ТУ 38-10719-77
Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	<a href="#">ГОСТ 10730-82</a>
Вещества текстильно-вспомогательные. Этамон-ДС	ТУ 6-14-912-78

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Висмут (III) азотнокислый 5-водный	<a href="#">ГОСТ 4110-75</a>
Висмут (III) сернокислый 3-водный	ТУ 6-09-4218-81
Вода дистиллированная	<a href="#">ГОСТ 6709-72</a>
Водный раствор 1,4-бутиндиола	ТУ 64-5-52-79
Водорода перекись техническая, марка А	<a href="#">ГОСТ 177-77</a>
Гексааквародия (III) сульфат	ТУ 6-09-05-715-77
Гидразинборан	ТУ 6-02-1-261-75
Гидразин солянокислый	<a href="#">ГОСТ 22159-76</a>
Гидроксиламин сернокислый	<a href="#">ГОСТ 7298-79</a>
Гидрохинон ( <i>n</i> -диоксибензол)	<a href="#">ГОСТ 19627-74</a>
Глицерин	<a href="#">ГОСТ 6259-75</a>
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824-76
Декстрин	<a href="#">ГОСТ 6034-74</a>
цис-Диаминдинитритоплатина	ТУ 6-09-05-48-79
Диоксидифенидсульфон технический	ТУ 6-14-14-79
Динатриевая соль нафталин-1,5-дисульфокислоты	ТУ 6-09-3049-73
Динатриевые соли нафталиндисульфокислот (2,6-нафталиндисульфокислоты и смеси 2,6- и 2,7-нафталиндисульфокислот) технические	ТУ 6-14-1019-78
Диспергатор НФ технический, марка Б	<a href="#">ГОСТ 6848-79</a>
транс-Дихлордиамминпалладия	ТУ 6-09-05-150-74
Добавка антипиттинговая НИА-1	ТУ 614-215-84
Добавка ДХТИ-10	ТУ 6-09-621-85
Добавка ДХТИ-11	ТУ 6-09-4892-85
Добавка ДХТИ-хром-11	ТУ 6-09-4992-81
Добавка электролиту хромирования Лимеда Х-80	РСТ ЛитССР 991-83
Добавка «Пенохром» для электролита хромирования	ТУ 6-09-4990-85
Железо (III) азотнокислое 9-водное	ГОСТ 4111-74
Железо (II) сернокислое 7-водное	<a href="#">ГОСТ 4148-78</a>
Железо хлорное техническое (раствор)	ТУ 6-18-33-85
Железо треххлористое 6-водное	<a href="#">ГОСТ 4147-74</a>
Жидкость гидрофобизирующая 136-41	<a href="#">ГОСТ 10834-76</a>
Ингибитор БА-6	ТУ 6-02-1192-79
Ингибитор И-1-Е	ТУ 38-103525-82
Ингибитор КИ-1	ТУ 6-01-873-85
Кадмий-натриевый хелатон технический	ТУ ТСР 859р-62
Кадмий сернокислый	<a href="#">ГОСТ 4456-75</a>
Кадмий хлористый 2,5-водный	<a href="#">ГОСТ 4330-76</a>
Кадмия гидроксид	ТУ 6-09-02-187-86
Кадмия окись	<a href="#">ГОСТ 11120-75</a>
Кадмий углекислый	<a href="#">ГОСТ 6261-78</a>
Калий азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 4217-77</a>
Калий виннокислый	ГОСТ 3655-77
Калий двухромовокислый (бихромат калия) технический	<a href="#">ГОСТ 2652-78</a>
Калий дисульфит	ТУ 6-09-5312-86
Калий железистосинеродистый 3-водный	<a href="#">ГОСТ 4207-75</a>
Калий железосинеродистый	<a href="#">ГОСТ 4206-75</a>
Калий йодистый	<a href="#">ГОСТ 4232-74</a>
Калий кремнефтористый	ТУ 6-09-1650-77
Калий лимоннокислый двузамещенный	ГОСТ 9190-73
Калий лимоннокислый однозамещенный	ГОСТ 9189-73
Калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	<a href="#">ГОСТ 5538-78</a>
Калий марганцовокислый	<a href="#">ГОСТ 20490-75</a>
Калий марганцовокислый технический	<a href="#">ГОСТ 5777-84</a>
Калий надсернокислый	<a href="#">ГОСТ 4146-74</a>
Калий-натрий виннокислый 4-водный	<a href="#">ГОСТ 5845-79</a>
Калий роданистый	<a href="#">ГОСТ 4139-75</a>
Калий сернистый 5-водный	ТУ 6-09-839-71
Калий сернокислый	<a href="#">ГОСТ 4145-74</a>
Калий-сурьма (III) оксид тартрат 0,5-водный	ТУ 6-09-803-86
Калий-титанил щавелевокислый 2-водный	ТУ 6-09-1785-77
Калий титановокислый мета 4-водный	ТУ 6-09-01-380-76

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Калий углекислый	<a href="#">ГОСТ 4221-76</a>
Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	<a href="#">ГОСТ 2493-75</a>
Калий фосфорнокислый однозамещенный	<a href="#">ГОСТ 4198-75</a>
Калий фосфорнокислый пиро безводный	ТУ 6-09-4689-78
Калий фтористый 2-водный	<a href="#">ГОСТ 20848-75</a>
Калий фтористый кислый	<a href="#">ГОСТ 10067-80</a>
Калий хлористый	<a href="#">ГОСТ 4234-77</a>
Калий хромовокислый	<a href="#">ГОСТ 4459-75</a>
Калий цианистый технический	<a href="#">ГОСТ 8465-79</a>
Калия боргидрид технический	ТУ 6-02-653-76
Калия гидрат окиси технический	<a href="#">ГОСТ 9285-78</a>
Калия гидроокись	<a href="#">ГОСТ 24363-80</a>
Калия дициано-(1)-аргентат	ТУ 6-09-451-75
Калия дициано-(1)-аурат	<a href="#">ГОСТ 20573-75</a>
Каолин сухого обогащения	ТУ 21-25-194-76
Каталин Б-300	ТУ 6-111-1-133-74
Каталин БПВ	ТУ 6-01-503-70
Кальций азотнокислый 4-водный	<a href="#">ГОСТ 4142-77</a>
Квасцы алюминиево-калиевые технические	<a href="#">ГОСТ 15028-77</a>
Кислота азотная	<a href="#">ГОСТ 4461-77</a>
Кислота азотная концентрированная	<a href="#">ГОСТ 701-78</a>
Кислота азотная неконцентрированная	ОСТ 6-03-270-76
Кислота амидосульфоновая (сульфаминовая)	ТУ 113-08-560-85
Кислота аминокусусная	<a href="#">ГОСТ 5860-75</a>
Кислота барбитуровая	ТУ 6-09-512-75
Кислота бензойная	<a href="#">ГОСТ 10521-78</a>
Кислота борная техническая, марка А	<a href="#">ГОСТ 18704-78</a>
Кислота борфтористоводородная	ТУ 6-09-2577-77
Кислота лимонная	<a href="#">ГОСТ 3652-69</a>
Кислота молочная (40 %-ная)	ТУ 6-09-3372-75
Кислота нитрилтриуксусная	ГОСТ 10329-74
Кислота ортофосфорная	<a href="#">ГОСТ 6552-80</a>
Кислота ортофосфорная термическая	<a href="#">ГОСТ 10678-76</a>
Кислота платинохлористоводородная 6-водная	ТУ 6-09-2026-74
Кислота серная	<a href="#">ГОСТ 4204-77</a>
Кислота серная техническая	<a href="#">ГОСТ 2184-77</a>
Кислота соляная	<a href="#">ГОСТ 3118-77</a>
Кислота соляная синтетическая техническая	<a href="#">ГОСТ 857-78</a>
Кислота сульфосалициловая 2-водная	<a href="#">ГОСТ 4478-78</a>
Кислота уксусная	<a href="#">ГОСТ 61-75</a>
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	<a href="#">ГОСТ 19814-74</a>
Кислота фтористоводородная техническая	<a href="#">ГОСТ 2567-73</a>
Кислота фосфорная пиро	ГОСТ 5653-75
Кислота щавелевая	<a href="#">ГОСТ 22180-76</a>
Кислота щавелевая техническая	ТУ 6-14-1047-79
Клей мездровый	<a href="#">ГОСТ 3252-80</a>
Клеи фенолополивинилацетальные	<a href="#">ГОСТ 12172-74</a>
Кобальт (II) сернокислый 7-водный	<a href="#">ГОСТ 4462-78</a>
Кобальт (II) уксуснокислый 4-водный	<a href="#">ГОСТ 5861-79</a>
Композиция Ликонда 31	ТУ 6-09-08-1627-86
Композиция Ликонда 41	ТУ 6-09-08-1819-86
Композиция Ликонда 52	ТУ 6-09-5024-83
Композиция Ликонда 61	ТУ 6-09-4934-82
Композиция Ликонда 71	ТУ 6-09-4753-81
Композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф-1	ТУ 6-13-03-002-10-84
Концентрат фосфатирующий противозносный КДФ-1	ТУ 6-09-3503-75
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	ОСТ 113-25-35-83
Концентрат фосфатирующий КФЭ-2	ОСТ 113-25-36-83
Концентрат фосфатирующий КФЭ-3	ТУ 6-25-31-77
Краситель оранжевый 2Ж	ТУ 6-14-515-76
Купорос железный технический	ГОСТ 6981-75
Купорос медный, марка А	ГОСТ 19347-84

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Купферон (N-нитрозо-N-фенилгидроксиламин аммонийная соль)	ГОСТ 5857-79
Лагносульфонаты технические	ОСТ 13-183-83
Лаурилсульфат натрия (додецилсульфоукислоты натриевая соль)	ТУ 6-09-64-75
Магний азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 11088-75</a>
Магний сернокислый 7-водный	<a href="#">ГОСТ 4523-77</a>
Марганец (II) сернокислый 5-водный	<a href="#">ГОСТ 435-77</a>
Меди (II) тетрафторборат 6-водный	ТУ 6-09-3964-75
Медь (II) сернокислая 5-водная	<a href="#">ГОСТ 4165-78</a>
Медь (II) углекислая основная	<a href="#">ГОСТ 8927-79</a>
Медь цианистая техническая	<a href="#">ГОСТ 10018-79</a>
Медь (II) фосфорнокислая пиро	ТУ 6-09-01-395-76
2-Меркаптобензотиазол	ТУ 6-09-4012-75
Метасиликат натрия технический	ТУ 6-18-161-82
Микропорошок карбида кремния КЗ МЗ (материалы шлифовальные из карбида кремния)	ОСТ-2-МТ74-83
Монобутиламин	ТУ 6-09-07-842-77
Мыло хозяйственное твердое	ОСТ 18-368-80
Натр едкий технический, марка ТР	<a href="#">ГОСТ 2263-79</a>
Натриевая соль бензолсульфоукислоты 1-водная	ТУ 6-09-3160-81
Натрий азотистоукислый	<a href="#">ГОСТ 4197-74</a>
Натрий азотнокислый технический	<a href="#">ГОСТ 828-77</a>
Натрий бисульфит технический (водный раствор)	<a href="#">ГОСТ 902-76</a>
Натрий винноукислый 2-водный	ГОСТ 3656-78
Натрий двухромовоукислый	<a href="#">ГОСТ 4237-76</a>
Натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	ОСТ 6-05-386-80
Натрий кремнефтористый технический	ТУ 113-08-587-86
Натрий лимонноукислый трехзамещенный	<a href="#">ГОСТ 22280-76</a>
Натрий надсерноукислый	ТУ 6-09-2869-78
Натрия нитрит технический	<a href="#">ГОСТ 19906-74</a>
Натрий оловянноукислый мета 3-водный	ТУ 6-09-1506-76
Натрий селенистоукислый	ТУ 6-09-1315-76
Натрий сернистый технический, сорт высший	<a href="#">ГОСТ 596-78</a>
Натрий сернистоукислый безводный	<a href="#">ГОСТ 195-77</a>
Натрий серноукислый технический	<a href="#">ГОСТ 6318-77</a>
Натрий тетраборноукислый 10-водный	<a href="#">ГОСТ 4199-76</a>
Натрий углекислый 10-водный	<a href="#">ГОСТ 84-76</a>
Натрий уксусноукислый 3-водный	<a href="#">ГОСТ 199-78</a>
Натрий фосфорноватистоукислый (натрия гипофосфит)	<a href="#">ГОСТ 200-76</a>
Натрий фосфорноукислый двузамещенный 12-водный	<a href="#">ГОСТ 4172-76</a>
Натрий фосфорноукислый пиро	<a href="#">ГОСТ 342-77</a>
Натрий формиат	ТУ 6-09-1466-86
Натрий фтористый	<a href="#">ГОСТ 4463-76</a>
Натрий фтористый технический	ТУ 113-08-586-86
Натрий хлористый	<a href="#">ГОСТ 4233-77</a>
Натрий хлористый технический очищенный	ТУ 6-13-10-77
Натрий хромовоукислый	ТУ 6-09-01-84
Натрий цианистый технический	<a href="#">ГОСТ 8464-79</a>
Натрия боргидрид технический	ТУ 6-02-656-76
Натрия гидроокись	<a href="#">ГОСТ 4328-77</a>
Натрия гипофосфит технический	ГОСТ 16107-79
Натрия монобутилфенилфенолмоносульфонат	Импорт, Франция
Натрия сульфит безводный	<a href="#">ГОСТ 5644-75</a>
Натрия тиосульфат кристаллический	<a href="#">ГОСТ 244-76</a>
Нафтоксол 7С	ТУ 6-14-724-84
Нигрозин	<a href="#">ГОСТ 9307-78Е</a>
Никель (II) ацетат	ТУ 6-09-3848-87
Никель (II) борфтористый 6-водный	ТУ 6-09-17-106-82
Никель двухлористый 6-водный	<a href="#">ГОСТ 4038-79</a>
Никель серноукислый	<a href="#">ГОСТ 4465-74</a>
Никель серноукислый технический	<a href="#">ГОСТ 2665-73</a>
Никель сульфаминоукислый 4-водный	ТУ 09-2350-78

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Никель (II) углекислый основной водный	<a href="#">ГОСТ 4466-78</a>
Обезжириватель ДВ-301	ТУ 38-40835-79
Олово (II) борфтористое (30 %-ный раствор)	ТУ 6-09-2683-77
Олово (гранулированное)	ТУ 6-09-2704-78
Олово металлическое (в губке)	ТУ 6-09-1484-76
Олово двухлористое 2-водное	ГОСТ 36-78
Олово двухлористое 2-водное очищенное	ГОСТ 4780-78
Олово (II) серноокисное	ТУ 6-09-1502-75
Олово четырехлористое 5-водное	ТУ 6-09-3084-82E
Палладий двухлористый	ТУ 6-09-2025-84
Палладия транс-дихлордиамин	ТУ 6-09-05-150-80
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	<a href="#">ГОСТ 13805-76</a>
Пиперазин 6-водный	ТУ 6-09-10-927-73
Порошок цинковый	<a href="#">ГОСТ 12601-76</a>
Препарат «Мажеф»	ОСТ 113-25-14-78
Препарат моющий «Импульс»	ТУ 38-101838-80
Препараты моющие синтетические МЛ-51 и МЛ-52	ТУ 84-228-76
Препарат «Хромин»	ОСТ 6-02-28-82
Продукт АДЭ-3	ТУ 6-02-573-75
Препанол-2	ТУ 6-09-402-75
Роданин	ТУ 6-09-14-1830-85
Родий	<a href="#">ГОСТ 13098-67</a>
Родий трехлористый 4-х водный	ТУ 6-09-2024-78
Рутений в порошке	<a href="#">ГОСТ 12343-79</a>
Сахарин	ТУ 64-6-126-80
Свинец (II) азотноокислый	<a href="#">ГОСТ 4236-77</a>
Свинец борфтористый (раствор)	ТУ 6-09-01-215-84
Свинец (II) борфтористый раствор для обработки деталей машин	ТУ 6-09-4409-77
Свинец (II) сернистый аморфный	ТУ 6-09-3118-78
Свинец серноокислый	<a href="#">ГОСТ 10539-74</a>
Свинец (II) углекислый	<a href="#">ГОСТ 10275-74</a>
Свинец (II) углекислый основной	<a href="#">ГОСТ 11840-76</a>
Свинец (II) уксуснокислый 3-водный	<a href="#">ГОСТ 1027-67</a>
Свинец двухлористый	ГОСТ 4210-77
Свинца (II) окись	ГОСТ 9199-77
Селен технический	<a href="#">ГОСТ 10298-79</a>
Серебро азотноокисное	<a href="#">ГОСТ 1277-75</a>
Серебро серноокисное	ТУ 6-09-3703-74
Силикат натрия растворимый	ГОСТ 13079-81
Синтанол АЛМ-10	ТУ 6-14-19-864-86
Синтанол АЦСЭ-12	ТУ 6-14-919-85
Синтанол ДС-10	ТУ 6-14-577-77
Синтанол ДТ-7	ТУ 6-14-1037-79
Смачиватель СВ-104 п	ТУ 6-14-43-75
Смачиватель СВ-133	ТУ 6-14-994-80
Смачиватель СВ-1147	ТУ 6-14-981-79
Сода кальцинированная техническая	<a href="#">ГОСТ 5100-85</a>
Соль Ликонда 1Б	ТУ 6-09-3662-74
Соль Ликонда 2А-Т	ТУ 6-18-22-83
Соль Ликонда 21	ТУ 6-18-30-84
Соль Ликонда 22М	ТУ 6-18-25-86
Соль Ликонда 25	ТУ 6-18-39-85
Спирт поливиниловый	<a href="#">ГОСТ 10779-78</a>
Спирт этиловый ректифицированный технический	<a href="#">ГОСТ 18300-87</a>
Средство моющее «Деталин»	ТУ 18 РСФСР 506-72
Средства моющие синтетические: «Лабомид-101, «Лабомид-102», «Лабомид-203», «Лабомид-204»	ТУ 38-10738-80
Средство моющее техническое «Вертолин-74»	ТУ 38-10960-86
Средство моющее техническое ОСА	ТУ 6-18-16-82
Средство моющее техническое «Полинка»	ТУ 38-10951-79
Средство моющее техническое ТМС-31	ТУ 38-107113-78

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Средство моющее «Сульфонол НП-3»	ТУ 84-509-81
Сталь 10, сталь 20	<a href="#">ГОСТ 1050-74</a>
Стеарат НБ-5	ТУ 6-09-3940-75
Стекло натриево жидкое	<a href="#">ГОСТ 13078-81</a>
Стронций сернокислый	ТУ 6-09-4164-84
5-Сульфосалициловой кислоты моносодиевая соль 2-водная	ТУ 6-09-115-83
Сульфоуголь	<a href="#">ГОСТ 5696-74</a>
Сурьмы трехокись	ТУ 48-14-1-82
Таллий однохлористый	ТУ 6-09-01-476-77
Таллий (I) сернокислый	ТУ 6-09-01-276-85
Тетрахлорэтилен	ТУ 6-09-4084-75
Тиомочевина	<a href="#">ГОСТ 6344-73</a>
Тиомочевина техническая	ТУ 6-09-4041-75
<i>n</i> -Толуолсульфамид	ТУ 6-09-3995-76
Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'-тетрауксусной кислоты 2-водная)	<a href="#">ГОСТ 10652-73</a>
Тринатрийфосфат	<a href="#">ГОСТ 201-76</a>
3, 2, 3-Трис-(бета-цианэтокси)-пропан	ТУ 6-09-05-447-76
Трихлорэтилен технический	ГОСТ 9976-83
Триэтаноламин	ТУ 6-09-2448-86
Триэтиламин технический	<a href="#">ГОСТ 9966-73</a>
Углерод четыреххлористый	<a href="#">ГОСТ 20288-74</a>
Уголь активный древесный дробленый	<a href="#">ГОСТ 6217-74</a>
Уголь осветляющий древесный ОУ-Э	ТУ 6-16-2408-80
Уротропин технический	<a href="#">ГОСТ 1381-73</a>
<i>n</i> -Фенолсульфокислота	ТУ 6-09-15-863-86
<i>n</i> -Фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль	ТУ 6-09-15-316-77
Фенолфталеин	ГОСТ 5850-72
Формалин технический	<a href="#">ГОСТ 1625-75</a>
Фталимид	ТУ 6-09-08-1637-83
Хладон 113	<a href="#">ГОСТ 23844-79</a>
Хлорамин Б	ОСТ 6-01-76-79
Хром (III) азотнокислый 9-водный	<a href="#">ГОСТ 4471-78</a>
Цинк азотнокислый 6-водный	<a href="#">ГОСТ 5106-77</a>
Цинк борфтористый 6-водный	ТУ 6-09-2551-77
Цинк оксалат	ТУ 6-09-09-279-86
Цинк сернокислый 7-водный	<a href="#">ГОСТ 4174-77</a>
Цинк хлористый технический	<a href="#">ГОСТ 7345-78</a>
Цинк фосфорнокислый однозамещенный	<a href="#">ГОСТ 16092-78</a>
Цинк цианистый технический	ТУ 113-03-383-83
Цинка окись	<a href="#">ГОСТ 10262-73</a>
Эмульсия КЭ-10-21 (30 %)	ТУ 6-02-899-79
Этиленгликоль технический, сорт 1	<a href="#">ГОСТ 19710-83</a>
Этилендиамин технический	ТУ 6-02-622-86

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

### 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР

#### ИСПОЛНИТЕЛИ

Э.Б. Давидавичюс, канд. хим. наук (руководитель темы); Г.С. Шимкевичюте, канд. хим. наук; Г.П. Швилпене, канд. хим. наук; Б.А. Арлаускене, канд. хим. наук; В.В. Протусявичене; А.И. Волков, канд. техн. наук; Н.А. Озерова; А.К. Травникова; К.М. Горбунова, д-р хим. наук; М.В. Иванов, канд. хим. наук; В.М. Крутских

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.03.88 № 615

3. Срок первой проверки 1992 г.



Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
<a href="#">ГОСТ 3770-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 3771-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 3772-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 3773-72</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4038-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4108-72</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4110-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4111-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4139-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4142-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4145-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4146-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4147-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4148-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4158-80</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4165-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4172-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4174-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4197-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4198-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4199-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4204-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4206-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4207-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4210-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4217-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4221-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4232-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4233-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4234-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4236-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4237-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4328-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4330-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4456-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4459-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4461-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4462-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4463-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4465-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4466-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4471-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4478-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4518-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4523-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 4780-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5100-85</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5106-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5538-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5644-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5653-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5696-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5777-84</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5816-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5845-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5850-72</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5854-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5857-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5860-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 5861-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6034-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6217-74</a>	Приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
<a href="#">ГОСТ 6259-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6261-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6318-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6344-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6552-80</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6709-72</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6824-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6848-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 6981-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 7298-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 7345-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 8464-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 8465-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 8927-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9189-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9190-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9199-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9285-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9307-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9546-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9966-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 9976-83</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10018-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10067-80</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10203-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10259-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10262-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10275-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10298-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10329-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10521-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10539-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10652-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10678-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10730-82</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10779-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10834-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 10873-73</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 11088-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 11120-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 11840-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 12172-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 12343-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 12601-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 13078-81</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 13079-81</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 13098-67</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 13805-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 14922-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 15028-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 16107-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 16992-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 18300-87</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 18704-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19181-78</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19347-84</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19522-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19627-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19710-83</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19814-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 19906-74</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 20288-74</a>	Приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
<a href="#">ГОСТ 20490-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 20573-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 20848-75</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 22159-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 22180-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 22280-76</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 22867-77</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 23844-79</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 24363-80</a>	Приложение 2
<a href="#">ГОСТ 27067-86</a>	Приложение 2
ОСТ 2-МГ74-83	Приложение 2
ОСТ 6-01-76-79	Приложение 2
ОСТ 6-02-28-82	Приложение 2
ОСТ 6-03-270-76	Приложение 2
ОСТ 6-05-386-80	Приложение 2
ОСТ 13-183-83	Приложение 2
ОСТ 18-368-80	Приложение 2
ОСТ 113-25-14-78	Приложение 2
ОСТ 113-25-35-83	Приложение 2
ОСТ 113-25-36-81	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 788-81	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 855-83	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 870-83	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 965-82	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 967-82	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 981-83	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 991-83	Приложение 2
РСТ Лит. ССР 1013-85	Приложение 2

## СОДЕРЖАНИЕ

[1. Общие положения](#)

[2. Требования безопасности](#)

[Приложение 1 Основные неполадки в процессе нанесения покрытия и способы их устранения](#)

[Приложение 2 Перечень материалов, применяемых для приготовления и корректирования электролитов \(растворов\)](#)

[Информационные данные](#)