МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

МЕТОДЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И КОРРЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

РД 50—664—88

Цена 1 р. 10 к.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

Москва

1989

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.793:006.354 Группа Т94

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Методы приготовления и корректирования электролитов

РД 50—664—88

ОКСТУ 0009

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.

★

© Издательство стандартов, 1989

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 pH электролитов (растворов) производят с помощью pH-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 соответствие 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, рукавицы 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 ГОСТ 9.305—84	Получение металлических покрытий	Номер таблицы по ГОСТ 9.305—84
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
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 ГОСТ 9 305—84	Получение неметаллических неорганических покрытий	Номер таблицы по ГОСТ 9 305—84	Дополнительная обработка покрытий	Номер таблицы по ГОСТ 9.305—84
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 ГОСТ 9 305—84	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. При корректировании растворов моющее средство добавляют по данным химического анализа или периодически при отсутствии пены на поверхности раствора.
3, 7, 8	В ванну, наполненную теплой водой на $^1/_2$ объема, последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пирофосфорнокислого (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 добавляют расчетное количество синтанола ДС-10 или жидкого натриевого стекла или метасиликата натрия После чего раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают. 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. При эксплуатации растворы периодически отстаивают и декантируют, ванны очищают от шлама.
4	В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пирофосфорнокислого, 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. Раствор обладает высокой маслоемкостью (не теряет моющих свойств при накоплении масла до 80 г/дм³). Срок службы раствора до замены определяется условиями производства (количеством обрабатываемых поверхностей и их загрязненностью).
5, 10	В ванну, наполненную теплой водой на $^1/_2$ объема, вводят и при перемешивании растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пирофосфорнокислого, стекло натриевое 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. Корректирование растворов производят по данным химического анализа на содержание натра едкого и/или тринатрийфосфата.
10	Корректирование pH 9,5—11 производят добавлением едкого натра технического марки ТР.
1—10	При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03—0,05 г/дм³ эмульсии КЭ-10—21.

Таблица 12

Обезжиривание электрохимическое

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пирофосфорнокислого, 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. Раствор обладает высокой маслоемкостью (не теряет моющих свойств при накоплении масла до 80 г/дм³). При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03—0,05 г/дм³ эмульсии КЭ-10—21.
2	В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пирофосфорнокислого 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.
3	В ванну с теплой водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество тринатрийфосфата или натрия пирофосфорнокислого, 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 сульфонол НП-3 и доводят водой до заданного объема, перемешивают.

Таблица 13

Травление углеродистых, низко- и среднелегированных сталей и чугунов

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	*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.

Продолжение табл. 13

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
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	Корректирование растворов производят по данным химического анализа добавлением соответствующих кислот и анализируемых компонентов. При необходимости кислоты добавляют в смеси с ингибиторами. При накоплении загрязнений растворы выдерживают в течение 8—12 ч, декантируют, удаляют шлам со дна и производят корректирование Предельное количество железа — 50 г/дм^3

Таблица 14

Травление химическое коррозионностойких сталей

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	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

Продолжение табл. 14

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
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.
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^3.

Таблица 15

Травление химическое меди и ее сплавов

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	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. При накоплении в растворе более 20 г/дм^3 меди раствор заменяют новым.
8	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.

Продолжение табл. 15

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
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. При накоплении в растворе более 20 г/дм³ меди травильный раствор заменяют новым
13	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 ГОСТ 9 305—84	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 сульфонол 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 до заданного объема, перемешивают.
3	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

Гидридная обработка титана и его сплавов

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	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/дм³.

Таблица 18

Снятие травильного шлама

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
1, 4, 6	В ванну, наполненную на $^1/_3$ 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 $^1/_2$ 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 $^1/_2$ 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 ГОСТ 9.305—84	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

Продолжение табл. 19

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
	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 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. 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.
7	Расчетное количество калия цианистого технического растворяют в небольшом количестве воды, раствор фильтруют в ванну и доливают водой до заданного объема, перемешивают. Допускается приготовлять раствор цианистого калия разбавлением заранее приготовленного концентрированного раствора.
12	В ванну с водой последовательно вводят и растворяют расчетное количество следующих компонентов: никель двухлористый 6-водный, кислота соляная синтетическая техническая, аммоний фтористый. Затем доводят до заданного объема, перемешивают.

Таблица 20

Полирование химическое

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
1	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.
2	В ванну вливают расчетное количество кислоты ортофосфорной термической, затем медленно при перемешивании добавляют необходимое количество калия азотнокислого.
3	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 натрий карбоксиметилцеллюлозы технической или купороса железного технического и перемешивают.
4	В ванну вливают необходимое количество кислоты азотной технической (d=1,50—1,52) или вводят аммоний азотнокислый. Затем при перемешивании вливают необходимое количество

Продолжение табл. 20

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
	кислоты ортофосфорной (d=1,70—1,74) (при меньшей плотности кислоту выпаривают в эмалированной или фарфоровой посуде). Плотность раствора должна быть не менее 1,69
2, 4	Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов. Предельное количество примесей, г/дм³: железа — 0,4, алюминия — 10. Допустимое содержание алюминия повышают до 30 г/дм³ введением в раствор 1,5—2,5 г/дм³ азотнокислой меди.
5	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.
6	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 Приготовленный раствор, нагретый до 70—75 °С, пригоден для полирования без предварительной проработки Раствор корректируют, добавляя азотную кислоту. После обработки 16—18 дм² поверхности в 1 дм³ свежеприготовленного раствора добавляют азотную кислоту в количестве, соответствующем исходному, затем вводят то же количество после обработки каждых 8—9 дм² в 1 дм³ раствора При таком корректировании пропускная способность раствора 80—100 дм² в 1 дм³ раствора. При накоплении железа свыше 50 г/дм³ уменьшается блеск, свыше 100 г/дм³ — раствор для полирования не пригоден. 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 дм² полируемой поверхности приходилось не менее 10 дм³ раствора

Таблица 21

Полирование электрохимическое

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	*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/дм² из расчета 5—6 А·ч/дм³.

Продолжение табл. 21

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
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 триэтаноламина 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 неремешивании вливают необходимое количество кислоты ортофосфорной термической. Электролит прорабатывают при анодной плотности тока до 50 А/дм^2 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_2O_3 — 7.
	При накоплении хрома (III) выше 1,5 % электролит прорабатывают под током при анодной плотности тока 4—5 А/дм^2 и катодной плотности тока 7—10 А/дм^2 (напряжение 10—12 В; катоды — свинец в пористых диафрагмах, наполненных фосфорной кислотой 1,6 кг/дм^3).
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 ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
1, 2	В ванне наполненной на $^1/_2$ объема водой, растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР. Затем добавляют при постоянном перемешивании необходимое количество цинка окиси.

Продолжение табл. 22

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
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.
1, 2	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.
3	В ванну вливают необходимое количество кислоты ортофосфорной и в ней при перемешивании растворяют расчетное количество никеля двухлористого 6-водного.
4	В ванне, заполненной на $^2/_3$ объема водой, растворяют необходимое количество никеля двухлористого 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.*
5	В ванне, наполненной на $^2/_3$ объема водой, медленно при перемешивании растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР. Затем небольшими порциями растворяют расчетное количество натрия оловяннокислого мета 3-водного и натрия хлористого, доводят водой до заданного объема и перемешивают.
6	В ванне, на $^2/_3$ 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. Допускается приготовлять раствор из солей цинка окиси, аммония углекислого основного водного и борфтористоводородной кислоты. Для приготовления 1 дм³ 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 pH раствора должен быть не ниже 1. Затем в отдельной емкости в 0,2 дм³ воды растворяют 18—19 г аммония углекислого и этот раствор смешивают с ранее приготовленным раствором, доводят водой до 1 дм³, перемешивают. Корректирование pH производят 10 %-ным раствором аммония углекислого или 30 %-ным раствором борфтористоводородной кислоты.
6	Вредные примеси: ионы железа или меди. Примеси удаляют проработкой током при катодной плотности 0,1—0,5 А/дм². При измерении pH необходимо заменить в электроде сравнения раствор калия хлористого на насыщенный раствор натрия хлористого. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание цинка и никеля добавлением свежеприготовленных растворов цинка или никеля борфтористых.

Таблица 30

Цинкование

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 3	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. 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). Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание окиси цинка, цианистого натрия (или калия) и едкого натра (или калия гидрат окиси). Сернистый натрий (или калий) и глицерин добавляют в электролит периодически в количестве 0,1—0,3 г/дм³ электролита. Предельное количество примесей (г/дм³): карбонатов — 80; меди — 0,005; олова — 0,005; мышьяка — 0,005. Очистку электролита производят, добавляя в электролит натрий бисульфит технический, или цинковым порошком (0,25—0,50 г/дм³). Затем электролит тщательно перемешивают и отфильтровывают. Очистка электролита от ионов тяжелых металлов проводится при плотности тока 0,1—0,2 А/дм². Карбонаты из электролита удаляют с помощью окиси бария (или кальция), а также охлаждая электролит до минус 5 °С (или ниже), затем отфильтровывая. Очистку от органических примесей проводят обработкой активным углем.
2	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. 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. После введения всех компонентов ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают. Корректирование pH производят 10 %-ной серной кислотой или 5 %-ным раствором натра едкого технического марки ТР. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка сернокислого, алюминия сернокислого натрия сернокислого, декстрина. Железа в электролите должно быть не более 0,5 г/дм³

Продолжение табл. 30

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
4	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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка сернокислого.
2, 4	Примеси: медь, мышьяк, олово, железо, кадмий, теллур, марганец, хром (III), хром (VI). Примеси электроположительных металлов удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,1—0,2 А/дм² при одновременном подкислении серной кислотой. Железо удаляют добавлением водорода перекиси технического марки А (0,5 г/дм³) 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.
5, 6	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. Электролит корректируют по данным химического анализа на основные компоненты 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 дм³ блескообразователя Ликонда ZnSR В и 2,0—2,5 дм³ — *Ликонда ZnSR* С. Блескообразователь Ликонда ZnSR А вводят совместно с аммонием хлористым из расчета $^1/_4$ весовая часть от количества аммония хлористого. Предельное количество примесей (г/дм³): меди — 0,015, никеля — 0,05, свинца — 0,005, кадмия — 0,005, хрома (VI) — 0,002, железа (II) — 0,5, железа (III) — 0,5.
7	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.*

Продолжение табл. 30

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
7	Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка, аммония хлористого и борной кислоты Корректирование добавками ДХТИ-102 А, Б или ДХТИ-104 А, Б проводят по данным электролиза в ячейке Хулла. Примеси: ионы тяжелых металлов, которые удаляют проработкой током при малых плотностях тока. Железо удаляют при помощи водорода перекиси технического марки А с последующей фильтрацией. Органические примеси удаляют, добавляя активный уголь и отфильтровывая электролит.
8, 9	В ванне, на $^2/_3$ 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 pH электролита корректируют разбавленной (1:5) соляной кислотой или 10 %-ным раствором едкого калия. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка хлористого, калия хлористого, борной кислоты. Общая концентрация ионов хлора должна быть 150—160 г/дм³. Соотношение ионов хлора с цинком должно быть в пределах 2,95—9,0 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 дм³ 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. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): меди — 0,012; никеля — 0,05; свинца — 0,005; кадмия — 0,005; хрома (VI) — 0,002; железа (II) — 0,1; железа (III) — 0,1. Железо удаляют следующим образом: повышают pH до 5,8—6,0, электролит нагревают до 60 °С и добавляют водорода перекись техническую марки А 1—2 г/дм³ Затем электролит отфильтровывают, охлаждают до 25 °С и, откорректировав до pH 5, добавляют 6—7 г/дм³ Лимеда НЦ-10 и 0,5—1,0 г/дм³ Лимеда НЦ-20. Медь, никель, кадмий, свинец удаляют проработкой электролита при плотностях тока 0,2—0,5 А/дм² 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.

Продолжение табл. 30

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
8, 9	Хром (VI) удаляют из электролита, обрабатывая его небольшими количествами натрия бисульфита технического на основе данных электролиза в ячейке Хулла.
10, 11	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной теплой водой, растворяют последовательно расчетное количество кислоты борной, аммония хлористого (или калия 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. pH электролита корректируют 10 %-ной кислотой соляной или 25 %-ным раствором аммиака водного (или 10 %-ным раствором калия гидроокиси). *Электролит корректируют по данным химического анализа* на содержание цинка, общего хлора, кислоты борной. При накапливании в электролите хлористого цинка электролит разбавляют или увеличивают анодную плотность тока (до 5—8 А/дм²), затем протравливают аноды и уменьшают анодную плотность тока. 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/дм³ вводят 10 дм³ блескообразователя Лимеда СЦ-1 (или 0,5 дм³ — Лимеда ОЦ-1) и 0,8 дм³ — Лимеда СЦ-2 (или 0,8 дм³ Лимеда ОЦ-2). Корректирование производят после пропускания через электролит 3—4 А·ч/дм³ электричества. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): меди — 0,015, никеля — 0,05, хрома (VI) — 0,002, железа (II и III) — 0,1 Железо удаляют следующим образом: нагревают электролит до 50—60 °С, добавляют 1—2 г/дм³ водорода перекиси технического марки ТР и фильтруют Во время осаждения железа аноды извлекаются из ванны Медь, никель, свинец удаляют проработкой электролита при малых плотностях тока (0,1—0,2 А/дм²). Хром (VI) удаляют, добавив в электролит натрий бисульфит технический по данным электролиза в ячейке Хулла.
12	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.

Продолжение табл 30

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
12	Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание цинка окиси, натрия цианистого и натрия едкого. 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 дм³ блескообразующих добавок. Натрий сернистый периодически добавляют по 0,1—0,3 г/дм³ Предельное количество примесей (г/дм³): карбонатов — 80; меди — 0,005, олова — 0,005; железа — 0,2; мышьяка — 0,005 Карбонаты из электролита удаляют с помощью окиси бария, или охлаждая электролит до 5 °С (или ниже), затем отфильтровывая Очистку электролита производят, добавляя натрий сернистый или порошок цинковый (0,25—0,5 г/дм³), затем электролит тщательно перемешивают и фильтруют. Очистку электролита от ионов тяжелых металлов проводят при плотности тока 0,1—0,2 А/дм² Очистку от органических примесей проводят обработкой активным углем АГ 3
13	В отдельную емкость наливают $^1/_4$ 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 Затем проводят проработку током (на основании данных электролиза в ячейке Хулла) при 0,5—1 А/дм² и максимальном количестве катодов Обычно необходимо пропустить 1—3 А·ч/дм³ 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/дм³)· окись цинка — 93, натр едкий — 375 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 дм³ этой добавки Корректирование производят после пропускания через электролит 2—4 А·ч/дм³ электричества Предельное количество примесей (г/дм³)· карбонатов — 60, хрома (VI) — 0,0005 Хром (VI) из электролита удаляют проработкой током, или добавляя натрий бисульфит технический с последующим добавлением железа хлорного 0,2—0,8 г/дм³ (в виде 2 %-ного раствора) и отфильтровывая через перлит

Таблица 31

Кадмирование

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	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. Полученный раствор тщательно перемешивают и определяют величину pH. Затем добавляют 3 %-ный раствор серной кислоты до получения pH 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кадмия сернокислого, уротропина, диспергатора НФ. Препарат ОС-20 добавляют при ухудшении качества получаемого покрытия. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): свинца, олова, мышьяка, сурьмы — 0,02, никеля и железа — 0,5. Примеси удаляют проработкой электролита при плотности тока 1,5—2,0 А/дм² и значении pH 1,5—2,0 Железо из электролита удаляют перекисью водорода технической марки ТР, добавив 0,5—0,6 г/дм³ перекиси водорода в нагретый до кипения электролит и осадив натрием углекислым или едким натром при значении pH 4,0—4,2. Органические примеси удаляют проработкой при анодной плотности тока 5—6 А/дм² и pH 1,2
2, 3	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. В раствор цианистого натрия вводят небольшими порциями при перемешивании полужидкую окись кадмия или свежеосажденный 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). Полученный раствор тщательно перемешивают и после отстаивания декантируют в ванну. Затем добавляют в нее водный раствор расчетного количества лигносульфонатов технических в случае их применения и доводят водой до заданного объема и перемешивают. 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.

Продолжение табл. 31

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
2, 3	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 Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов (окиси кадмия, цианистого натрия, натра едкого, натрия сернокислого (никеля сернокислого) Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) 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/дм² Органические примеси удаляют, добавляя уголь активный и фильтруя
4	В ванне, на $^2/_3$ 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 Приготовленный электролит прорабатывают постоянным током при плотности тока 0,25—0,5 А/дм² до получения светлых гладких покрытий кадмия Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кадмия хлористого, аммония хлористого, тиомочевины, натрия хлористого Примеси ионы тяжелых металлов, медь
5	В ванне, на $^1/_2$ 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 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
6	Ванну наполняют водой на $^2/_3$ 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

Продолжение табл. 31

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
6	Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кадмия и свободной серной кислоты. Корректирование блескообразующей добавкой Лимеда БК-10А производят по данным электролиза в ячейке Хулла. Примеси: ионы металлов (олова, висмута, сурьмы, свинца), которые можно осадить, проработав электролит на гофрированных катодах при плотности тока 0,5 А/дм² до получения светлого покрытия.
7	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 Электролит корректируют по значению pH концентрированной серной кислотой или аммиаком водным. 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. Примеси: ионы меди, мышьяка, сурьмы, свинца, железа. Примеси удаляют проработкой электролита при катодной плотности тока от 1,5 до 2,0 А/дм². Очистку от примесей железа проводят по описанию для состава 1.

Таблица 32

Оловянирование

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	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 60—80 °С и полученную равномерно размешанную коллоидную массу вводят в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова двухлористого, натрия фтористого.

Продолжение табл 32

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
2	Расчетное количество натрия *м* оловяннокислого 3-водного растворяют в небольшом количестве воды Отдельно растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР и приливают к нему раствор натрия *м* оловяннокислого 3-водного при 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/дм³ Электролит прорабатывают при соотношении анодной и катодной плотностей тока 1 3 до появления на анодах золотистой пленки а на катоде — светлого покрытия 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 Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание натрия оловяннокислого, натра едкого При избытке свободной щелочи добавляют уксусную кислоту из расчета 1,5 г 100 % уксусной кислоты на каждый грамм свободной щелочи Предельное количество примесей олова (II) — 2 г/дм³ Олово (II) удаляют добавлением 1—2 г/дм³ 10 % ного раствора водорода перекиси или анодной проработкой с применением пористых диафрагм для катодов
3	В ванне с водой растворяют расчетное количество натрия монобутилфенилфенолмоносульфоната и приливают необходимое количество диоксидифенилсульфона технического, предварительно растворенного при кипячении в соответствующем количестве *п*-фенолсульфокислоты Затем, небольшими порциями, при перемешивании вводят олово сернокислое, доводят водой до заданного объема Корректирование диоксидифенилсульфоном производят путем добавления его раствора в *п*-фенолсульфокислоте Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) хлоридов — 0,1, меди — 0 3, цинка железа, никеля — 10 Не допускается присутствие свинца и нитратов
4	В ванне с водой растворяют расчетное количество *п*-фенолсульфокислоты и прибавляют необходимое количество нафтоксола 7с Затем, небольшими порциями, при перемешивании вводят олово сернокислое, доводят водой до заданного объема Электролит постоянно фильтруют Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого *п*-фенолсульфокислоты и нафтоксола 7с Корректирование на содержание *п*-фенолсульфокислоты и нафтоксола 7с производят путем добавления концентрированных, приготовленных в отдельных емкостях растворов Концентрация растворов (г/дм³) *п* фенолсульфокислота 80—150 нафтоксола 7с 5—20 Корректирование по олову производят путем анодного растворения

Продолжение табл. 32

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
4	Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) хлориды — 0,1, медь — 0,3, цинк, железо, никель — 10 Не допускается присутствие свинца, нитратов
5	В ванну, наполненную на ³/₄ 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» Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов олова (II), кислоты серной Корректирование блескообразователем производят по данным электролиза в ячейке Хулла, по средним данным расхода добавок при работе ванны или по показанию ампер счетчика 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/дм³), перемешивают и оставляют его на 12—14 ч для отстаивания После этого электролит декантируют, преводят его корректирование и отстаивают в течение суток
6	В ванне в небольшом количестве горячей воды, растворяют расчетное количество олова двухлористого 2 водного Затем при перемешивании вводят эквивалентное количество калия фосфорнокислого пиро безводного технического (95,1—117,2 г/дм³), 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/дм³) 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/дм², температуре 50—60 °С в течение 5—8 ч 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.

Продолжение табл. 32

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
6	Корректирование pH электролита производят 50 %-ным раствором кислоты пирофосфорной или 30 %-ным раствором калия гидроокиси. Электролит корректируют по данным химического анализа на общее содержание калия пирофосфорнокислого, олова (II) и гидразина солянокислого. Олово (II) вводят в электролит в виде пирофосфорнокислого олова, приготовленного как указано в ходе приготовления электролита. Корректирование на содержание добавки, клея мездрового производят в зависимости от внешнего вида покрытий. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): 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/дм² с гофрированным катодом.
7	В ванну, наполненную на $^2/_3$ 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. Свежеприготовленный электролит должен быть прозрачным, желтоватого цвета с небольшим молочным оттенком. Растворение серной кислоты и сернокислого олова можно проводить в запасной емкости. Перед введением добавок раствор переводят в ванну. 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого, кислоты серной и формалина. 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. 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. Корректирование блескообразователем Лимеда Sn-2 производят путем добавления его спиртового раствора. Раствор приготавливают, разбавляя блескообразователь Лимеда Sn-2 со

Продолжение табл. 32

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
7	спиртом этиловым ректификованным техническим или пропанолом-2 в соотношении 1:2. 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/дм³ вводят 0,9 г/дм³ блескообразователя Лимеда Sn-2 и 0,6 г/дм³ синтанола ДС-10 (ДТ-7, АЛМ-10). Рекомендуется блескообразователь Лимеда Sn-2 хранить разбавленным спиртом ректификованным техническим в соотношении 1 1. При правильной эксплуатации и корректировании электролит работает до 500 А·ч/дм³. После этого проводят очистку электролита углем активным древесным. Для этого при перемешивании добавляют уголь в количестве 3—5 г/дм³. Электролит периодически перемешивают и через сутки отфильтровывают. При сильном загрязнении электролита очистку активным углем следует проводить последовательно 2—3 раза. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): хлоридов — 0,1, меди — 0,1, нитратов — 0,2. Последнюю операцию подготовки поверхности основного металла не рекомендуется проводить в хлоридсодержащих растворах.

Таблица 33

Свинцевание

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванну, на $^2/_3$ 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. Допускается свинец борфтористый приготовлять 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. Корректируют электролит по данным химического анализа на содержание основных компонентов.
2	В ванну, на $^2/_3$ объема заполненную водой, вводят расчетное количество *п*-фенолсульфокислоты свинцовой (II) соли. Допускается приготовлять раствор из расчетного количества *п*-фенолсульфокислоты и свинца углекислого. Затем в ванну вводят расчетное количество клея мездрового, предварительно замоченного в воде. Ванну доводят водой до заданного объема и перемешивают Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.

Таблица 34

Меднение

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 2, 6	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). 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/дм³) 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/дм² до получения качественного покрытия. Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание меди цианистой, натрия цианистого, натрия едкого, *натрия виннокислого добавлением соответствующих* компонентов. Предельное количество примесей карбонатов 80 г/дм³. Их удаляют осаждением бария окисью (из расчета 1,5 г окиси бария на 1 г карбонатов).
3	В ванну, наполненную на $^3/_4$ 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 водой до заданного объема, перемешивают. Затем в электролит добавляют уголь активный древесный дробленый (2,0—2,5 г/дм³) и после двух часов интенсивного перемешивания проводят фильтрацию. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание сернокислой меди и серной кислоты добавлением соответствующих компонентов. Предельное количество примесей (г/дм³): железа — 20; мышьяка и сурьмы — 0,1 (суммарное количество). Примеси мышьяка и сурьмы удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,8—1,0 А/дм². Примеси органических соединений удаляют обработкой активным углем (1—3 г/дм³) или проработкой электролита при анодной плотности тока 5—6 А/дм².
4	Расчетное количество меди (II) сернокислой 5-водной (или меди (II) фосфорнокислой пиро), калия фосфорнокислого пиро безводного и 5-сульфосалициловой кислоты мононатриевой соли 2-водной растворяют в отдельных емкостях. Затем растворы сливают в следующем порядке: в раствор пирофосфорнокислого калия при интенсивном перемешивании вводят растворы натриевой соли 5-сульфосалициловой кислоты и меди сернокислой (или меди пирофосфорнокислой). Емкость доводят водой до требуемого объема и электролит фильтруют в ванну. Готовый электролит прозрачный, синего цвета.

Продолжение табл 34

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
4	Корректирование pH производят 3—5 %-ным раствором натра едкого или 3—5 %-ным раствором кислот фосфорной, пирофосфорной или серной 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/дм³) железа (II) — 0,1, железа (III) — 0,5, свинца — 0,01, цинка — 20, хлоридов — 1
5	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/дм³) Образовавшемуся осадку дают отстояться, раствор декантируют, осадок промывают 4—5 раз горячей водой Полученный осадок пирофосфата меди растворяют в растворе, содержащем оставшееся количество калия фосфорнокислого пиро безводного (284—291 г/дм³) 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 Корректируют pH электролита 50 % ным раствором кислоты фосфорной пиро или 10—30 %-ным раствором калия гидрата окиси технического Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание меди (II), пирофосфорнокислого калия и лимонной (или борной кислот) Рекомендуется медь (II) вводить в виде свежеосажденного пирофосфата меди или гидроксида меди Концентрацию селенистокислого натрия в электролите поддерживают в зависимости от внешнего вида покрытия Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) свинца — 0,1, железа — 0,1, цинка — 0,1, ионов хлора — 6,0, ионов фосфата — 10,0
7, 8	В ванну, наполненную на $^2/_3$ 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/дм³) 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/дм³) 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

Продолжение табл 34

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
	соляной Затем раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают 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 Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание сернокислой 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 ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1—16 18	В ванну наполненную на $^2/_3$ 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 приготовлять из кислоты амидосульфоновой и свежеприготовленного никеля углекислого Никель углекислый готовят из растворов никеля сернокислого и натрия углекислого 10 водного из расчета необходимой концентрации приготавливаемого электролита К горячему раствору натрия углекислого порциями прибавляют горячий раствор никеля сернокислого 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 двухлористого 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 pH электролита
1—18	Химическая очистка В ванну добавляют при сильном перемешивании необходимое количество свежеприготовленного никеля углекислого до pH 5,0—5 3 и водорода перекиси технической

Продолжение табл 35

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1—18	марки А в количестве 0,5—2,0 г/дм³ Раствор интенсивно перемешивают в течение 0,5—1 ч, в случае сильного загрязнения его органическими примесями раствор обрабатывают калием марганцовокислым (0,2—2 г/дм³), 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/дм³) 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 pH 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/дм²) 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, 3—10 12—16	Сахарин предварительно размешивают в воде (из расчета 10 дм³ воды на 1 кг сахарина) при добавлении гидроокиси натрия 1 н до нейтральной реакции и вводят в 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
2, 8, 9 14	Бензолсульфамид, *п*-толуолсульфамид и фталимид размешивают в горячей воде и вводят в электролит в виде суспензии за несколько часов до начала электролиза при интенсивном перемешивании Концентрацию бензолсульфамида и фталимида корректируют по данным спектрофотометрического анализа или по показаниям счетчика ампер-часов Концентрацию *п*-толуолсульфамида корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов
2, 11	Динатриевые соли нафталиндисульфокислот и динатриевую соль нафталин — 1,5 — дисульфокислоты вводят в электролит, предварительно растворенные в небольшом количестве воды

Продолжение табл. 35

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
6, 11	Формалин технический и хлорамин Б технический вводят в электролит непосредственно. Концентрацию добавок корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов.
7	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.
7—11, 13, 14	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 Хулла.
9, 12—14	Блескообразователи НИБ-3, ННБ-1 и блескообразующую добавку для никелирования вводят в электролит непосредственно в виде растворов, выпускаемых промышленностью. Блескообразователь НИБ-12 предварительно растворяют в 20—40 %-ном растворе бутиндиола и после этого вводят в ванну. Добавку НИБ-3 корректируют по данным химического анализа или по показанию счетчика ампер-часов или по величине покрываемой поверхности.
8, 9, 12—14	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 $^1/_{30}$ часть от добавляемого бутиндиола (без предварительного растворения его в бутиндиоле). Блескообразующую добавку для никелирования корректируют по данным электролиза в ячейке Хулла и определяют по внешнему виду деталей (недостаточный блеск).
10	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.
12	Содержание НИБ-3 и ННБ-1 корректируют по количеству пропущенного электричества: после пропускания через электролит каждых 15 А·ч/дм^3 добавляют $^1/_2$ начальной концентрации добавок.
13, 14	Каолин сухого обогащения вводят в электролит при интенсивном перемешивании, предварительно размешав в воде или в небольшом объеме электролита (из расчета 10 дм^3 на каждые 2 кг добавки) до образования однородной суспензии. Концентрацию каолина корректируют по данным анализа. 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.
15	*n*-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.

Продолжение табл. 35

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
16	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 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 ($^1/_3$ от указанного в составе количества).
17	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.
1—16, 18	Корректирование pH производят разбавленной кислотой серной (1:3), соляной или кислотой сульфаминовой (соответственно составу электролита). При необходимости повышения pH добавляют в электролит только свежеприготовленный никель углекислый. Если в электролите содержится натрий хлористый, то для его подщелачивания применяют раствор 3 %-ного натра едкого.
17	В условиях эксплуатации электролит подкисляют разбавленной кислотой уксусной или соляной. Выбор кислоты зависит от коэффициента K по формуле: $$K = \frac{X_1}{X_2},$$ где X_1 — определяемая концентрация (в г/дм³) никеля двухлористого 6-водного в электролите, X_2 — определяемая концентрация (в г/дм³) ионов никеля в электролите. Коэффициент K свежеприготовленного электролита равняется приблизительно числу 4. При работе электролита коэффициент K может меняться от 3,6 до 4,3. При $K>4{,}3$ электролит подкисляют кислотой уксусной, при $K<3{,}6$ кислотность электролита повышают при помощи кислоты соляной.
1—18	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.
17	При существенном увеличении концентрации ионов никеля в электролите раствор необходимо разбавить водой. В случае недостаточной концентрации ионов никеля в электролит вводят хлористый никель. Концентрацию ионов аммония корректируют по данным химического анализа. Выбор соли для корректирования зависит от коэффициента K, указанного при корректировании pH. При значении коэффициента $K>4$ добавляют аммоний уксуснокислый, при $K<4$ — аммоний хлористый.

Продолжение табл. 35

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1—18	Предельное количество примесей в электролитах (г/дм³): цинка — 0,01; меди — 0,01; железа — 0,2, хрома (VI) — 0,001; хрома (III) — 0,03. 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 pH электролита не выше 4). Хром (III) удаляют, подщелачивая электролит до pH 5,5 и отфильтровывая гидроксид хрома

Таблица 36

Хромирование

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванне, на ²/₃ 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на все компоненты электролита.
2	В ванну, на ²/₃ объема наполненную водой, вводят расчетное количество ангидрида 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (IV) и общего хрома, а также по данным электролиза в ячейке Хулла. Корректирование добавкой к электролиту хромирования Лимеда Х-80 производят по данным электролиза в ячейке Хулла.
3	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.
3	Приготовленный электролит прорабатывают под током при температуре 40—60 °С (при расходе электроэнергии до 5—10 А·ч/дм³). В качестве катодов используют стальные пластины, а соотношение поверхностей катода с анодом 3:1—4:1. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида, фтористого калия или натрия. Электролит корректируют фтористым калием или натрием после пропускания 150 А·ч/дм³. При накоплении в электролите хрома (III) необходима проработка при максимальной катодной и минимальной анодной плотности тока.

Продолжение табл. 36

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1—3	Допускается содержание трехвалентного хрома 3—10 г/дм³.
4	В ванне, на ⅔ 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 0,5—1 А·ч/дм³. Электролит интенсивно перемешивают не менее 4 ч. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида и сульфат-ионов. Электролит корректируют добавкой вместе с хромовым ангидридом (из расчета 200 г на 10 кг хромового ангидрида). Оптимальную концентрацию сульфат-ионов (1,55—1,75 г/дм³ при концентрации хромового ангидрида 270 г/дм³ и соответственно 1,8—2,2 г/дм³ при 300 г/дм³) 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/дм³); железа (III) — 5, хрома (III) — 6 (их сумма не должна превышать 10); меди, цинка, никеля — 30; хлоридов — 50; нитратов — 0,5. Концентрацию хлоридов уменьшают, добавляя окись серебра: 0,326 г/дм³ окиси серебра снижают концентрацию хлоридов на 1 г/дм³. Нитрат удаляют проработкой током (при плотности тока 20—30 А/дм²) 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/дм³.
5, 7	В ванне, на ⅔ 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. Электролит прорабатывают током (20—30 А/дм²) при температуре 40—60 °С (расход электроэнергии должен быть в пределах 5—10 А·ч/дм³). В качестве катодов используют стальные пластины. Соотношение поверхности катода к поверхности анода 3:1—4:1. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида, серной кислоты. 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. При накоплении хрома (III) в количестве выше предельного (7 г/дм³) производят проработку электролита под током при максимальной катодной и минимальной анодной плотности тока. Предельное количество примеси железа 8—12 г/дм³.

Продолжение табл. 36

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
6	В ванне, на $^2/_3$ 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. 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^2 в течение 3—6 ч, из расчета 6—8 А·ч/дм^3 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^3. Определение концентрации хромового ангидрида производят ареометром-денсиметром или ареометром Боме, а также по данным химического анализа на содержание хромового ангидрида, сульфат-иона. Корректирование хромовым ангидридом производят добавляя концентрированный раствор хромового ангидрида (из расчета 500—600 г/дм^3). После его растворения производят осаждение сульфат-ионов вышеописанным способом. При корректировании электролита введением хромового ангидрида непосредственно в ванну производят последующую нейтрализацию сульфат-иона углекислым стронцием. Корректирование электролита сернокислым стронцием производят добавляя 2—3 г/дм^3, что составляет ≈50 % от первоначально введенного количества сульфата стронция в электролит. 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. Предельное количество железа 15—17 г/дм^3. 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^3 сернокислого стронция, выдерживают при температуре 50—55 °С в течение 16—20 ч, периодически (через каждый час) взмучивая осадок.
8	В отдельной емкости приготавливают концентрированный раствор ангидрида хромового технического (480—500 г/дм^3), нагревают его до 70—80 °С и, введя углекислый барий в количестве 8—12 г/дм^3, удаляют из раствора сульфат-ионы. После охлаждения отстоявшийся раствор декантируют в ванну и вводят расчетное количество хрома азотнокислого. Расчетное количество

Продолжение табл 36

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
8	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 Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов Предельное количество примесей железа 8 г/дм^3, трехвалентного хрома 5—12 г/дм^3.
1—4, 6, 8	В случае применения препарата хромина, его таблетки вводят в подогретый до 40 °С электролит. Растворение препарата хромина сопровождается образованием пены на поверхности электролита. В случае применения добавки «Пенохрома» для электролита хромирования ее вводят в готовый электролит

Таблица 37

Железнение

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	*Приготовление и корректирование электролита*
1, 3	В ванну, на $^1/_2$ наполненную водой, добавляют расчетное количество кислоты соляной и растворяют расчетное количество железа хлористого 6-водного Затем доливают водой до заданного объема и перемешивают. 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^3 на 1 дм^3 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. В процессе приготовления электролита необходимо следить за тем, чтобы в нем сохранился определенный минимум кислоты для предупреждения окисления железа (II) 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание компонентов, указанных в составе электролита.

Продолжение табл. 37

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
2	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 Корректирование электролита проводят по данным химического анализа на содержание компонентов, указанных в составе электролита

Таблица 38

Серебрение

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1,5	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 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 Химическую очистку цианистого калия производят следующим образом: в раствор добавляют 1—2 г/дм³ водорода перекиси технической марки А и оставляют на 12 ч Затем в раствор при перемешивании вводят 1—2 г/дм³ угля активного древесного и не позднее чем через 2 ч его отфильтровывают в ванну 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 Предельное количество примесей в электролите (г/дм³). меди — 10, железа — 3, карбонатов — 150
2	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. 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 Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): меди — 10, железа — 3; карбонатов — 150

Продолжение табл 38

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
3	Расчетное количество калия дициано—(I)—аргентата 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 В случае применения серебра азотнокислого раствор готовят по вышеописанному методу (см приготовление составов 1, 5) Химическую очистку цианистого калия производят по вышеописанному методу (см приготовление составов 1, 5) Расчетное количество селена предварительно растворяют в растворе цианистого калия 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 Этамон ДС вводят в ванну в виде 50 %-ного водного раствора 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 После пропускания электрического тока в количестве 10 А·ч/дм³ в электролит вводят 0,025 г/дм³ селена и 0,003 г/дм³ диспергатора НФ в такой же последовательности как описано выше В случае сильного загрязнения электролит обрабатывают перекисью водорода и активным углем После фильтрации электролит корректируют по данным химического анализа Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) меди —10, железа — 3, карбонатов — 100 Карбонаты удаляют добавлением 1 5 г кальция азотнокислого или бария азотнокислого технического на 1 г карбонатов и последующим фильтрованием или вымораживанием
4	Расчетное количество калия роданистого и калия пирофосфорнокислого растворяют в воде К полученному раствору при перемешивании приливают предварительно растворенное необходимое количество серебра азотнокислого Полученный раствор фильтруют в ванну 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 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/дм² Корректирование pH электролита производят 50 %-ным раствором кислоты фосфорной пиро или 30 %-ным раствором калия гидроокиси Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов раствором, приготовленным для ванны — уловителя драгметалла

Продолжение табл. 38

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
4	Блескообразующую добавку вводят в электролит по мере выработки и ухудшения качества покрытия. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³). фосфатов — 0,001; сульфатов — 0,001; хлоридов — 0,001.

Таблица 39

Золочение

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	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 Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота и цианистого калия Предельное количество примеси карбонатов — 60 г/дм³
2, 3, 6	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 pH 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 pH электролита до требуемого Корректирование pH электролита производят добавлением растворов кислоты лимонной (или кислоты ортофосфорной), предварительно нейтрализованной раствором калия гидроокиси до pH 4,0—4,5, или раствором калия гидроокиси. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота Предельное количество примесей (г/дм³): 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/дм². Избыток цианида удаляют кипячением электролита
4	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 pH раствора до 6,5—7,5 проводят его обработку углем осветляющим древесным ОУ-Э (в количестве 0,5—1 0 г/дм³) 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.

Продолжение табл. 39

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
4	Корректирование плотности электролита при величине менее 1,12 г/см³ производят приготовляемой непосредственно перед работой смесью следующего состава калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный — 190 г, кислота лимонная — 10 г 15 г/дм³ этой смеси повышает плотность электролита на 0,01 г/см³. Корректирование pH электролита производят 10—20 %-ным раствором калия гидроокиси или кислотой ортофосфорной или лимонной. Электролит корректируют по данным количества электроосажденного золота раствором дициано—(I)—аурата калия, содержащего 50—100 г/дм³ золота. На 1 г электроосажденного золота необходимо вводить в ванну соответственно 20—10 см³ указанного раствора. Корректирование других компонентов электролита производят раствором следующего состава (г/дм³): калий лимоннокислый трехзамещенный — 80, калий фосфорнокислый двузамещенный — 65, pH=6,6 На 1 г электроосажденного золота необходимо вводить в ванну 1 см³ указанного раствора. Учитывая вынос электролита при выгрузке деталей, электролит дополнительно корректируют по данным химического анализа на содержание золота, цитратов и фосфатов. Корректирование концентрации таллия сернокислого проводят по данным электролиза в ячейке Хулла Предельное количество примесей (г/дм³): железа — 0,2—0,3; никеля — 0,2—0,3.
5	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 pH добавляют необходимое количество калия дициано—(I)—аурата, предварительно растворенного в небольшом объеме воды, и доводят водой до заданного объема, перемешивают. Еще раз проводят корректирование pH электролита. Корректирование pH электролита производят растворами калия гидроокиси или кислоты лимонной. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота, кобальта (или никеля) и цитратов. При наличии в электролите органических примесей проводят обработку электролита активным углем (1—2 г/дм³) в течение 30 мин при температуре 60 °С и перемешивании
1, 2, 3, 6	Рекомендуется обработка свежеприготовленных электролитов углем активным древесным: добавляют в электролит уголь из расчета 1—2 г/дм³, выдерживают не менее 2 ч и отфильтровывают его Обработку углем проводят в отдельной емкости

Таблица 10

Палладирование

Номер состава по ГОСТ 9305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	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 дм³ 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 pH, доводят водой до заданного объема и перемешивают Цвет готового электролита — желто-зеленый Электролит готовят исходя из верхнего предела содержания металлического палладия Соотношение концентраций палладия и хлор-ионов должно быть — 1 1,5 Допускается наличие мелких кусочков нерастворимых солей палладия Фильтр с этими кусочками присоединяют к отходам. pH электролита корректируют аммиаком водным или кислотой соляной Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия Палладий вводят добавлением концентрированного раствора тетраамминпалладохлорида (90—100 г/дм³ палладия в пересчете на металл) или концентратом, приготовленным из палладия двухлористого или транс-дихлордиамминпалладия
2	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 дм³ аммиака водного) до получения прозрачного раствора тетраамминпалладохлорида желтого цвета. После охлаждения и фильтрования в раствор добавляют кислоту соляную до pH 1—2 и тщательно перемешивают до полного выпадения осадка дихлордиамминопалладия желтого цвета. Осадки отфильтровывают и промывают 4—5 раз 2 % ным раствором кислоты соляной и 2 раза холодной водой 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 pH электролита корректируют раствором натрия гидроокиси (50—70 г/дм³) Электролит корректируют согласно данным химического анализа на содержание палладия, двузамещенных фосфорнокислых солей натрия или аммония Палладий вводят в виде соли дихлордиамминпалладия Бензойную кислоту вводят в количестве 0,1—0,2 г/дм³ после 2—3 корректирований по палладию

Продолжение табл. 40

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
2	Фосфорнокислые соли аммония и натрия в соотношении 1,(. 1,8 вводят после предварительного их растворения в небольшом количестве воды, кипячения и фильтрования.
3	В ванне, на $^1/_2$ 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 дм³ аммиака водного) до получения прозрачного раствора тетраамминпалладохлорида. Полученный охлажденный и отфильтрованный раствор тетраамминпалладохлорида вливают в ванну и корректируют до pH 8—9. Затем вводят расчетное количество аммония сульфаминовокислого, предварительно растворенного в минимальном объеме воды (на 80 г соли 0,(6—0,08 дм³ воды), корректируют до величины pH 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/дм² в течение 2—4 ч. pH электролита корректируют аммиаком водным или кислотой соляной. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия, аммония хлористого, аммония сульфаминовокислого, натрия азотистокислого. Палладий вводят в виде концентрированного раствора тетраамминпалладохлорида (90—100 г/дм³ палладия в пересчете на металл). Сульфаминовую кислоту вводят после ее нейтрализации аммиаком водным до pH 8 (сульфаминовую кислоту растворяют в аммиаке водном).
4	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 дм³ 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 сахарина, доводят водой до заданного объема, перемешивают, корректируют до величины pH 8,5—9,5. pH электролита корректируют добавлением 10 %-ного раствора аммиака водного или разбавленной кислотой соляной (1:10). Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия. Палладий вводят в виде дихлордиамминпалладия или в виде концентрата тетраамминпалладохлорида (90—100 г/дм³ палладия в пересчете на металл) после уменьшения его концентрации на 30%. Сахарин периодически добавляют 0,1—0,15 г/дм³ после пропускания 3 А·ч/дм³. Не допускается загрязнение электролита цианидами и органическими соединениями.

Продолжение табл. 40

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
4	Предельное количество примесей (мг/дм³) цинка — 10, серебра — 20, меди — 30. Удаляют примеси следующим образом: электролит подкисляют кислотой соляной до pH 1—2 и оставляют в холодном месте на ночь. Затем осадок (дихлордиамминпалладия) отфильтровывают, промывают холодной водой, подкисленной до pH 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.

Таблица 41

Родирование

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	Приготовление электролита из соли родия треххлористого 4-водного 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). 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/дм³ 33 %-ной перекиси водорода и кипятят в течение 1—2 ч. Затем раствор переливают в ванну, доводят водой до необходимого объема и перемешивают.
1, 2	Приготовление электролита из металлического родия Родий растворяют в серной кислоте в присутствии перекиси водорода технической марки А под воздействием переменного тока промышленной частоты. 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. Родиевые пластины перед растворением активируют в растворе соляной кислоты (1:2) переменным током при плотности тока 50 А/дм² 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. Электролизер помещают в термостат, заполняют электролитом (серная кислота 50 г/дм³) и включают в сеть переменного тока промышленной частоты через понижающий трансформатор.

Продолжение табл. 41

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 2	Электролиз ведут в течение 10—20 мин при плотности тока 20—30 А/дм², после чего в электролит по каплям добавляют необходимое количество перекиси водорода. Количество вводимой перекиси водорода и соответственно количество растворенного металла ориентировочно рассчитывают по таблице. Для поддержания постоянной концентрации перекиси водорода электролит корректируют исходя из данных о скорости разложения перекиси водорода, приведенных в таблице.

Плотность тока, А/дм²	Скорость растворения родия, г/см² ч	Скорость разложения перекиси водорода, г/см²·ч	Рекомендуемая концентрация перекиси в электролите, г/дм³
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

	После растворения необходимого количества родия электролит кипятят в течение 2—4 ч до полного удаления перекиси водорода.
2	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 дм³ раствора. Расчетное количество кислоты амидосульфоновой вводят в последнюю очередь.
1, 2	Электролит корректируют родием путем растворения родиевых пластин до необходимой концентрации вышеописанным способом
	Предельное количество примесей (г/дм³): железа, меди, цинка (в совокупности) — 0,008, хлоридов — 0,02.
2	Медь, железо удаляют из электролита с помощью купферона или проработкой при низкой плотности тока (0,05—0,1 А/дм³) при перемешивании.
1, 2	Органические примеси удаляют путем кипячения электролита с перекисью водорода с последующей фультрацией через слой угля активного.

Таблица 42

Получение металлических покрытий химическим способом

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
1	В отдельной емкости в теплой воде последовательно растворяют расчетное количество: никеля сернокислого или никеля двухлористого 6-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.

Продолжение табл. 42

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
1	В минимальном количестве воды растворяют расчетное количество гипофосфита технического, который вводят в ванну непосредственно перед химическим никелированием. После 30—40 мин работы корректируют pH раствора 10%-ным раствором аммиака водного. 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 500 г/дм³). Количество необходимого для корректирования гипофосфита натрия рассчитывают исходя из расчета, что на 5,15 г израсходованной на покрытие соли никеля расходуется 5,65 г гипофосфита натрия. 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/дм³.
2	В отдельных емкостях в небольшом количестве воды растворяют необходимое количество: никеля сернокислого или двухлористого 6-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 перемешивают. При одноразовом 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 Через 2—3 ч работы ванны раствор содержит 5—7 г/дм³ хлористого никеля, поэтому его корректируют введением следующего количества компонентов, г/дм³: *никель хлористый 6-водный* 15—20; натрия гипофосфит технический 17—22; аммиак водный до pH 5—6. Через 6—8 ч работы ванны скорость осаждения несколько снижается, поэтому в ванну, кроме указанных компонентов, вводят 5—8 г/дм³ уксуснокислого натрия и 6—10 г/дм³ аминоуксусной кислоты. Корректируют раствор после его остывания до температуры 20—30 °С.
3	В ванне с водой (18—30 °С) последовательно растворяют расчетное количество: никеля сернокислого или никеля двухлористого 6-водного, кислоты молочной (40 %-ной) и тиомочевины. 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. В минимальном количестве воды растворяют расчетное количество натрия гипофосфита технического, который вводят в ванну непосредственно перед химическим никелированием.

Продолжение табл. 42

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
3	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. Корректирование производят путем добавления концентрированного раствора, г/дм³: никель сернокислый 100—110; кислота молочная (40 %) 60—80; натрия гипофосфит технический 120—125; тиомочевина 0,01—0,018 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 дм³/м² покрываемой поверхности.
4	В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество никеля сернокислого или двухлористого 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. Раствор гипофосфита натрия вводят непосредственно перед химическим никелированием. 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).
5	В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество никеля сернокислого или двухлористого 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. В минимальном количестве воды растворяют расчетное количество натрия гипофосфита технического, который вводят в ванну непосредственно перед химическим никелированием. Раствор корректируют только по значению pH 10%-ным раствором гидроокиси натрия или аммиаком. Раствор одноразового использования.
6	В ванне, на $^1/_2$ объема наполненной водой, растворяют расчетное количество никеля сернокислого или никеля двухлористого 6-водного и добавляют расчетное количество этилендиамина. В отдельной емкости в минимальном количестве воды растворяют последовательно расчетное количество натрия гидроокиси и 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.

Продолжение табл. 42

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
6	Раствор корректируют по данным химического анализа на боргидрид, добавляя щелочный раствор боргидрида, приготовленный вышеуказанным способом. Стабилизаторы добавляют в виде водных растворов после двухчасовой работы ванны. Из корректированных растворов получаются матовые покрытия. Раствор химического никелирования используют до полного израсходования ионов никеля (II).
7	В ванне, на $^1/_2$ объема наполненной водой, растворяют расчетное количество калия или натрия дицианo—(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 ±0,2 °С. Раствор одноразового применения.
8	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной водой, последовательно растворяют расчетное количество калия дицианo—(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 дицианo—(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).
9	В ванну вливают расчетное количество этилендиамина, затем последовательно при перемешивании вводят предварительно растворенные в воде $^1/_2$ расчетное количество гидроокиси натрия, платинохлористоводородной кислоты и роданина. Ванну доводят водой до $^4/_5$ необходимого объема и выдерживают при рабочей температуре 15—20 мин. В отдельной емкости последовательно растворяют $^1/_2$ 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.
10	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 нитрозогидроксид рутения, добавляют раствор кадмий-натрий хелатона и

Продолжение табл. 42

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
10	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 см³ воды, затем разбавляют раствором гидроокиси натрия (40 г/дм³) до 0,25—0,50 дм³ и добавляют эквимолярное количество гидроксиламина сернокислого. Необходимое количество (x) нитрозогидроксид рутения (для приготовления 1 дм³ раствора рутенирования) рассчитывают по формуле $x = \frac{1000}{a}$, где a — концентрация рутения мг/см³. Раствор одноразового применения.
11	В ванну, на $^2/_3$ заполненную водой, вливают необходимое количество кислоты серной, затем последовательно растворяют расчетное количество олова двухлористого 2-водного и тиомочевины, затем доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор корректируют по данным химического анализа на основные компоненты раствора. При снижении концентрации олова (II) до 3 г/дм³ раствор корректируют до исходного содержания компонентов.
12	В ванну, на $^2/_3$ 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. Раствор одноразового применения.

Таблица 43

Получение металлических покрытий контактным способом

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
	Раствор готовят в виде концентрированного раствора из следующих исходных компонентов (г/дм³): 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. 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 коли-

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
	чество 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. Концентрированный раствор железистосинеродистого серебрения используют для приготовления рабочих растворов. Корректирование pH электролита производят азотной кислотой, разбавленной в соотношении 1.1, или 10 %-ным раствором едкого калия. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, железистосинеродистого калия, роданистого калия, углекислого калия. В процессе серебрения каждые 30 мин добавляют комплексную соль серебра.

Таблица 50

Покрытие сплавом олово-никель О-Н (65)

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
	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/дм³ 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 Электролит прорабатывают при плотности тока 0,3—0,5 А/дм² в течение 3—5 ч. Корректирование pH электролита производят 2%-ным раствором кислоты соляной 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 раздельно в горячей воде и вводят в последовательности, в какой составляется электролит. Тщательно перемешанный раствор выдерживают в течение суток и декантируют в ванну.

Таблица 51

Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	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). 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. Раствору дают отстояться в течение 12 ч, декантируют в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Электролит прорабатывают в течение 3—4 ч при плотности тока 0,5—1 А/дм^2. 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.
2	В ванну, наполненную на $^2/_3$ 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 синтанола 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. Растворение кислоты серной и олова сернокислого допускается проводить в запасной емкости. Перед введением добавок раствор переводят в ванну. Смесь синтанола ДС-10 (или ДТ-7, или АЛМ) и блескообразователя Лимеда Sn-2 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова сернокислого, кислоты серной и формалина. Корректирование оловом сернокислым и серной кислотой производят путем добавления их растворов, приготовленных следующим образом: компоненты растворяют отдельно в отобранных из ванны небольших количествах электролита, причем раствор серной кислоты добавляют в ванну после его охлаждения.

Продолжение табл. 51

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
2	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. Корректирование блескообразователей Лимеда Sn-2 производят путем добавления его спиртового раствора. Раствор приготавливают, разбавляя блескообразователь Лимеда Sn-2 спиртом этиловым ректификованным техническим или пропанолом-2 в соотношении 1·2 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 амперсчетчика. После прохождения через электролит 3 А·ч/дм^3 вводят 0,9 см^3 блескообразователя Лимеда Sn-2 и 0,6 г/дм^3 синтанола ДС-10 (ДТ-7, АЛМ-10). Рекомендуется блескообразователь Лимеда Sn-2 хранить разбавленным спиртом этиловым ректификованным техническим в соотношении 1:1. При правильной эксплуатации и корректировании электролит работает до 500 А·ч/дм^3. После этого проводят очистку электролита углем активным древесным. Для этого добавляют при перемешивании уголь в количестве 3—5 г/дм^3. Электролит периодически перемешивают и через сутки отфильтровывают. При сильном загрязнении электролита очистку активным углем следует проводить последовательно 2—3 раза. Предельное количество примесей в электролите (г/дм^3): хлоридов — 0,1, меди — 0,1; нитратов — 0,2. Последнюю операцию подготовки поверхности основного металла не рекомендуется проводить в хлоридсодержащих растворах.
3	В ванну, наполненную на $^3/_4$ 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. 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». 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^2. Корректирование блескообразователем производят по данным электролиза в ячейке Хулла или по средним данным расхода добавок при работе ванны, или по показаниям амперсчетчика.

Продолжение табл. 51

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
3	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/дм³), перемешивают и оставляют его на 12 ч для отстаивания. После этого электролит декантируют, производят его корректирование и отстаивают в течение суток.

Таблица 52

Покрытие сплавом олово-свинец О-С

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1—3	В ванну, наполненную водой, вводят расчетное количество кислоты борфтористоводородной (общий объем составляет $^1/_2$) 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. Допускается приготовление электролита из свинца (II) окиси (свинца (II) углекислого или свинца (II) углекислого основного) и олова металлического. Электролит готовят следующим образом: необходимое количество кислоты борфтористоводородной (которую определяют как сумму свободной и связанной с оловом и свинцом в виде борфтористых солей) делят 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; во вторую часть борфтористоводородной кислоты вводят небольшими порциями при постоянном перемешивании медь углекислую (основную), предварительно смоченную водой. Полученный раствор борфтористоводородной меди подогревают до температуры 50—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 готовый электролит вводят растворенные в горячей воде борную кислоту, клей мездровый (или пептон сухой ферментальный), гидрохинон, доводят водой до заданного объема, перемешивают, проводят анализ

Продолжение табл. 52

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1—3	Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова (II), свинца, кислоты борной и свободной борфтористоводородной кислоты Если при работе с анодами из сплава олово-свинец покрытие содержит свинца больше нормы, то при нормальном составе электролита к нему добавляют 1 г/дм³ клея мездрового и прорабатывают электролит 2—3 ч. Предельное количество примесей (г/дм³) меди — 0,1. Примеси меди удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,3—0,4 А/дм² и напряжении 1—1,5 В
4	Расчетное количество свинца азотнокислого и эквимолярное количество калия пирофосфорнокислого безводного технического растворяют в горячей воде в отдельных емкостях, после чего к раствору свинца азотнокислого при перемешивании приливают раствор калия пирофосфорнокислого. Образовавшемуся при этом осадку пирофосфорнокислого свинца дают отстояться и промывают 5—6 раз горячей водой методом декантации Затем осадок растворяют в растворе, содержащем оставшееся количество пирофосфорнокислого калия (267—307 г/дм³) Полученный раствор пирофосфорнокислого комплекса свинца (II) фильтруют в ванну. Аналогично готовят пирофосфорнокислый комплекс олова: расчетное количество олова двухлористого 2-водного и эквимолярное количество калия пирофосфорнокислого безводного технического растворяют в отдельных емкостях в горячей воде. Затем при перемешивании к раствору олова двухлористого приливают раствор калия пирофосфорнокислого Образовавшемуся осадку пирофосфорнокислого олова дают отстояться, а затем промывают его 5—6 раз горячей водой методом декантации. Затем осадок растворяют в растворе, содержащем отстоявшееся количество пирофосфорнокислого калия (267—307 г/дм³). К полученному раствору пирофосфорнокислого 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 пирофосфорнокислого комплекса свинца, добавляют расчетное количество смачивателя СВ-1147, доводят водой до заданного объема и перемешивают. 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 2 г кислоты на 1 г клея) и кипятят 2 мин Горячий раствор клея вводят в ванну. pH электролита корректируют добавлением 50%-ного раствора кислоты пирофосфорной или 30%-ным раствором калия гидрата окиси технического. Электролит корректируют по данным химического анализа на общее содержание калия пирофосфорнокислого, а также на содержание свинца, олова (II) и гидразина солянокислого. Предельное количество примесей (г/дм³): железа (II) и (III), нитратов — 0,01; сурьмы — 0,05. Примеси удаляют проработкой электролита при плотности тока 0,6—1,0 А/дм² и температуре 25—30 °С

Продолжение табл. 52

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
5—7	В ванну, наполненную водой, вводят расчетное количество кислоты борфтористоводородной (общий объем составляет $^4/_5$) и растворяют расчетное количество кислоты борной. 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. 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 синтаноле, 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. Свежеприготовленный электролит должен быть прозрачным, зеленовато-желтого цвета. 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^3. При необходимости корректирования электролита только по олову, так же готовят смесь олова (II) и свинца (II) борфтористых, в объемном соотношении 1:0.3. 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-10 (или АЛМ-10 или АЦСЭ-12) и 3 частей спирта этилового ректификованного 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^3. Корректируют добавлением 0,03 г/дм^3 блескообразователя Лимеда ПОС-1 и 0,09 г/дм^3 синтанола ДС-10 (или АЛМ-10 или АЦСЭ-12) и 0,09 г/дм^3 спирта этилового на 2 А·ч/дм^3 или по данным электролиза в ячейке Хулла. В процессе эксплуатации электролита его цвет меняется до коричневого, однако это не влияет на качество получаемых покрытий. Предельное количество примесей в (г/дм^3): 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^2, пропуская 1—3 А·ч/дм^3 электрического тока.

Продолжение табл. 52

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
5—7	При загрязнении электролита органическими примесями его очистку проводят углем осветляющим древесным ОУ-Э, добавляя его в количестве 3—5 г/дм³. 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.

Таблица 53

Покрытие сплавом медь-олово М-О

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1,2	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. Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание олова (IV), меди, натра едкого и калия цианистого (свободного). Предельное количество примесей (г/дм³): карбонатов — 100, хлоридов — 30.

Таблица 54

Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 2, 4	В отдельных емкостях в небольшом количестве воды растворяют $^2/_3$ расчетного количества натрия цианистого технического (раствор 1) и оставшееся количество натрия цианистого (раствор 2). Затем при постоянном перемешивании в раствор 1 вводят необходимое количество меди цианистой технической, а в раствор 2 — цинка цианистого технического. После растворения солей растворам дают отстояться, затем их сливают в ванну, в которую вводят предварительно растворенное соответствующее количество следующих компонентов: натрий углекислый 10-водный, натрий сернокислый безводный или натр едкий технический марки ТР, калий-натрий виннокислый 4-водный и аммиак водный

Продолжение табл. 54

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 2, 4	(в случае их применения). Полученный раствор доливают водой до заданного объема и после перемешивания анализируют на содержание меди, цинка и свободного цианистого натрия Свежеприготовленный электролит прорабатывают при заданной по режиму плотности тока до получения качественного покрытия. Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов. Предельное количество карбонатов — 100 г/дм³.
3	В отдельных емкостях растворяют расчетное количество меди (II) сернокислой 5 водной, цинка сернокислого 7-водного, калия пирофосфорнокислого безводного и калия фосфорнокислого однозамещенного Растворы сливают в следующем порядке в раствор калия пирофосфорнокислого при интенсивном перемешивании вводят раствор меди сернокислой и цинка сернокислого, а затем раствор калия фосфорнокислого. Полученный раствор доводят водой до заданного объема и его фильтруют в ванну. Готовый электролит прозрачный, голубого цвета. Корректирование pH электролита проводят 3—5 %-ным раствором калия гидрата окиси технического. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) железа (II) — 0,1; свинца — 0,1.

Таблица 55

Покрытие сплавом олово-цинк О-Ц(80)

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
	Электролит готовят путем сливания растворов станната натрия и комплексной цианистой соли цинка Раствор станната натрия готовят следующим образом: расчетное количество олова четыреххлористого безводного растворяют в возможно меньшем количестве теплой воды Отдельно растворяют соответствующее количество натра едкого технического, марки ТР и добавляют к нему при энергичном перемешивании раствор олова четыреххлористого 5-водного Раствору дают отстояться, осадок метаоловянной кислоты фильтруют. Раствор анализируют на содержание олова и щелочи Концентрация олова должна быть 30—35 г/дм³, щелочи (свободной) — 5—9 г/дм³. Допускается раствор станната натрия готовить электрохимическим растворением олова с применением пористой диафрагмы. Раствор комплексной цианистой соли цинка готовят путем растворения свежеосажденного гидрата окиси цинка в растворе калия цианистого технического. Гидрат окиси цинка готовят из сернокислого цинка и едкого натра Для этого растворяют цинк

Продолжение табл. 55

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
	сернокислый 7-водный. Затем к нему при непрерывном перемешивании добавляют необходимое количество натра едкого технического, марки ТР из расчета 57 г цинка сернокислого на 16 г натра едкого. Полноту осаждения проверяют с помощью фенолфталеина по окрашиванию в розовый цвет. Полученному гидрату окиси цинка дают отстояться, раствор удаляют декантацией, а осадок промывают водой Калий цианистый технический растворяют отдельно из расчета 150 г/дм³ Для получения комплекса цианистой соли цинка к осадку гидроокиси цинка постепенно при тщательном перемешивании добавляют 1 дм³ приготовленного раствора цианистого калия (цианистый калий добавляют до полного растворения осадка) Раствор анализируют на содержание цинка и калия цианистого. При концентрации свободной щелочи выше рецептурной избыток ее нейтрализуют разбавленной соляной или уксусной кислотой. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание олова (IV), цинка и едкого натра (свободного). Электролит необходимо проверять на отсутствие примеси ионов олова (II). При корректировании олово вводят в виде станната, цинк — в виде комплексной цианистой соли.

Таблица 56

Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванне с водой растворяют расчетное количество калия дициано—(I)—аргентата, затем в нее вводят необходимое количество раствора калия цианистого технического после химической очистки 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 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

Продолжение табл. 56

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	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. Химическую очистку раствора цианистого калия производят следующим способом в раствор приливают 1—2 г/дм³ водорода перекиси технической марки А и через 1,5—2 ч вводят при перемешивании 1—2 г/дм³ активного угля древесного. Не позднее чем через 2—3 ч раствор цианистого калия отфильтровывают. Обработку углем можно производить также фильтрованием раствора через слой угля. 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. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³) 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/дм³ аммиака водного с последующим фильтрованием
2	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 pH 10—11 и тогда в электролит вводят соответствующее количество сурьмы трехокиси, помещенной в мешок из хлориновой ткани Затем электролит выдерживают не менее 12 ч Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание всех компонентов, кроме трехокиси сурьмы. Предельное количество примесей карбонатов — 100 г/дм³. Очистку от органических примесей проводят обработкой электролита углем активным (4—5 г/дм³), предварительно просеянным через сито для удаления пыли и высушенным при 150 °С в течение 2 ч Электролит с углем перемешивают и отфильтровывают.
3	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 технический. Раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают. В случае применения серебра азотнокислого раствор дициано—(I)—аргентата калия готовят по вышеописанному методу (см приготовление состава № 1) Химическую очистку раствора цианистого калия производят вышеописанным (см приготовление состава № 1) способом

Продолжение табл. 56

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
3	Добавку селена готовят следующим способом: селен предварительно растворяют в растворе калия цианистого и после его растворения вводят в ванну (на 1моль селена требуется 2,5—3,0 моля калия цианистого) 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание серебра, свободного цианистого калия, селена, сурьмы. 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. Предельное количество примесей в электролите (г/дм³): меди — 10; железа — 3; карбонатов — 100 г/дм³.

Таблица 57

Покрытие сплавом на основе золота

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванне, наполненной на $^1/_2$ объема водой, растворяют расчетное количество калия лимоннокислого, однозамещенного или двузамещенного. 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. Корректирование pH электролита производят добавлением кислоты лимонной или гидроокиси калия. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание золота, кобальта и пиперазина. Содержание золота корректируют добавлением раствора дициано—(I)—аурата калия (с концентрацией золота 80—135 г/дм³) или солью калия дициано—(I)—аурата. Содержание кобальта корректируют добавлением сернокислого кобальта, предварительно растворенного в минимальном объеме воды или раствором, содержащим 120 г/дм³ сернокислого кобальта и 120 г/дм³ лимоннокислого калия Содержание пиперазина корректируют по внешнему виду покрытия (изменение цвета) добавлением кристаллического или предварительно растворенного пиперазина.

Продолжение табл. 57

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
2	В ванне, наполненной на $^1/_4$ 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 нитрилотриуксусной кислоты. Затем в эту емкость вливают предварительно растворенное расчетное количество кобальта (II) сернокислого 7-водного, перемешивают. Полученный раствор, состоящий из сернокислого кобальта и нитрилотриуксусной кислоты, вливают при перемешивании в ванну, доводят pH раствора до 3,8—4,2, после чего вводят расчетное количество калия дицианo- — (I)—аурата и доводят водой до заданного объема Корректирование pH электролита проводят растворами лимонной кислоты или калия гидроокиси. 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 дицианo—(I)—аурата калия (с концентрацией золота 60—80 г/дм^3) По остальным компонентам корректирование электролита проводят корректировочным раствором того же состава, что и электролит без золота после прохождения через раствор 0,35—0,4 А·ч/дм^3 количества электричества. Предельное количество примесей (г/дм^3): меди — 0,1; никеля — 0,1; железа — 0,1.
3,6	В ванне с водой растворяют расчетное количество калия лимоннокислого однозамещенного (или двузамещенного), затем вводят необходимое количество кислоты лимонной в виде 20%-ного раствора. В случае применения только кислоты лимонной (состав 6) ее расчетное количество растворяют в ванне с водой. pH 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 дицианo—(I)—аурата и водой доводят до заданного объема, корректируют pH электролита, перемешивают. Корректирование pH производят добавлением раствора лимонной или 15 %-ного раствора ортофосфорной кислот, предварительно нейтрализованных раствором калия гидроокиси. Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание золота и никеля. Корректирование по золоту производят добавлением дицианo —(I)—аурата калия или его 10 %-ного раствора, приготовленного на промывной воде из уловителя. Корректирование по никелю производят 5 %-ным раствором сернокислого никеля. Предельное количество примесей в электролите (г/дм^3): меди — 0,1; железа — 0,1 (при отсутствии специальных требований к чистоте электролита); свободного цианида — 0,3. Медь и железо

Продолжение табл. 57

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
3,6	удаляют проработкой на стальных катодах и плотностях тока 0,02—0,1 А/дм^2. Избыток цианида удаляют кипячением электролита.
4	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.
5	В случае применения калия лимоннокислого однозамещенного (или двузамещенного) 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.
4,5	Затем в ванну добавляют концентрированный раствор калия гидроокиси до pH 4,1—4,2 и проводят проработку растворов при плотности тока 0,15—0,3 А/дм^2, 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^3. После проработки в ванну вводят расчетное количество золота в виде раствора калия дициано—(I)—аурата калия, доводят водой до заданного объема, перемешивают и проверяют pH электролита. Корректирование pH электролитов производят растворами гидрата окиси калия и лимонной кислоты (или серной кислотой, разбавленной водой в соотношении 1:5). 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^3) или соли дициано—(I)—аурата калия. Корректирование электролитов по никелю, трилону Б и цитратам производят по данным химического анализа корректировочными растворами следующих составов (г/дм^3): никель сернокислый — 180—200, кислота лимонная — 180—200, трилон Б — 80—100, pH 4 (состав 4) или никель сернокислый — 280—300, калий лимоннокислый — 120—140, кислота лимонная — 100—120, pH 4 (состав 5).
1—6	Рекомендуемая обработка свежеприготовленных электролитов углем активным древесным: добавляют в электролит уголь из расчета 1—2 г/дм^3, выдерживают не менее 2 ч и отфильтровывают его. Обработку углем проводят в отдельной емкости.

Таблица 58

Покрытие сплавом палладий-никель Пд-Н

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
	В ванне с водой растворяют расчетное количество никеля двухлористого 6-водного, доводят pH раствора до 9,2—9,3 раствором 25 %-ного аммиака водного. Раствор приобретает ярко-синий цвет. 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 сахарина, доводят водой до заданного объема, перемешивают и проверяют pH электролита. pH электролита корректируют разбавленными растворами аммиака или кислоты соляной. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание палладия и никеля. Для корректирования отдельно приготовляют необходимое количество аммиачных комплексов палладия и никеля согласно методике по приготовлению и их вводят в электролит. Предельное количество примесей меди 0,03 г/дм³. Медь удаляют из электролита путем его проработки при плотности тока 0,2 А/дм² или его регенерацией. Для очистки от органических примесей электролит обрабатывают углем активным древесным дробленным. Если такая обработка не дает положительных результатов, проводят регенерацию электролита

Таблица 59

Покрытие сплавом никель-кобальт Н-Ко

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
	В отдельных емкостях в теплой воде растворяют расчетное количество никеля сернокислого, кобальта сернокислого, натрия хлористого. Борную кислоту растворяют в горячей воде, в отдельной емкости. Отстоявшиеся растворы декантируют в ванну, доводят водой до заданного объема, перемешивают и корректируют pH. Затем проводят химическую и селективную очистку электролита (при температуре 45—50 °С и плотности тока 0,5—1,0 А/дм²). Корректирование pH электролита производят раствором натрия гидроокиси или 3%-ным раствором кислоты серной. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.

Продолжение табл. 59

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
	Предельное количество примесей (г/дм³): 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).

Таблица 60

Покрытие сплавом медь-свинец-олово М-С-О

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
	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. 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/дм³), свинца углекислого (из расчета 13,0—77,0 г/дм³) и вводят олово борфтористое, приготовленное химическим или электрохимическим способами. Последней в ванну добавляют расчетное количество предварительно растворенной тиомочевины, водой доводят до заданного объема и перемешивают. 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 обесцвечения раствора. Затем раствор осторожно декантируют в ванну, а остаток раствора отфильтровывают. 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/дм². Скорость растворения олова составляет 40—60 г за час с поверхности в 1 дм². Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание меди, свинца, олова (II), 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.

Таблица 70

Фосфатирование

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
1	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. Корректирование раствора проводят по данным химического анализа на содержание всех компонентов. Периодически удаляют часть осадка, накапливающегося в ванне во время работы.
2	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 Раствор корректируют по данным анализа общей и свободной кислотности. Для корректирования свободной и общей кислотности раствора готовят корректирующий раствор следующего состава (г/дм^3) 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^3 Для повышения кислотности на каждую «точку» на 100 дм^3 фосфатирующего раствора добавляют 103—110 см^3 корректирующего раствора. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание всех компонентов Предельное количество примесей (г/дм^3). сульфатов — 2, хлоридов — 1.
3	В ванну, наполненную на $^1/_2$ объема водой, последовательно вводят предварительно растворенное в теплой воде расчетное количество препарата «Мажеф», цинка азотнокислого 6 водного и/или натрия фтористого, бария азотнокислого. Затем раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают. 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 Раствор корректируют по данным анализа общей и свободной кислотности. Для повышения общей кислотности на одну «точку» необходимо на 1 дм^3 раствора добавить примерно 1 г препарата «Мажеф» и 1,3—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. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание всех компонентов.

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
3	Предельное количество примесей (г/дм³) сульфатов — 2,0; хлоридов — 1,0
4	В ванне, наполненной на $^2/_3$ 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 pH 2,8—2,9. Раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают Раствор корректируют по данным анализа общей и свободной кислотности Анализ общей кислотности проводят после каждых покрытых 0,25 м²/дм³ деталей Для корректирования общей кислотности готовят концентрат, содержащий 160 г/дм³ Ликонды Ф1Б Корректирование проводят по данным анализа или исходя из величины покрытой площади Общая кислотность не должна отклоняться от начальной более чем на две «точки». **Зависимость добавленного количества концентрата Ликонда Ф1Б от покрытой площади** Покрытая площадь, м²/дм³ — Общая кислотность, „точки" — Количество концентрата, дм³/100 дм³ — — 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 Свободную кислотность корректируют добавлением кислоты ортофосфорной разбавленной 1 1 согласно анализу кислотности. **Зависимость добавленного количества ортофосфорной кислоты от свободной кислотности** Отклонение от начальной свободной кислотности, „точки" — Количество ортофосфорной кислоты, дм³/100 дм³ 0,25 — 0,025 0,5 — 0,05 1,0 — 0,1
5	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

Продолжение табл. 70

Номер состава по ГОСТ 9305—84	Приготовление и корректирование раствора
5	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». Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание азотнокислого магния, цинка и аммония фосфорнокислого
6	В ванне, наполненной на $^1/_2$ 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 Затем проверяют общую и свободную кислотность раствора Кислотность раствора корректируют концентратом, содержащим (г/дм^3) цинк фосфорнокислый однозамещенный — 500, цинк азотнокислый 6-водный — 500, кислота ортофосфорная термическая (d = 1,72 г/см^3) — 140 Для повышения общей кислотности на одну «точку» необходимо на 1 дм^3 раствора прибавить 0,0022 дм^3 концентрата Свободная кислотность при этом повышается на 0,3 «точки». Для понижения свободной кислотности на одну «точку» необходимо на 1 дм^3 раствора прибавить 0,001 дм^3 0,1 Н раствора натра едкого технического марки ТР. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание цинка фосфорнокислого и цинка азотнокислого путем добавления соответствующего количества вышеуказанного концентрата
7—9	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. Корректирование растворов производят по общей кислотности. Раствор на основе концентрата КФЭ-1 корректируют концентратом КФЭ-2. Раствор на основе концентрата КПФ-1 корректируют фосфатирующим концентратом КПФ-1

Номер состава по ГОСТ	Приготовление и корректирование раствора
1, 2, 4, 5	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. 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. Растворы одноразовые.
3,6	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. Периодически удаляют черный осадок окиси меди, накапливающийся в ванне во время работы. Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.
7—11	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). Необходимое количество раствора-концентрата определяют экспериментально от желаемого цвета покрытия с учетом того, что черные и темно-коричневые покрытия получаются при меньшем, а средне и светло-коричневые — при большем разбавлении раствора-концентрата Периодически удаляют осадок, накапливающийся в ванне во время работы. Зависимость цвета покрытия от концентрации композиции Ликонда 61

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 или неразбавленный

Продолжение табл. 71

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
7—11	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 раствор Ликонда 61В (10 % от использованного на корректирование объема Ликонда 61А)
12, 13	В ванну, наполненную на $^2/_3$ 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 Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов
14	В ванне, наполненной на $^3/_4$ объема водой, растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического или натрия двухромовокислого, затем вводят необходимое количество ацетонитрила и композиции Ликонда 71 и при перемешивании доводят водой до заданного объема. Корректирование pH раствора производят путем добавления 10 %-ного раствора натра едкого, или концентрированной кислоты азотной. Значение pH понижается на единицу путем добавления 56,3 г концентрированной кислоты азотной на 0,1 дм³ раствора Добавление кислоты производят небольшими порциями при постоянном перемешивании Если при понижении pH раствора внешний вид покрытия не восстанавливается, раствор корректируют путем добавления ангидрида хромового (или натрия двухромовокислого) и композиции Ликонда 71. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI). При понижении значения хрома (VI) на единицу, на 0,1 дм³ раствора добавляют 33 г ангидрида хромового или 50 г натрия двухромовокислого и 14 г композиции Ликонда 71, растворенных в небольшом количестве воды
15	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 Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов
16—18	В ванну с водой загружают в сетчатой корзине расчетное количество натра едкого технического марки ТР. После его растворения добавляют соответствующее количество натрия азотнокис-

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
16—18	лого технического, натрия нитрита технического и тринатрийфосфата (в случае его применения), растворенных отдельно в минимальном количестве воды Затем доводят водои до заданного объема, нагревают и проводят проработку ею путем оксидирования случайных стальных деталей При температуре кипения раствора ниже заданной добавляют натр едкий, выше — добавляют воду Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание натра едкого, натрия азотнокислого, натрия нитрита и тринатрийфосфата

Таблица 72

Химическое и электрохимическое тонирование

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита, раствора
1	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 перемешива от. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.
2	В ванне с водой растворяют расчетное количество никеля двухлористого 6-водного, аммония хлористого и аммония роданистого Затем доводят водой до заданного объема и перемешивают. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов
3	В отдельных емкостях при температуре не выше 35—40 °С растворяют расчетное количество меди (II) сернокислой 5-водной, натра едкого технического, марки ТР и калия виннокислого Затем к раствору меди сернокислой добавляют последовательно при перемешивании небольшими порциями раствор едкого натра и виннокислого калия. Полученный раствор вводят в ванну, доводят водой до заданного объема и перемешивают Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов
4	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 10 водного. Затем раствор доводят водой до заданного объема и перемешивают Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов

Таблица 73

Анодное окисление алюминия и его сплавов

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 4, 5	В ванну, наполненную на $^1/_2$ 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. Предельное количество примесей (г/дм³)· алюминия — 5,5 (для составов 4,5), алюминия — 25, меди — 2, железа — 2, хлорида — 1
2	Расчетное количество ангидрида хромового технического растворяют в ванне с горячей водой. После перемешивания раствора доводят водой до заданного объема Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание ангидрида хромового. Предельное количество примесей (г/дм³) алюминия — 10, хлорида — 0,2.
3, 6	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. Необходимо охладить электролиты до температуры 20—22 °С. Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов Предельное количество примесей (г/дм³) алюминия — 2,5, алюминия — 25 (для состава 6), меди — 2, железа — 2, хлорида — 1.
7	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 Предельное количество примесей (г/дм³) алюминия — 20, хлорида — 0,02.
8	В ванну, наполненную на $^2/_3$ 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. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание ангидрида хромового, кислоты борной Предельное количество примесей (г/дм³): алюминия—10, кислоты серной — 0,2, хлорида — 0,02, хрома (III) — 6. После покрытия 1 м² поверхности рекомендуется периодически добавлять 10 г/дм³ ангидрида хромового технического.

Продолжение табл. 73

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
9	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 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. pH электролита 1—2,5 Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов. Периодически в ванну добавляют небольшие порции свежеприготовленного электролита для дополнения его борной и лимонной кислотами. В процессе работы в электролите образуется осадок, который необходимо удалять декантацией. Предельное количество примесей (г/дм³): алюминия — 10 г/дм³, кислоты серной — 0,2, хлоридов — 0,02. При pH более 2,5 добавляют в электролит щавелевую кислоту.
10	В ванну с водой осторожно вводят небольшими порциями расчетное количество кислоты ортофосфорной. Раствор перемешивают и доводят водой до заданного объема.

Таблица 74

Анодное окисление меди и ее сплавов

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1, 2	В ванне с водой растворяют расчетное количество натра едкого технического марки ТР.
2	В раствор едкого натра вводят расчетное количество калия двухромовокислого технического и аммония молибденовокислого. Раствор перемешивают до растворения и доводят водой до заданного объема. Электролиты корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.

Таблица 75

Анодное окисление титана и его сплавов

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	В ванну с водой вводят при интенсивном перемешивании небольшими порциями расчетное количество кислоты серной. После охлаждения раствор доводят водой до заданного объема, перемешивают.

Продолжение табл. 75

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование электролита
1	Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание кислоты серной.
2	В ванну с водой вводят расчетное количество кислоты ортофосфорной. Затем при перемешивании порциями вводят соответствующее количество кислоты серной и доводят водой до заданного объема. Электролит корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.

Таблица 80

Осветление и пассивирование

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
1, 7	В ванну, на $^1/_2$ объема наполненную водой, при перемешивании вводят расчетное количество кислоты азотной и доводят водой до заданного объема.
2	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной водой, растворяют расчетное количество ингибитора И-1-Е, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор корректируют путем введения $^1/_2$ исходного количества ингибитора после фильтрования.
3, 9, 10	В ванне, на $^1/_3$ 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.
4, 8	В ванне, на $^1/_2$ объема наполненной водой, при перемешивании растворяют расчетное количество натрия или калия двухромовокислого технического. Затем медленно при перемешивании добавляют необходимое количество кислоты серной или кислоты азотной, доводят водой до заданного объема.
1, 3, 4, 7—10	Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.
5	Ванну на $^2/_3$ 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. Корректируют pH раствора концентрированной азотной кислотой или 5 Н (200 г/дм³) раствором натра едкого После обработки поверхности 0,7—1,0 м² на 1 дм³ раствора в ванну добавляют 25 % от исходного количества Ликонда 25 и поливинилового спирта, предварительно растворенного в горячей воде. После обработки поверхности примерно 4—4,5 м² на 1 дм³ раствора его сливают, оставляя в ванне 2—5 %, после чего добавляют свежеприготовленный раствор.

Продолжение табл. 80

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
5	Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI), с пересчетом на концентрацию композиции.
6	Ванну на $^1/_2$ 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 В случае снижения полирующей способности добавляют (г/дм^3): композиция Ликонда 52—50, фтористоводородная кислота — 6, хромовый ангидрид — 23.

Таблица 81

Хроматирование

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
1, 2, 12	В ванне, на $^1/_2$ объема наполненной водой, при перемешивании растворяют расчетное количество натрия или калия двухромовокислого технического или хромового ангидрида технического.
1, 2	Затем медленно при перемешивании добавляют необходимое количество кислоты серной или кислоты азотной и натрия сернокислого технического и доводят водой до заданного объема.
3, 7	В ванне, на $^1/_2$ 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.
1—3, 7, 12	Растворы корректируют по данным химического анализа на содержание основных компонентов.
4	В ванне, на $^2/_3$ 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 pH раствора корректируют серной кислотой или едким натром. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) (с пересчетом на концентрацию композиции). 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.
5	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной водой, растворяют расчетное количество соли Ликонда 21, добавляют необходимое количество кислоты серной, доводят водой до заданного объема и перемешивают. pH раствора корректируют добавлением серной кислоты или едкого натра. аммиака водного.

Продолжение табл. 81

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
5	Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) (с пересчетом на концентрацию композиции) Необходимо периодически добавлять серную кислоту. Количество и периодичность добавления кислоты определяют опытным путем на месте.
6	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной водой, растворяют расчетное количество композиции Ликонда 22М. Затем добавляют необходимое количество кислоты азотной, доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) с пересчетом на концентрацию соли Ликонда М). При заметном позеленении раствора и значительном ослаблении его пассивирующего действия раствор наполовину объема сливают, добавляют соответствующее количество всех компонентов, доводят водой до заданного объема
8, 11	В ванне на $^3/_4$ 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. Не допускается хранить растворы для хроматирования с композицией Ликонда 41 в закупоренных емкостях. pH раствора корректируют концентрированной азотной кислотой или ангидридом хромовым. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) с пересчетом на концентрацию композиции или по внешнему виду получаемых пленок. 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 Если после обработки поверхности 4—5 м^2 на 1 дм^3 раствора и вышеприведенного корректирования внешний вид пленок остается неудовлетворительным, сливают 50 % раствора, добавляют соответствующее количество всех компонентов и доводят до заданного объема.
9	В ванне, на $^2/_3$ 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.

Продолжение табл. 81

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	Приготовление и корректирование раствора
9	pH раствора во время эксплуатации и при длительном хранении повышается. Для поддержания pH периодически добавляют соответствующее количество корректирующего состава в (г/дм³): ангидрид хромовый-464, кислота серная-240. Количество и частоту добавления раствора определяют опытным путем на месте работы (ориентировочно). Для понижения pH на 0,1 единицу требуется 2 см³ корректирующего раствора
10	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной водой, растворяют расчетное количество композиции Ликонда 25 и доводят водой до заданного объема. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хрома (VI) (с пересчетом на концентрацию композиции Ликонда 25). После обработки 2—2,5 м² поверхности на 1 дм³ 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.
13	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 Образующийся на дне ванны зеленованый осадок—гидрат окиси хрома не оказывает влияния на хроматирование.

Таблица 82

Наполнение и пропитка

Номер состава по ГОСТ 9.305—84	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 $^1/_2$ объема водой, вводят расчетное количество натрия или калия двухромовокислого технического и растворяют его при перемешивании, затем доводят водой до заданного объема и перемешивают. Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание хромовокислого калия (натрия). Предельное количество примесей в растворе (г/дм³) сульфаты — 4, хлориды — 1,5. Избыток сульфатов удаляют из раствора хромовокислым кальцием (на 1 г серной кислоты необходимо 1,6 г хромовокислого кальция).

Продолжение табл 82

Номер состава по ГОСТ 9 305—84	Приготовление и корректирование раствора
3	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. Раствор красителей контролируют и заменяют свежим в зависимости от качества окрашивания Корректирование pH раствора производят уксусной кислотой или кальцинированной содой.
4	В ванне, на $^2/_3$ 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
5, 8	В ванне, на $^2/_3$ 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
6	В ванне, на $^2/_3$ 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 Раствор корректируют по результатам определения мыла на деталях.
7	В ванну, на $^2/_3$ объема наполненную водой, вливают расчетное количество масла, затем доливают водой до заданного объема, нагревают до 60 °С и тщательно перемешивают Корректирование производят по внешнему виду деталей, поверхность которых должна быть промасленной При замене эмульсии ванну и змеевики нагрева необходимо почистить
9, 10	Лак для пропитки готовят, смешивая раствор нигрозина с клеем БФ 2 или БФ-4 из расчета, что на 1 дм^3 лака требуется 0,300—0,350 дм^3 клея и 0,700—0,650 дм^3 раствора нигрозина в растворителе 646 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 %. Просушенный нигрозин заливают растворителем 646 из расчета 12—18 г на 1 дм^3 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
	В ванне, на $^2/_3$ объема наполненной водой, при перемешивании растворяют расчетное количество ангидрида хромового технического или натрия (или калия) двухромовокислого 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). Раствор корректируют по данным химического анализа на содержание ангидрида хромового или натрия (калия) двухромовокислого

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

Основные неполадки в процессе нанесения покрытия и способы их устранения

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Травление химическое коррозионно-стойких сталей, табл. 14, 4, 8	Непротравленные участки	Низкая концентрация кислоты	Откорректировать раствор
		Плотная упаковка деталей в загрузочных приспособлениях	Улучшить размещение деталей
		Недостаточное травление	Увеличить продолжительность травления
8	Точечная коррозия (неисправляемый брак)	Уменьшение концентрации кислоты	Откорректировать раствор
		Увеличение температуры раствора	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/дм³) в течение 3—5 мин при температуре 15—30 °С

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Полирование электрохимическое, табл. 21, 1	Белые металлические полосы или пятна, отсутствие блеска	Высокая плотность электролита	Разбавить электролит до требуемой плотности и прогреть при температуре 80—90 °С в течение 2—3 ч
		Недостаток серной кислоты	Добавить серную кислоту
		Высокая плотность тока	Снизить плотность тока до 20 А/дм²
	Растравленные полосы на поверхности деталей	Низкая плотность электролита	Выпарить электролит до требуемой плотности
		Следы от выделяющихся пузырьков кислорода	Встряхивать детали при полировании
		Накопление в электролите хрома (III) выше допустимой нормы	Заменить часть электролита или окислить Cr (III)
	Точки на поверхности деталей	Низкая плотность электролита	Выпарить электролит до требуемой плотности
Полирование электрохимическое, табл 21, 1	Точки на поверхности деталей	Отсутствие проработки электролита	Проработать электролит
		Недостаток серной кислоты	Добавить серную кислоту
1, 2, 3	Матовые участки поверхности деталей, отсутствие блеска, беловатые пятна	Местный перегрев электролита	Снизить температуру электролита до 70—80 °С
		Плохой контакт детали с подвесками	Обеспечить контакт
		Высокое содержание хрома (III)	Заменить часть электролита или окислить Cr (III)
	Волнистость или полосатость у кромок и отверстий	Высокая температура	Понизить температуру
		Передержка по времени	Сократить выдержку до 3—5 мин

Продолжение

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	Темная матовая поверхность со следами травления	Высокая анодная плотность тока	Снизить плотность тока до 25—30 А/дм²
		Накопление железа (II) более 7 %	Сменить электролит
	Отсутствие блеска, желтоватые пятна. Матовость с синеватым отливом заметная после протирки деталей	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/дм²
		Низкая температура электролита	Повысить температуру до 70—80 °С
	Коричневая просвечиваемая пленка на деталях	Высокая плотность электролита	Разбавить электролит до плотности 1,74 г/см³, 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
		Отсутствие проработки электролита	Проработать электролит
1, 2, 3, 4	Изъязвление поверхности	Повышенное напряжение	Снизить напряжение или увеличить межэлектродное расстояние
	Растравливание поверхности отдельных деталей	Плохой контакт деталей с подвесками	Обеспечить контакт
	Темные пятна на поверхности деталей	Задержка деталей на воздухе между операциями	

Продолжение

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, 4	Неравномерный блеск поверхности детали	Плохой контакт деталей с подвеской	Обеспечить контакт
		Взаимное экранирование деталей	Изменить положение деталей в ванне
	Матовая поверхность	Накопление хрома (III) в электролите	Заменить часть электролита или окислить Cr (III)
4	Точечное травление на плоских участках (при работе электролита менее 30 А·ч/дм³)	Низкая температура электролита	Повысить температуру до 35—40 °С
		Низкая плотность тока	Повысить плотность тока
		Отсутствие проработки электролита	Проработать электролит при плотности тока 5 А/дм³
	Точечное травление на различных участках	Плотность электролита меньше 1,6 кг/м³	Выпарить электролит до требуемой плотности при 100—110 °С
		Низкая анодная плотность тока	Повысить плотность тока до 40 А/дм²
	Слабый блеск поверхности	Повышенная концентрация сульфатов в электролите	Удалить сульфаты добавлением соответствующего количества бария углекислого
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий, табл 22, 6	Отсутствие сцепления между гальваническим покрытием и основным металлом	Плохо обезжиренная поверхность детали	Откорректировать состав и температуру раствора обезжиривания
	Рыхлое иммерсионное покрытие	Плохая промывка деталей	Увеличить время промывки
		Заниженная концентрация цинка в растворе	Откорректировать концентрацию цинка

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 1, 3, 12	Темное иммерсионное покрытие	Понижено значение pH раствора	Откорректировать pH раствора
		Раствор загрязнен ионами железа или меди	Удалить примеси или заменить раствор свежим
	Иммерсионное покрытие неравномерное	Плохо обезжиренная поверхность детали	Увеличить продолжительность обезжиривания
		Раствор загрязнен оксидаторами из растворов травления (азотной кислотой и другими)	Заменить раствор свежим
	Хрупкость покрытия	Электролит загрязнен органическими примесями	Очистить электролит от органических примесей
	Некачественное покрытие в углубленных участках деталей	Высокая концентрация цинка в электролите	Снизить концентрацию цинка, разбавив водой до нормы, проработать электролит, заменить цинковые аноды стальными
		Недостаточная концентрация цианида и щелочи в электролите по отношению к цинку	Добавить цианистый натрий, едкий натр
		Высокая температура электролита	Снизить температуру
	Темное покрытие, плохо осветляется	Наличие в электролите примесей меди, олова, ионов тяжелых металлов	Удалить примеси

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл 30, 1, 3, 12	Шероховатость покрытия крупнокристаллическая структура	Наличие взвешенных частиц (шлама)	Отфильтровать электролит Произвести очистку анодов Применять аноды с содержанием 0,5 % алюминия и 0,3 % ртути, поместить их в чехлы
		Высокая анодная плотность тока	Снизить анодную плотность тока
	Медленное наращивание покрытия, сопровождаемое газовыделением на катоде	Избыток цианида в электролите по отношению к цинку	Снизить содержание цианида
		Высокая катодная плотность тока	Снизить катодную плотность тока
	Белая блестящая пленка на анодах и снижение концентрации цинка в электролите	Пассивирование анодов вследствие их малой поверхности или недостаток цианида	Увеличить поверхность анодов и прочистить, протравить аноды, Увеличить содержание цианида
	Кристаллизация солей на стенках ванны Трудность введения добавок из за плохой растворимости	Накопление в электролите карбонатов	Удалить карбонаты
	Ухудшение блеска	Перегрев электролита (40°С)	Снизить температуру
		Занижена катодная плотность тока	Повысить катодную плотность тока
		Недостаток сернистого натрия или блескообразователя БЦ-1 (или БЦУ)	Добавить 1—2 г/дм³ сернистого натрия или блескообразователь БЦ-1 (или БЦУ)
	Отслаивание, вздутие покрытия	Некачественная подготовка основного металла	Более тщательно проводить операции подготовки поверхности

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл 30, 1 3, 12	Быстрое увеличение содержания цинка в электролите	Низкий катодный выход по току при высоком анодном выходе	Уменьшить катодную плотность тока
		Химическое растворение анодов	Завесить стальные аноды
		Избыток цианида и натра едкого	Снизить содержание цианида и натра едкого
		Высокая температура электролита	Снизить температуру
	Темное, губчатое покрытие	Загрязнение электролита ионами других металлов, а также органическими соединениями	Очистить электролит от примесей
	Пригары на краях и острых ребрах деталей	Высокая катодная плотность тока	Понизить катодную плотность тока
		Понижение концентрации цинка в электролите	Откорректировать содержание цинковой соли
	Появление на покрытии черных пятен в начале работы	Использование в электролите некачественного декстрина	Подкислить электролит до pH 1—2, добавить 30 %-ный раствор перекиси водорода в количестве 0,5—1,0 г/дм³ и проработать при плотности тока 5—6 А/дм²
	Вздутие и отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
	Питтинг покрытия	Загрязнение органическими соединениями или примесями электроположительных металлов	Очистить электролит от примесей

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 2, 4	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	Зачистить и проверить контакты
		Ванна загрязнена хромом (VI)	Обработать электролит гидросульфитом натрия
	Слабое сцепление покрытия с основным металлом, шелушение	Некачественное обезжиривание и активация	Откорректировать ванны обезжиривания и активации
		Загрязнение ионами тяжелых металлов и органическими соединениями	Провести очистку электролита
		Слишком толстый слой цинка	Не превышать толщину цинкового покрытия более 18 мкм
	Шероховатость покрытия	Завышена плотность тока	Понизить плотность тока
		Занижена концентрация цинка в электролите при цинковании на подвесках	Откорректировать концентрацию цинка
		Наличие в растворе взвешенных частиц	Провести тщательную фильтрацию электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 5, 6	Шероховатость покрытия	Загрязнение электролита ионами железа	Проверить электролит на загрязнение железом и очистить. Обеспечить ежесменное поднятие со дна ванны опавших деталей
		Детали, поступающие на цинкование, намагничены	Размагнитить детали перед цинкованием
	Питтинг покрытия	Ванна загрязнена органическими примесями	Провести очистку электролита
		Завышена анодная плотность тока	Снизить анодную плотность тока
		Недостаточна скорость передвижения деталей	Увеличить скорость передвижения деталей
		В электролите отсутствует или сильно занижена концентрация блескообразователя Ликонда ZnSR-A	Добавить в электролит блескообразователь Ликонда ZnSR-A
	Матовое покрытие	Уменьшение или несоответствие концентрации блескообразователей	Откорректировать концентрацию блескообразователей
		Загрязнение органическими примесями	Провести очистку электролита
		Загрязнение электролита медью, никелем, свинцом, кадмием	Очистить электролит от примесей. Тщательно изолировать катодные и анодные штанги
		Высокая температура электролита	Охладить электролит до 20—25 °С
		Завышена концентрация цинка в электролите	Уменьшить площадь анодов. Разбавить электролит

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 5, 6	Хрупкость покрытия	Повышена плотность тока	Снизить плотность тока. Если необходимо работать при повышенных плотностях, наладить интенсивное перемешивание при помощи передвижения деталей
		Органические загрязнения	Провести очистку электролита; проверить соблюдение техпроцесса обезжиривания и промывки перед нанесением цинкового покрытия очистить от примесей железа
	Темное покрытие	Загрязнение примесями ионов тяжелых металлов	Провести очистку электролита
		В электролите недостаток блескообразователя Ликонда ZnSR-C (особенно если покрытие темное при малых плотностях тока)	Добавить в электролит блескообразователь Ликонда ZnSR-C
	Покрытие с полосами	Несоответствующая концентрация основного раствора	Откорректировать концентрацию цинка и ионов хлора
		Недостаточное перемешивание	Усилить скорость перемешивания деталей
		Концентрация блескообразователя Ликонда ZnSR B завышена по отношению к концентрации блескообразователя Ликонда ZnSR-A	Откорректировать концентрацию блескообразователей Ликонда ZnSR-A и Ликонда ZnSR-B

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл 30, 5, 6	Низкая рассеивающая и кроющая способность электролита	Недостаток блескообразователя Ликонда ZnSR-B	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
	Увеличенный расход блескообразователей	Загрязнение электролита маслами, особенно при нанесении покрытия насыпью	Усилить контроль по качеству обезжиривания
		Завышена температура электролита	Охладить до 20—25 °С
	Белая пленка на аноде	Пассивирование анодов вследствие их малой площади	Протравит аноды в кислоте, добавить дополнительные аноды
		Уменьшение концентрации цинка в электролите	Добавить хлористый цинк
	Белые пятна на деталях после сушки	Недостаточная промывка	Увеличить поток воды при промывке Перед хроматированием произвести осветление в 0,2—0,5 % азотной кислоте
	При нанесении покрытия в колоколах и барабанах на деталях образуются матовые, белые и черные точки	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Завышена концентрация цинка в электролите	Проработать электролит
		Слишком мала перфорация барабана, колокола	Увеличить перфорацию, если это позволяют размеры покрываемых деталей
		Детали скользят в колоколе и не перемешиваются	Предусмотреть планки внутри колокола для перемещения деталей

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 5 6	Помутнение электролита при введении блескообразователя Ликонда ZnSR-B, не исчезающее при перемешивании	Недостаток в электролите блескообразователя Ликонда ZnSR-A или Ликонда ZnSR-C	Добавить в электролит блескообразователь Ликонда ZnSR-C
		Завышена концентрация блескообразователей в электролите	Проработать электролит до получения прозрачного раствора
	Пятнистое покрытие после бесцветного или голубого хроматирования	Увеличенное количество блескообразователей	Разбавить электролит
		Загрязнение медью, кадмием или свинцом	Обработать электролит цинковым порошком и проработать при плотности тока 0,1—0,2 А/дм^2
		Загрязнение железом	Обработать электролит перекисью водорода и отфильтровать
		Засорен раствор хроматирования	Заменить раствор хроматирования
		Неправильно составлен раствор хроматирования	Заменить раствор хроматирования на рекомендуемый для процесса Ликонда
	Малая скорость осаждения покрытия	Занижена концентрация ионов хлора в электролите	Откорректировать концентрацию ионов хлора
		Мала площадь анодов	Увеличить площадь анодов
		Занижена плотность тока	Повысить плотность тока
		Неисправности в подаче тока	Проверить соединения, выпрямители и т. д.
	Пятнистое, дымчатое, неоднородное покрытие	Занижена температура электролита (менее 15 °С)	Повысить температуру
7	Покрытие не осаждается	Нет контакта покрываемого изделия с катодной штангой	Зачистить контакты, подвесные приспособления и катодные штанги

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 7	Шероховатость покрытия	Завышена плотность тока	Понизить плотность тока
		Понижена концентрация ионов цинка	Откорректировать концентрацию ионов цинка
		Понижена концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102А	Откорректировать концентрацию блескообразующей добавки
		Наличие в электролите взвешенных частиц	Отфильтровать электролит
		Наличие в электролите коллоидных частиц гидроокиси железа	Удалить ионы железа
	Плохое сцепление покрытия с основным металлом	Некачественное обезжиривание и активация перед нанесением покрытия	Откорректировать ванну обезжиривания, заменить раствор в ванне активации
		Наличие в электролите повышенного количества ионов железа	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	Удалить органические примеси
		Завышена плотность тока на катоде	Отрегулировать плотность тока
		Занижена концентрация ионов цинка	Откорректировать концентрацию ионов цинка
		Занижена концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102А	Откорректировать концентрацию блескообразующей добавки

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл 30, 7	Питтинг покрытия	Завышена концентрация блескообразующей добавки ДХТИ-102Б	Проработать электролит или добавить блескообразующую добавку ДХТИ-102А
	Матовое покрытие или наличие матовых пятен, а также полос	Несоответствие концентрации основных компонентов	Откорректировать концентрацию основных компонентов
		Несоответствие состава по блескообразующей добавке ДХТИ-102А (ДХТИ-102Б)	Откорректировать концентрации блескообразующих добавок
		Загрязнение электролита органическими примесями	Удалить органические примеси
		Повышенная температура	Охладить электролит до температуры 20—25 °С
	Медленное наращивание покрытия	Повышена концентрация ионов цинка	Откорректировать концентрацию ионов цинка
		Низкая температура электролита	Нагреть электролит до температуры 20—25 °С
		Занижена концентрация ионов цинка	Откорректировать концентрацию ионов цинка
		Занижена концентрация ионов хлора	Откорректировать концентрацию ионов хлора
		Неверны показания амперметра	Проверить показания амперметра, установить необходимую плотность тока
	Хрупкость покрытия	Повышено содержание ионов железа	Осадить ионы железа
		Значительный избыток блескообразующих добавок	Проработать электролит
		Загрязнение электролита органическими примесями	Удалить органические примеси

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 7	Покрытие плохо пассивируется, после пассивирования образуются темные пятна	Попадание в раствор пассивирования ионов меди	Заменить раствор пассивирования
		Попадание ионов тяжелых металлов в электролит	Проработать электролит
		Некачественная промывка	Улучшить качество промывки
	Низкая рассеивающая и кроющая способность электролита	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
	Увеличенный расход блескообразующих добавок	Завышена температура электролита	Охладить электролит до 20—25 °С
		Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания и отрегулировать температуру раствора
	Малый блеск покрытия при низких плотностях тока	Повышена концентрация ионов цинка	Разбавить электролит и откорректировать его по основным компонентам
		Занижена концентрация ионов цинка	Откорректировать концентрацию ионов цинка
		Занижено содержание блескообразующей добавки ДХТИ-102Б	Откорректировать концентрацию блескообразующей добавки
	Белые пятна на деталях после сушки	Некачественная промывка	Улучшить качество промывки

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 8, 9	Покрытие не осаждается	Нет контакта покрываемого изделия с катодной штангой	Зачистить контакты подвески и катодные штанги
		Электролит загрязнен хромом (VI)	Удалить хром (VI)
	Шероховатость покрытия	Повышена плотность тока	Установить соответствующую плотность тока
		Понижена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-10	Откорректировать концентрацию блескообразователя
		Понижена концентрация ионов цинка	Откорректировать концентрацию цинка
		Наличие в электролите взвешенных загрязнений	Отфильтровать электролит
		Наличие в ванне коллоидных частиц гидроокиси железа	Подогреть электролит до 50—60 °С, дать отстояться и отфильтровать
	Слабое сцепление покрытия с основным металлом	Некачественное обезжиривание и активация	Откорректировать ванну обезжиривания и ее температуру или заменить ванну активации
		Повышено содержание железа в электролите	Нагреть электролит до 50—60 °С, добавить 2 г/дм³ перекиси водорода, отфильтровать раствор
	Пониженный блеск покрытия, отсутствие блеска в углублениях детали	Низкая концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-20	Откорректировать концентрацию блескообразователя
	Питтинг покрытия	Загрязнение электролита органическими примесями	Обработать ванну активным углем и отфильтровать электролит
		Повышена катодная плотность тока	Уменьшить плотность тока

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл 30, 8, 9	Питтинг покрытия	Недостаточная скорость передвижения деталей	Увеличить скорость передвижения деталей
		Занижена концентрация цинка	Откорректировать концентрацию цинка
		Занижена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-10	Откорректировать концентрацию блескообразователя
		Повышена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-20	Проработать электролит или добавить блескообразователь Лимеда НЦ-10
	Матовое покрытие или наличие матовых пятен, а также полос	Несоответствующая концентрация основных компонентов	Откорректировать концентрацию основных солей
	Матовое покрытие или наличие пятен, а также полос	Уменьшение или несоответствие концентраций блескообразователя Лимеда НЦ-10 и НЦ-20	Откорректировать концентрацию блескообразователей
		Загрязнение электролита органическими примесями	Удалить органические примеси
		Завышена температура	Охладить электролит до 20—25 °С
		Завышена концентрация цинка	Разбавить электролит и добавить хлористый калий
	Медленное наращивание покрытия	Занижена температура	Повысить температуру до 20—25 °С
		Занижена концентрация цинка	Откорректировать концентрацию цинка
		Понижена концентрация ионов хлора	Откорректировать концентрацию ионов хлора

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование табл 30, 8, 9	Медленное наращивание покрытия	Неверно показание амперметра	Проверить показания амперметра, откорректировать плотность тока
	Хрупкость покрытия	Повышено содержание железа в электролите	Удалить ионы железа
		Значительный избыток блескообразователей в электролите	Проработать электролит
		Загрязнение электролита органическими примесями	Удалить органические примеси
	Покрытия плохо осветляются в азотной кислоте или в растворе для бесцветного хроматирования, после хроматирования темные пятна	Попадание в электролит ионов тяжелых металлов или ионов меди в раствор для хроматирования	Обработать электролит цинковым порошком
	Низка рассеивающая и кроющая способность	Недостаток ионов хлора в электролите	Откорректировать концентрацию ионов хлора
		Занижена концентрация блескообразователя Лимеда НЦ-20	Откорректировать электролит по блескообразователям
		Повышена концентрация цинка	Разбавить электролит
	Увеличенный расхода блескообразователей	Завышена температура	Довести температуру до 20—25 °С
		Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания
		Загрязнен раствор активации	Заменить раствор активации
	Белая пленка на анода и снижение концентрации цинка в электролите	Пассивирование цинковых анодов вследствие высокой анодной плотности тока	Увеличить площадь цинковых анодов
	Ухудшение блеска покрытия	Завышена концентрация	Разбавить электролит

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 8, 9	Ухудшение блеска покрытия при низких плотностях тока	Занижено количество блескообразователя Лимеда НЦ-20	Откорректировать концентрацию блескообразователей Лимеда НЦ-10 и НЦ-20
	Малый блеск покрытия при высоких плотностях тока, пригар, образование дендритов	Завышена плотность тока	Отрегулировать плотность тока
		Занижена концентрация	Добавить хлористый цинк
		Недостаток блескообразователя Лимеда НЦ-10	Откорректировать концентрацию блескообразователя
	Белые пятна на деталях после сушки	Некачественная промывка	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
		Накопление продуктов разложения блескообразователей Лимеда НЦ-20	Если добавление Лимеда НЦ-10 не вызывает изчезновения масляных пятен то обработать электролит активным углем и отфильтровать
	При нанесении покрытия в барабанах и колоколах на деталях образуются матовые и черные точки	Слишком малые отверстия в барабанах и колоколах	Увеличить диаметр отверстий в барабанах и колоколах
		Завышена плотность тока	Уменьшить плотность тока
		Завышена концентрация цинка в электролите	Разбавить электролит

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 8, 9	При нанесении покрытия в барабанах и колоколах на деталях образуются матовые и черные точки	Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания, довести ее температуру до 75—85 °С
	Пятнистое, неоднородное дымчатое покрытие	Занижена температура электролита	Отрегулировать температуру электролита
		Несоответствие концентрации блескообразователей Лимеда НЦ-10 и НЦ-20	Откорректировать концентрацию блескообразователей
10	Белые пятна на деталях после сушки	Некачественная промывка деталей после цинкования	Улучшить промывку
	Помутнение электролита, появление мясляных пятен на поверхности электролита	Недостаток блескообразователя Лимеда СЦ-1 (Лимеда ОЦ-1)	Откорректировать концентрацию блескообразователя
		Завышена концентрация основных компонентов электролита	Разбавить электролит водой до получения прозрачного раствора
	Увеличенный расход добавок	Повышена температура	Отрегулировать температуру до 20—25 °С
		Некачественные обезжиривание и активация	Откорректировать раствор обезжиривания, заменить ванну активации
10, 11	Шероховатость покрытия	Завышена плотность тока	Понизить плотность тока
		Занижена концентрация добавки Лимеда СЦ-1 (или Лимеда ОЦ-1)	Добавить в электролит соответствующую добавку
		Занижена концентрация цинка	Откорректировать концентрацию цинка
		Наличие взвешенных частиц	Отфильтровать электролит
		Недостаточное перемешивание	Усилить перемешивание электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 10, 11	Слабое сцепление покрытия с основным металлом, отслаивание вздутие и хрупкость покрытия	Некачественное обезжиривание и загрязнение раствора активации	Откорректировать ванну обезжиривания по основным компонентам и смачивателю. Заменить раствор активации
		Занижена температура электролита	Установить температуру не ниже 18 °С
		Повышена концентрация добавки Лимеда СЦ 2 (или Лимеда ОЦ 2)	Проработать ванну активным углем или добавить в электролит Лимеда СЦ-1 (или Лимеда ОЦ-1)
	Пониженный блеск покрытия, отсутствие блеска в углублениях детали	Занижена концентрация блескообразователя Лимеда СЦ-2 (или Лимеда ОЦ-2)	Откорректировать концентрацию блескообразователя Лимеда СЦ-2 (или Лимеда ОЦ-2)
	Питтинг покрытия	Загрязнение ванны органическими примесями	Удалить органические примеси
		Завышена плотность тока	Уменьшить плотность тока
		Недостаточное воздушное перемешивание	Улучшить перемешивание
	Матовое покрытие или наличие матовых пятен на покрытии	Несоответствие концентраций основных компонентов электролита	Откорректировать электролит согласно рецептуре
		Несоответствие концентраций блескообразователей	Откорректировать концентрацию блескообразователей
		Завышена температура	Довести температуру до 25—30 °С
	Цинковое покрытие плохо осветляется в азотной кислоте или после пассивирования появляются темные пятна	Попадание ионов тяжелых металлов в электролит цинкования или в пассивирующий раствор	Проработать электролит при плотностях тока 0,1—0,2 А/дм², заменить раствор пассивирования

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 10, 11	Низкая рассеивающая и кроющая способность	Недостаток ионов хлора	Откорректировать концентрацию ионов хлора
		Повышена концентрация цинка	Разбавить электролит
		Понижена концентрация блескообразователей	Откорректировать концентрацию блескообразователей
	При нанесении покрытия в барабанах и колоколах на деталях образуются матовые и черные пятна	Завышено значение pH	Откорректировать pH электролита
		Недостаточная перфорация	Увеличить перфорацию
		Завышена плотность тока	Уменьшить плотность тока
		Завышена концентрация цинка	Откорректировать концентрацию цинка
		Наличие чрезмерного количества железа в электролите	Удалить примеси железа
		Некачественное обезжиривание	Откорректировать состав и отрегулировать температуру ванны обезжиривания
11	Матовые пятна на покрытии	Загрязнение электролита ионами тяжелых металлов	Проработать электролит
		Завышена температура	Отрегулировать температуру
		Несоответствие концентрации блескообразователей Лимеда ОЦ-1 и Лимеда ОЦ-2 в электролите	Откорректировать концентрации блескообразователей
13	Отслаивание покрытия	Некачественная подготовка основного металла	Откорректировать или заменить растворы подготовки
		Слишком велика толщина покрытия	Уменьшить ток на ванне цинкования

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 13	Малая скорость осаждения покрытия, увеличенное газовыделение на катоде, хрупкость и пузырение	Увеличенное соотношение натра едкого с цинком	Увеличить площадь анодов, довести соотношение натра едкого с цинком до 9:1—10.1
	Неравномерное покрытие	Уменьшенное соотношение натра едкого с цинком	Добавить натр едкий
		Пассивация анодов	Увеличить число анодов в ванне
		Занижена концентрация блескообразующей добавки НБЦ-К	Добавить блескообразующую добавку
	Темное покрытие	Уменьшение соотношения натра едкого с цинком	Добавить натр едкий или уменьшить концентрацию цинка в электролите
	Темное покрытие, особенно при малых плотностях тока, плохо осветляется в азотной кислоте	Попадание ионов тяжелых металлов	Проработать электролит
	Пригар на краях деталей	Уменьшенное соотношение натра едкого с цинком	Добавить натр едкий или «выработать» часть цинка
		Недостаток блескообразующей добавки	Добавить блескообразующую добавку НБЦ-К
	Обильное газовыделение на катоде, черные пятна на покрытии, в отдельных местах отсутствует покрытие	Попадание хрома в электролит	Отремонтировать изоляцию подвесок. Провести очистку от хрома
	Снижение концентрации цинка в электролите	Малая площадь анодов	Увеличить число анодов
		Занижена концентрация едкого натра	Добавить натр едкий до 105—110 г/дм³

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Цинкование, табл. 30, 13	Увеличение концентрации цинка в электролите	Увеличена площадь анодов	Уменьшить число анодов заменить часть цинковых анодов стальными
	Помутнение электролита	Накопление карбонатов	Удалить карбонаты
	Шероховатость покрытия	Наличие шлама в электролите	Отфильтровать электролит
	Хрупкое, темное и черное покрытие, сцепление слабое	Загрязнение электролита органическими примесями	Удалить органические примеси
Кадмирование, табл. 31, 1	Темное губчатое покрытие	Загрязнение электролита органическими соединениями или ионами других металлов	Удалить примеси
	Вздутие и отслаивание покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности деталей перед покрытием
	Пригары на краях и острых кромках деталей	Неравномерное распределение плотности тока по поверхности детали или подвеске с деталями. Пониженная концентрация кадмия в электролите	Привести плотность тока в соответствие с заданной. Откорректировать концентрацию кадмия
	Питтинг покрытия	Загрязнение электролита органическими примесями или гидроокисями	Подкислить электролит до значения pH 1—2 и проработать при анодной плотности тока 5—6 А/дм^2
	Неравномерное покрытие, отсутствие покрытия на малоуглубленных участках деталей	Низкая рассеивающая способность	Улучшить рассеивающую способность электролита путем добавления клея
	Неравномерное покрытие, отсутствие покрытия на малоуглубленных участках деталей	Неправильное расположение деталей на подвеске	Следить, чтобы при завеске в ванну детали не экранировали друг друга

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. 31, 2, 3	Покрытия с блестящими полосами	Наличие органических примесей	Очистить от органических примесей
	Высокая пористость покрытия	Накопление в электролите карбонатов	Удалить карбонаты
		Недостаток цианидов и щелочи в электролите	Откорректировать содержание щелочи и цианистого натрия
		Повышение анодной плотности тока вследствие недостаточной площади анода	Увеличить плющадь анодов
	Шероховатость покрытия, отслаивание	Электролит загрязнен взвешенными частицами	Отфильтровать электролит
		Плохая подготовка поверхности, повышенная плотность тока	Тщательнее производить обезжиривание и активацию, снизить плотность тока
	Хрупкость покрытия Наблюдается сильное выделение водорода, сопровождаемое крайне низким выходом по току	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
	Отсутствие блеска покрытия (потемнение) при погружении деталей в раствор для осветления	Электролит загрязнен свинцом, оловом и медью	Проработать электролит. Детали, паянные медью и оловом, следует погружать в ванну под током
	Темное, пятнистое, рыхлое покрытие	Наличие в электролите более 0,05 г/дм³ олова	Проработать электролит
4	Темное и крупнокристаллическое покрытие	Наличие в электролите примесей свинца, меди и ионов тяжелых металлов	Проработать электролит

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. 31, 4	Темно-серое покрытие, электролит прозрачный	Низкое содержание клея в электролите	Добавить 1—3 г/дм³ клея
	Губчатое покрытие, пригары на краях деталей	Высокая катодная плотность тока	Снизить плотность тока
		Низкая температура электролита	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
5	Сужение интервала блестящих покрытий	Увеличение в электролите концентрации кадмия	Откорректировать содержание кадмия
		Уменьшение в электролите концентрации цианистого натрия	Откорректировать содержание цианистого натрия
		Недостаток блескообразующей добавки Лимеда БК-2	Откорректировать содержание блескообразующей добавки Лимеда БК-2
	Темные полосы и пятна на деталях	Электролит загрязнен органическими примесями, слишком велика концентрация добавки	Очистить электролит от органических примесей, проработать электролит
	Матовые пятна на деталях (на пластине в ячейке Хулла—пятна по всем интервалам плотностей тока)	Электролит загрязнен ионами металлов	Проработать электролит
	Пригары на углах и краях деталей	Ухудшилась рассеивающая способность электролита	Откорректировать концентрацию кадмия и цианида
			Подобрать оптимальное положение деталей в ванне

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. 31, 5	Питтинг покрытия	Механическое загрязнение электролита	Отфильтровать электролит
6	Матовое покрытие	Недостаток или избыток блескообразующей добавки	Откорректировать концентрацию Лимеда БК-10
		Завышена температура	Охладить электролит до 15—20 °С
	Пригары на углах деталей, дендриты, матовое покрытие	Завышена концентрация кадмия	Откорректировать электролит с применением нерастворимых анодов
		Недостаток серной кислоты и блескообразующей добавки Лимеда БК-10	Откорректировать на содержание серной кислоты и блескообразующей добавки
		Завышена плотность тока	Проверить выпрямители и установить правильную плотность тока
	Не нарастает необходимая толщина	Занижена концентрация кадмия	Заменить нерастворимые аноды на кадмиевые
		Занижена плотность тока	Повысить плотность тока
	Непокрытые места в углублениях деталей, на углах—пригары	Неправильно подвешены детали	Изменить способ подвески деталей. Подобрать оптимальное расположение анодов
		Уменьшение рассеивающей способности электролита	Уменьшить концентрацию кадмия, откорректировать концентрацию Лимеда БК-10
	Неравномерное покрытие	Экранирование одних деталей другими	Изменить способ подвески деталей или конструкцию приспособлений для подвески
	Не достигается требуемая плотность тока, большое напряжение на ванне	Занижена проводимость электролита	Увеличить концентрацию компонентов электролита до требуемой

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл. 31, 6		Утечка тока на корпус ванны	Изолировать штанги от корпуса ванны
	Черные полосы и пятна на покрытии	Загрязнение примесями или органическими соединениями	Проработать электролит и очистить от органических соединений
	Питтинг и шероховатость покрытия, особенно на краях и углах деталей	Механическое загрязнение нерастворимыми частицами	Отфильтровать электролит и откорректировать концентрацию добавки
	Плохое сцепление покрытия с основным металлом, вздутие, отслаивание	Некачественная подготовка основного металла	Откорректировать ванну обезжиривания и ее температуру. Заменить ванну активации
7	Малая скорость осаждения	Занижено значение pH электролита	Повысить значение pH добавлением водного раствора аммиака
		Недостаточная концентрация сернокислого кадмия	Повысить концентрацию сернокислого кадмия
	Ухудшение блеска покрытий	Недостаток блескообразователя	Повысить содержание блескообразователя
		Занижена плотность тока	Увеличить плотность тока
		Температура электролита более 35 °С	Снизить температуру
	Неравномерное покрытие, отсутствие покрытия в углубленных участках деталей	Недостаточная концентрация сернокислого аммония	Повысить концентрацию сернокислого аммония
		Занижена плотность тока	Увеличить плотность тока
		Перегрев электролита	Снизить температуру электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Кадмирование, табл 31, 7	Шероховатость покрытия	Наличие взвешенных частиц шлама и пыли	Отфильтровать электролит
		Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока
	Темное покрытие	Повышенное значение pH	Снизить значение pH электролита
		Наличие примесей меди, мышьяка, сурьмы, свинца	Проработать электролит
	Отслаивание, вздутие покрытия	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
		Недостаток препарата ОС-20	Добавить препарат ОС-20 из расчета 30—50 % от первоначальной загрузки
	Серое покрытие	Низкая кислотность электролита	Добавить соляную кислоту до значения pH 3,5—4,0
		Недостаток олова двухлористого и натрия фтористого	Откорректировать концентрацию олова двухлористого и натрия фтористого
	Пригар на краях деталей, понижена скорость осаждения олова	Высокое значение pH электролита	Добавить соляную кислоту до значения pH 3,5—4,0
2	Темное, губчатое и рыхлое покрытие	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Избыток щелочи	Разбавить электролит водой

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Оловянирование, табл. 32, 2	Темное, губчатое и рыхлое покрытие	Наличие в электролите ионов олова (II)	Запассивировать аноды. Удалить олово (II)
		Низкая температура электролита и повышенная катодная плотность тока	Подогреть электролит и снизить катодную плотность тока
	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-оловянокислого натрия
3, 4	Матовое покрытие	Недостаток добавки	Увеличить концентрацию добавки
		Повышенная температура	Снизить температуру
		Наличие хлоридов	Проверить концентрацию хлоридов
	Капли олова: попадание частиц анодного и солевого шлама в покрытие	Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
	Краевой эффект	Неправильно расположены аноды	Проверить соответствие ширине полосы
		Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока
	Древовидная структура	Загрязнение поверхности основного металла	Улучшить подготовку основного металла
		Нарушения технологического режима	Проверить технологический режим

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Оловянирование, табл 32, 3, 4	Неравномерность по толщине покрытия, грязь, масло на полосе	Неудовлетворительная подготовка поверхности основного металла, попадание на полосу минеральных масел	Улучшить подготовку поверхности
5	Отслаивание, вздутие покрытия	Поверхность плохо обезжирена или плохо протравлена Плохой контакт на штанге или между подвеской и деталью	Откорректировать растворы обезжиривания или травления Наладить контакт
	Ухудшение блеска покрытия, появление матовости	Недостаток блескообразователя	Откорректировать концентрацию блескообразователя
	Неравномерное покрытие, отсутствие покрытия в углублениях, появление черных пятен	Высокая концентрация блескообразователя	Откорректировать электролит методом разбавления
	Шероховатость покрытия	Наличие взвешенных частиц	Декантировать или отфильтровать электролит
6	Матовое покрытие при режиме получения полублестящих и блестящих покрытий при плотности тока 1,5—4,5 А/дм²	Пониженная концентрация поверхностно-активных добавок и клея	Добавить гидролизованный клей и поверхностно-активные добавки
	Темно-серое покрытие: после приготовления	Недостаточная катодная плотность тока (ниже 0,5—0,7 А/дм²)	Проработать электролит током, повысить катодную плотность тока
	после длительной работы	Пониженная концентрация олова (II) в электролите	Откорректировать концентрацию олова (II)

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Оловянирование, табл. 32, 6	после длительной работы	Пониженная концентрация поверхностно-активных добавок	Увеличить содержание поверхностно-активных добавок
		Загрязнение электролита ионами железа, меди, никеля	Удалить примеси
	Питтинг покрытия:		
	после приготовления или корректирования	Некачественный клей, недостаточный гидролиз клея	Добавить в электролит моющее вещество «Прогресс»
	после длительной работы	*То же*	*То же*
	Появление «точек» (величиной, равной отверстиям стенок барабана) при получении покрытия во вращательных установках	Понижена концентрация олова (II) в электролите	Повысить концентрацию олова (II)
	Пассивирование анодов	Загрязнение электролита анодным шламом	Отфильтровать электролит и откорректировать концентрацию калия пирофосфорнокислого и гидразина солянокислого
	Темное покрытие	Недостаточная концентрация калия пирофосфорнокислого и гидразина солянокислого	Откорректировать концентрацию калия пирофосфорнокислого и гидразина солянокислого
7	Шероховатость покрытия	Загрязнение электролита механическими примесями	Декантировать или отфильтровать электролит и поместить аноды в чехлы из хлориновой или кислотостойкой ткани

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Оловянирование, табл. 32, 7	Темное полублестящее или матовое покрытие	Загрязнение электролита медью	Проработать электролит при плотности тока 0,1—0,2 А/дм² с гофрированными катодами
	Темное, переходящее в матовое покрытие	Загрязнение электролита хлоридами	Обработать кашицей сульфата серебра и фильтровать
	Неравномерное покрытие 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	Увеличить содержание блескообразователя
		Низкое содержание блескообразователя в электролите	То же
		Высокая температура	Снизить температуру
		Недостаточное перемешивание	Усилить перемешивание
	Блестящее, темное, хрупкое покрытие	Высокое содержание блескообразователя или загрязнение электролита органическими веществами	Проработать током или обработать электролит активным углем
	Поверхность анодов покрывается темной пленкой	Завышенная плотность анодного тока	Увеличить площадь анодов или уменьшить загрузку ванны

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Свинцевание табл. 33, 1, 2	Крупнокристаллическое покрытие по всей поверхности	Недостаток клея, высокая температура и пониженное содержание свободной кислоты	Добавить клей и кислоту, понизить температуру
	Плохое сцепление покрытия с основным металлом	Наводораживание поверхности основного металла при обезжиривании и травлении	Заменить составы обезжиривания и травления на растворы, исключающие наводораживание
		Некачественная подготовка поверхности	Улучшить подготовку поверхности
	Отсутствие покрытия на отдельных частях поверхности изделия	Плохая рассеивающая способность электролита	Увеличить расстояние между электродами, применить фигурные аноды. Пересмотреть способ подвески изделия
	Наросты на краях деталей, значительное газовыделение на катоде	Высокая катодная плотность тока	Уменьшить катодную плотность тока
		Избыток кислоты борфтористоводородной	Добавить свинец углекислый
Меднение, табл 34, 1, 2, 6	Вздутие покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
		Возможное контактное осаждение меди в ванне активации	Сменить раствор активации
	Шероховатость и высокая пористость покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама	Отфильтровать или декантировать электролит
	Сильное выделение водорода на катоде	Избыток свободного цианида	Добавить в электролит соли меди
	Пониженный выход по току	Повышенная катодная плотность тока	Снизить катодную плотность тока

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Меднение, табл 34. 1, 2, 6	Покрытие темно-красное, пятнистое. Аноды серые	Пассивирование анодов вследствие недостатка свободного цианида	Добавить в электролит цианистый натрий
		Пассивирование анодов вследствие высокой анодной плотности тока	Снизить анодную плотность тока до 0,5 А/дм². Очистить аноды и увеличить их количество в ванне
	На анодах серый налет	Пассивирование анодов вследствие высокой концентрации карбонатов в электролите	Удалить из электролита карбонаты. Очистить аноды
	На анодах белый налет	Недостаток свободного цианистого натрия	Откорректировать содержание цианидов
		Недостаточная площадь анодов	Зачистить аноды и добавить новые
	На анодах коричневый или голубой налет	Недостаточная площадь анодов	Зачистить аноды и добавить новые
	Высокая пористость покрытия. Аноды и стенки ванны покрыты белым рыхлым налетом	Высокая концентрация карбонатов в электролите	Удалить из электролита карбонаты
3	Шероховатость покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама, закиси меди	Отфильтровать электролит
	На покрытии черные или коричневые полосы	Наличие в электролите примесей сурьмы и мышьяка	Очистить электролит
	Вздутие и шелушение покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла перед нанесением подслоя никеля или меди из цианистых электролитов	Улучшить подготовку поверхности

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Меднение, табл. 34, 3	Пригары по острым ребрам и краям деталей	Неравномерное распределение плотности тока по всей поверхности детали или подвеске с деталями	Экранировать крайние детали на подвеске проволокой
		Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока
		Понижение концентрации меди в электролите	Откорректировать концентрацию меди
	Неплотное крупнокристаллическое покрытие на углублениях деталей. Покрытие темное	Недостаток серной кислоты	Откорректировать концентрацию серной кислоты
	Хрупкое покрытие с блестящими полосами	Наличие в электролите органических примесей	Провести очистку электролита
4	Плохое сцепление покрытия	Плохая подготовка основного металла	Улучшить подготовку поверхности
		Загрузка деталей без тока	Производить загрузку под током
		Плохой контакт деталей с подвеской	Проверить и улучшить контакт
		Малый объем загрузки деталей в барабан	Увеличить объем загрузки
	Сильное подщелачивание электролита, матовое покрытие	Низкая концентрация сульфосалицилата натрия	Добавить необходимое количество сульфосалицилата натрия
	Шероховатость покрытия	Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
	На анодах коричневый налет	Повышенная анодная плотность	Снизить анодную плотность тока

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Меднение, табл. 34, 5	Отслаивание покрытия	Недостаточное обезжиривание основного металла	Увеличить время обезжиривания
		Некачественная химическая активация	Улучшить химическую активацию
		Пониженная плотность тока	Повысить плотность тока
	Коричневые пятна на деталях, покрытие порошкообразное	Низкое значение pH электролита (меньше 8)	Откорректировать pH
	Шероховатость покрытия	Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит с добавлением угля активного древесного
	Ухудшение блеска	Несоответствие между плотностью тока и температурой	Откорректировать плотность тока по отношению к температуре (или наоборот)
		Недостаток блескообразователя	Добавить в электролит блескообразователь
	Образование на анодах коричневого или ярко-красного налета	Недостаток в электролите лимонной (или борной) кислоты	Добавить лимонную (или борную) кислоту
7, 8	Плохое сцепление покрытия	Плохая предварительная подготовка деталей	Улучшить предварительную подготовку
		Недостаточная промывка деталей после предварительного покрытия	Улучшить качество промывки
		Длительная выдержка деталей в электролите без тока	Загружать детали под током
		Повышенная температура	Довести температуру до оптимальной

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Меднение, табл. 34, 7, 8	Плохое сцепление покрытия	Высокая концентрация блескообразователя	Обработать электролит углем активным и откорректировать концентрацию блескообразователя
	Ухудшение блеска покрытий, полученных при низких плотностях тока	Недостаточная концентрация блескообразователя или хлоридов	Откорректировать концентрацию блескообразователя или хлоридов
		Повышенная температура	Понизить температуру
	Плохое выравнивание	Низкая концентрация блескообразующей добавки БС-1 или БС-2	Откорректировать концентрацию добавок
		Недостаточно интенсивное перемешивание	Увеличить перемешивание
	Питтинг покрытия	Загрязнение органическими веществами	Обработать электролит перекисью водорода и углем активным древесным
		Низкая концентрация блескообразующей добавки	Откорректировать концентрацию добавки
	Появление поверхностных дефектов «рисунка»	Повышенное содержание блескообразующей добавки	Обработать электролит углем активным древесным или проработать при высоких плотностях тока до оптимального количества добавки
		Пониженная плотность тока	Повысить плотность тока
		Повышенная температура электролита	Снизить температуру до оптимальной
	Появление пригара	Пониженная температура	Довести температуру до оптимальной
		Низкое содержание сернокислой меди	Откорректировать содержание сернокислой меди

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Меднение, табл 34, 7, 8		Недостаточное перемешивание	Улучшить перемешивание
	Шероховатость покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц	Улучшить фильтрацию
		Повышенное содержание хлоридов	Понизить концентрацию хлоридов путем разбавления электролитом, не содержащим натрий хлористый
	Образование пленки на анодах	Слишком низкая температура электролита	Повысить температуру электролита
		Повышенное содержание основных компонентов электролита	Откорректировать состав электролита
Никелирование, табл 35, 1,3—5,18	Покрытие не осаждается, происходит обильное газовыделение	Понижено значение pH	Откорректировать величину pH электролита
	Растрескивающееся или хрупкое покрытие с блеском на краях деталей	Наличие примесей железа в электролите	Провести очистку электролита
	Плохо полируемое темное или серое покрытие. Аноды без тока покрыты медью	Наличие примесей меди в электролите	Провести селективную очистку электролита
	Растрескивающееся покрытие с блестящими полосами	Наличие примесей цинка в электролите	Провести селективную очистку электролита
	Шероховатость покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама	Отфильтровать электролит и переменить чехлы на анодах
	Отслаивание, вздутие покрытия	Плохая подготовка основного металла перед никелированием	Улучшить подготовку поверхности

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 1,3—5,18	Отслаивание, вздутие покрытия	Перерыв тока или изменение плотности тока	Устранить возможность перерыва и изменения тока
	Шероховатость покрытия, пригары по краям	Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока
		Повышенное значение pH	Откорректировать величину pH электролита
	Аноды покрыты темно-желтым или коричневым налетом, запах хлора, снижение значения pH	Пассивирование анодов вследствие недостатка хлоридов	Ввести в электролит недостающее количество хлоридов
		Повышенная анодная плотность тока	Снизить анодную плотность тока за счет увеличения количества анодов
	Покрытие не осаждается. Поверхность имеет черный мажущийся налет	Отсутствие контакта. Неправильное включение полюсов на ванне	Проверить наличие контакта и правильность включения полюсов
		Пониженная плотность тока	*Повысить плотность тока*
		Низкая температура электролита	Подогреть электролит
	Покрытие отсвечивает желтым цветом	Повышенное значение pH	Понизить pH до нормальной величины
	Покрытие от прикосновения к нему отслаивается в виде мелких чешуек	Высокая концентрация проводящих солей при малом содержании никелевой соли	Довести концентрацию солей до нормальной величины
		Пониженное значение pH и повышенная плотность тока	Подщелочить электролит и снизить плотность тока
	Расслоение никелевого покрытия (никель по никелю)	Перерыв тока в процессе осаждения	Проверить контакты и электросеть

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 1,3—5,18	Питтинг покрытия	Загрязнение электролита примесями железа и органическими соединениями	Провести химическую и селективную очистку электролита
		Недостаточное перемешивание	Усилить перемешивание
		Пониженная температура и pH электролита. Несоответствие между кислотностью электролита и плотностью тока	Откорректировать величину pH и режим осаждения в соответствии с заданным
	Частичное покрытие деталей	Неправильный способ завешивания деталей	Изменить конструкцию подвесных приспособлений
		Недостаточное обезжиривание поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
		Детали взаимно экранируются на подвесках	Изменить расположение деталей
		Неправильное расположение анодов или нарушение контактов отдельных анодов	Проверить контакты и расположение анодов
		Отсутствие контакта подвески со штангой	Проверить контакт подвески со штангой
2	Шероховатость покрытия, дендритные наросты	Электролит загрязнен взвешенным анодным шламом и прочими механическими частицами	Отфильтровать электролит
	Хрупкость покрытия	Загрязнение электролита органическими примесями или железом	Провести очистку электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 2	Малая скорость осаждения	Занижена величина pH электролита	Откорректировать величину pH электролита
	Питтинг покрытия	Занижена концентрация борной кислоты	Откорректировать концентрацию борной кислоты
		Занижена величина pH электролита	Откорректировать величину pH электролита
		Завышена плотность тока	Откорректировать плотность тока
		Наличие примесей железа	Провести очистку электролита
6, 7, 13, 14	Темное покрытие, а также серые и темные пятна	Наличие примесей меди или цинка в электролите	Провести селективную очистку
	Слабое выравнивание и уменьшение блеска	Недостаточное количество формалина или бутиндиола	Проверить концентрацию формалина или бутиндиола в электролите
	Дендритные наросты	Плохая фильтрация и промывка деталей	Улучшить фильтрацию и промывку деталей
		Низкая температура электролита	Повысить температуру
		Дырявые анодные чехлы	Заменить анодные чехлы
		Занижена концентрация солей никеля	Откорректировать электролит по никелю
		Завышена плотность тока	Понизить плотность тока
		Механические примеси	Усилить фильтрацию электролита
		Наличие примесей железа	Очистить электролит
	Питтинг покрытия	Плохое перемешивание воздухом	Усилить перемешивание воздухом
		Занижена температура электролита	Повысить температуру

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 6, 7, 13, 14	Питтинг покрытия	Наличие примесей железа в электролите	Провести очистку электролита
		Наличие органических примесей в электролите	Очистить электролит активным углем
			При отсутствии возможности очистки электролита ввести 0,5—2,0 г/дм³ добавки антиппитинговой НИА-1
	Хрупкость покрытия	Наличие органических загрязнений, примесей железа	Очистить электролит
		Понижено содержание сахарина, завышена концентрация блескообразующей добавки для никелирования и бутиндиола	Откорректировать концентрацию добавок
	Шероховатость покрытия	Механические загрязнения, наличие примесей	Усилить фильтрацию электролита
13, 14	Черные пятна или полосы в углублениях деталей	Завышена концентрация блескообразующей добавки для никелирования	Добавить 0,02 г/дм³ 100 %-ного бутиндиола
	Ухудшение блеска по всей поверхности	Недостаточное количество блескообразователей	Добавить в электролит блескообразователей
		Отклонение от оптимальной плотности тока и pH электролита	Отрегулировать плотность тока и pH электролита
	Слабое выравнивание	Недостаточное количество блескообразователей	Проверить концентрацию блескообразователей в электролите

Продолжение

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	Очистить электролит от загрязнений
		Завышенная концентрация блескообразователей	Снизить концентрацию блескообразователей проработкой при катодной плотности тока 0,2—1 А/дм^2
8—10	Ухудшение блеска по всей поверхности	Недостаточное количество блескообразователей	Добавить в электролит блескообразователей
		Отклонение оптимальной плотности тока, pH и температуры	Отрегулировать pH электролита и режим работы
	Дендритные наросты	Низкая температура	Повысить температуру
		Низкая концентрация солей никеля	Откорректировать электролит по никелю
		Завышенная плотность тока	Понизить плотность тока
	Питтинг покрытия	Плохая подготовка основного металла	Улучшить подготовку поверхности
		Плохое перемешивание воздухом	Усилить перемешивание
		Понижена температура и pH электролита	Повысить температуру и откорректировать pH
		Большое содержание солей железа	Провести селективную очистку электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл 35, 8—10	Питтинг покрытия	Наличие органических примесей в электролите	Очистить электролит активным углем. При отсутствии возможности очистки электролита рекомендуется ввести 0,5—2,0 г/дм³ добавки НИА-1
	Хрупкость покрытия	Органические загрязнения, загрязнения железом	Провести очистку электролита
		Пониженное содержание НИБ-3 и сахарина, завышенная концентрация бутиндиола, НИБ-12 в электролите	Откорректировать содержание добавок
	Шероховатость покрытия	Загрязнение анодным шламом	Усилить фильтрацию электролита
	Слабое выравнивание	Недостаточное количество бутиндиола, НИБ-3, НИБ-12	Откорректировать концентрацию добавок в электролите
		Пониженная температура	Повысить температуру до оптимальной
	Темное покрытие с серыми и темными пятнами	Наличие в электролите примесей	Провести селективную очистку электролита
	Малая скорость осаждения	Заниженное значение pH	Откорректировать pH электролита
11, 12	Отсутствие блеска покрытия при нормальном режиме и pH электролита	Недостаток блескообразователя	Добавить блескообразователь
		Наличие примесей меди и цинка в электролите	Провести селективную очистку
	Блестящее покрытие по краям деталей и матовое в середине	Пониженная плотность тока	Повысить плотность тока
		Недостаток блескообразователя	Добавить блескообразователь

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 11, 12	Блестящее покрытие в середине, а по краям деталей — темное. Возможно выделение гидрата окиси никеля	Повышенная плотность тока Высокое значение pH электролита при отклонениях температуры от нормы	Снизить плотность тока до заданной величины Откорректировать pH и температуру электролита до нормы
	Пятнистое покрытие	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
	Шероховатость покрытия	Наличие механических загрязнений Плохая подготовка поверхности	Улучшить фильтрацию электролита Улучшить подготовку поверхности
12	Сужение интервала плотностей тока осаждения блестящих покрытий	Недостаточная концентрация блескообразователей ННБ-1 и НИБ-3	Увеличить концентрацию блескообразователей и проверить качество покрытий при помощи ячейки Хулла
	Хрупкость покрытия	Значительное повышение концентрации блескообразователя ННБ-1	Откорректировать концентрацию ННБ-1
		Наличие в электролите примесей железа и органических соединений	Обработать электролит активным углем с последующей корректировкой блескообразователей и провести селективную очистку
15	Дендритные наросты	Плохая фильтрация Низкая температура Дырявые анодные чехлы Завышенная плотность тока	Улучшить фильтрацию Повысить температуру Заменить анодные чехлы Понизить плотность тока

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 15	Питтинг покрытия	Плохое перемешивание воздухом	Усилить перемешивание электролита
		Понижена температура электролита	Повысить температуру
		Наличие масла или кальция в электролите, загрязнение железом	Провести селективную очистку и очистку электролита активным углем
			При отсутствии возможности очистки электролита ввести 0,5—2,0 г/дм³ добавки НИА-1
	Хрупкость покрытия	Наличие органических загрязнений, примесей хрома и железа в электролите	Провести очистку электролита
	Шелушение	Наличие примесей хрома	Очистить электролит от хрома
	Темное покрытие	Наличие вредных металлических примесей в электролите	Произвести селективную очистку
		Большая концентрация *п*-аминобензолсульфамида, малая концентрация сахарина	Откорректировать концентрацию добавок в электролите
16	Отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности	Улучшить подготовку поверхности
		Перерывы тока во время электроосаждения	Проверить контакты
		Наличие органических и неорганических примесей	Провести очистку электролита
		Слишком большой перерыв между предварительным и основным никелированием	Сократить перерыв
			Детали погружать под током

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл 35, 16	Хрупкость покрытия	Загрязнение электролита примесями	Провести очистку электролита
		Заниженная концентрация борной кислоты	Откорректировать концентрацию борной кислоты
	Питтинг покрытия	Органические загрязнения в электролите	Очистить электролит активным углем
		Завышенная кислотность электролита	Откорректировать pH электролита
	Шероховатость покрытия	Электролит загрязнен анодным шламом	Провести фильтрацию электролита
17	Темное покрытие	Загрязнение электролита металлическими примесями	Провести селективную очистку
	Отслаивание после нанесения никеля	Завышена концентрация органической добавки	Проработать электролит
		Большая толщина слоя микротрещинового никеля	Уменьшить толщину микротрещинового никеля
		Неправильное расположение анодов	Правильно расположить аноды
	Отслаивание после нанесения хрома	Слишком толстый слой хрома	Уменьшить толщину слоя хрома
		Загрязнена ванна хромирования	Откорректировать ванну хромирования
	Недостаток числа микротрещин в завершающем слое покрытий	Малая концентрация ионов никеля и добавки	Добавить никель двухлористый
		Недостаток ионов аммония	Добавить аммоний уксуснокислый
		Повышенная температура электролита	Уменьшить температуру электролита
		Не соблюден интервал pH	Откорректировать pH электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Никелирование, табл. 35, 17	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
Хроматирование, табл 36, 1	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/дм³)	Добавить серную кислоту
	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
2	На деталях сложной конфигурации появляются непокрытые места	Слишком низкая концентрация хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 2	Сужение интервала плотностей катодного тока получения блестящих покрытий	Слишком низкая концентрация добавки Лимеда Х-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
3, 5, 7	Отсутствие покрытия на всей поверхности детали или части ее	Неудовлетворительная механическая или химическая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
		Плохой контакт детали с подвеской	Улучшить контакт
		Детали экранируют друг друга	Изменить расположение деталей в электролите
		Наличие газовых мешков	Изменить расположение деталей в процессе покрытия так, чтобы пузырьки газа свободно удалялись с поверхности детали
	Покрытие отсутствует на участке, расположенном у поверхности электролита	Детали подвешены в ванне недостаточно глубоко	Поверхность электролита должна отставать от верхнего края детали не менее 5—10 см
	Отсутствие покрытия вокруг отверстий	Сильное выделение водорода у отверстий	Закрыть отверстия винипластовыми или целлулоидными пробками

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 3, 5, 7	Отсутствие покрытия на отдельных участках детали и дендритные наросты на других	Образование пленки хроматов свинца на отдельных анодах	Зачистить аноды металлической щеткой или протравить в растворе состава (г/дм³): калий — натрий виннокислый — 100, едкий натр технический марки ТР—80
	Отсутствие покрытия в углубленных участках детали или на середине больших поверхностей	Низкая плотность тока на отдельных (непокрытых) участках детали	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)
		Высокое содержание хромового ангидрида в электролите	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида
		Избыток кислоты в электролите	Откорректировать концентрацию серной кислоты. Осадить избыток кислоты. Соотношение хромового ангидрида с сульфат-ионом поддерживать в пределах 100—200
	Отслаивание покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности или улучшить качество никелевого покрытия (при отслаивании хромового покрытия с подслоя никеля)

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 3, 5, 7	Отслаивание покрытия	Загрузка деталей под током без предварительного прогрева в электролите	Предварительно прогреть детали в электролите без тока
		Резкое снижение температуры электролита	Откорректировать режим процесса
		Резкое изменение плотности тока	То же
		Прерывание подачи электрического тока в процессе покрытия	»
		Несоответствие соотношения температуры и плотности тока	Установить правильное соотношение 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	Применить специальный способ подготовки поверхности
	Отслаивание покрытия в виде мелких чешуек	Наличие отдельных участков с ранее нанесенным никелевым покрытием или высокое содержание хрома в стали, подлежащей покрытию	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
	Отслаивание покрытия на выступающих участках детали (края, углы)	Большая плотность тока на выступающих участках детали	Применить защитные экраны и профилированные аноды

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 3, 5, 7	Шероховатость поверхности	Высокая плотность тока при низкой температуре	Установить правильное соотношение между температурой и плотностью тока
		Низкая температура электролита	Повысить температуру электролита
		Низкое содержание хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида
		Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
	Шероховатость на выступающих участках деталей (углы, края)	Высокая плотность тока на выступающих участках детали (углы, края)	Применить защитные экраны
		Недостаток фтористой соли в электролите	Откорректировать состав электролита
	Шероховатость на нижней части детали, покрытие серого цвета	Детали подвешены в ванне слишком глубоко	Расстояние от нижнего края детали до дна ванны должно быть не менее 15—20 см
	Матовые покрытия при блестящем хромировании	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^2) и максимальной катодной плотности тока
		Высокое содержание железа	Частично или полностью заменить электролит свежим

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 3, 5, 7	Темные покрытия (в виде полос) с коричневым оттенком и наростами в виде мелкой сыпи	Недостаточное содержание серной кислоты	Откорректировать концентрацию серной кислоты Соотношение содержания хромового ангидрида с сульфат-ионом должно быть в пределах 100—200
5, 7	Темные покрытия, растворение свинцовых стенок ванны. Покрытие не осаждается	Наличие азотной кислоты в электролите	Осадить сульфат-ион, затем удалить нитрат-ион
3, 5, 7	Точечная пористость покрытия	Затруднено удаление пузырьков водорода, выделяющихся в процессе хромирования	Изменить расположение деталей в ванне, обеспечивая свободное удаление с поверхности детали пузырьков водорода
	Поры и углубления в покрытии. Покрытие серого цвета с большой шероховатостью	Раковины, поры в основном металле	Улучшить качество подготовки поверхности детали механической обработкой
	Повышенная величина напряжения, колебания силы тока	Аноды покрыты пленкой хромовокислого свинца	Зачистить аноды металлической щеткой или протравить в растворе состава (г/дм³): 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

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 3, 5, 7	Повышенная величина напряжения, колебания силы тока	Плохой контакт у отдельных анодов	Улучшить контакт
		Высокое содержание хрома (III)	*Проработать электролит при* минимальной анодной плотности тока и максимальной катодной плотности тока
		Малая поверхность анодов	Увеличить поверхность анодов или уменьшить поверхность покрываемых деталей
4	Черные или серые точки на покрытиях, полученных в областях высокой плотности тока	Низкое содержание сульфат- или фтор-ионов	Добавить 1 г/дм³ добавки ДХТИ-11, растворять не менее 4 ч
	Пригары на краях деталей	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Низкая температура электролита	Повысить температуру электролита
	Белые пятна или полосы на покрытиях	Недостаточно проработан электролит	Проработать током (0,5—1,0 А·ч/дм³)
		Электролит загрязнен сернокислым барием	Провести чистку ванны
	Низкая кроющая способность электролита с нормальным содержанием сульфатов	Высокая температура	Снизить температуру
		Низкая плотность тока	Повысить плотность тока
		Из-за длительного перегрева содержание иона фтора более 0,5 г/дм³	Разбавить ванну на $^1/_3$ свежим электролитом без введения добавки
	Отслаивание покрытия	Нарушение режима обезжиривания	Откорректировать или заменить ванну обезжиривания

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл 36, 6	Мелкие черные точки на покрытии	Снижение содержания сернокислого стронция в электролите	Откорректировать концентрацию сернокислого стронция
		Отсутствие или слабое перемешивание электролита	Перемешать электролит до изменения цвета
	Отслаивание покрытия	Плохая подготовка поверхности основного металла	Улучшить качество подготовки
	Снижение выхода хрома по току	Уменьшение содержания сульфата	Откорректировать концентрацию сернокислого стронция
		Пассивирование анода	Очистить аноды химическим или механическим способом
	Покрытие не осаждается	Плохой контакт детали с подвеской	Зачистить поверхность контакта, заменить подвеску
		Резкое снижение температуры электролита (например, вследствие добавления холодной воды)	Строго соблюдать температурный режим; воду добавлять только в промежутках между хромированием
		Экранирование участка поверхности другой деталью	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

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хромирование, табл. 36, 6	Молочно-матовое покрытие в зоне блестящих покрытий. Матовое и шероховатое покрытие, скорость осаждения и выход по току снижается. Работа ванны в глубину резко ухудшается	Накопление избыточного количества железа	Частично или полностью заменить электролит
		Снижение концентрации хромового ангидрида	Откорректировать концентрацию хромового ангидрида
		Избыточное содержание сульфат-ионов	Нейтрализовать избыточные сульфат-ионы углекислым стронцием
8	Отсутствие покрытия на отдельных участках деталей	Недостаточная подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
		Газовые мешки и взаимное экранирование деталей	Правильно разместить детали на подвесках и в ванне
	Темно-серые полосы по краям детали	Завышенная плотность тока или температура электролита	Откорректировать режим электролиза
	Темно-серое покрытие по всей поверхности	Недостаточное содержание фтористого алюминия	Откорректировать концентрацию фтористого алюминия
Железнение, табл 37, 1—3	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	Откорректировать pH электролита
		Пониженное pH, колебания в режиме электролиза	Откорректировать pH, следить за режимом электролиза

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
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	Откорректировать pH
		Высокое значение pH	Откорректировать pH
		Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Низкая температура	Повысить температуру
		Примеси более положительных металлов	Осадить металлы проработкой током
		Старение электролита	Электролит заменить свежим
	Отслаивание покрытия на острых кромках	Неудовлетворительная конструкция подвесного приспособления	Правильно экранировать кромки и выступы деталей
	Неравномерное покрытие	Неправильное расположение анодов Неудовлетворительная конструкция подвесного приспособления	При завеске деталей аноды располагать равномерно, правильно экранировать детали
	Слоистость покрытия	Перерывы тока	Не допускать перерывов тока
		Резкие колебания кислотности при электролизе	Добавление кислоты производить малыми порциями

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Железнение, табл 37, 1—3	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 дендритной игольчатой формы	Избыток железа (III) в электролите	Восстановить железо (III) в железо (II)
		Загрязнение электролита анодным шламом	Отфильтровать электролит
	Отсутствие покрытия на отдельных участках деталей	Отсутствие контакта детали с приспособлением или штангой. Нет контакта между анодами и штангами	Обеспечить хорошие контакты
		Малая плотность тока	Увеличить плотность тока
		Аноды покрылись толстым слоем шлама, не проводящим ток	Вынуть по одному аноду, зачистить железной щеткой, промыть и завесить обратно в ванну
Серебрение, табл. 38, 1—3	Покрытие крупнокристаллическое или губчатое, рыхлое	Повышенная плотность тока	Понизить плотность тока
		Пониженная концентрация серебра в электролите	Откорректировать содержание серебра
		Понижена концентрация свободного цианида	Добавить цианид калия или проработать электролит с нерастворимыми анодами
	Темное пятнистое покрытие	Наличие взвешенных частиц в электролите	Отфильтровать электролит, аноды поместить в чехлы
		Недостаток свободного цианида	Добавить цианистый калий

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Серебрение, табл 38, 1—3	Шелушение, отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Проверить и откорректировать режим предварительной подготовки
	Аноды покрыты темным налетом, образуется шлам	Повышенная анодная плотность тока	Снизить анодную плотность тока
		Недостаток свободного цианида или роданистого калия в электролите	Откорректировать содержание цианистого калия или роданистого калия
	Матовое покрытие, получаемое из электролита блестящего серебрения	Малая плотность тока, повышенная температура электролита	Проверить и откорректировать режим покрытия
			Уменьшить площадь загрузки
		Недостаток блескообразователя	Откорректировать содержание блескообразователя
		Наличие органических загрязнений	Провести очистку электролита
	Покрытие, получаемое из электролита блестящего серебрения, с желтым оттенком	Повышена концентрация блескообразователя	Провести очистку электролита углем активным, с последующей корректировкой концентрации блескообразователя
	Шероховатость покрытия или снижение скорости осаждения при хорошем его качестве	Наличие взвешенных частиц в электролите	Отфильтровать электролит
		Высокое содержание карбонатов в электролите	Откорректировать содержание карбонатов Выпавший осадок отфильтровать
4	Отслаивание покрытия при полировании	Некачественная подготовка основного металла	Откорректировать режим предварительной подготовки
	Темное пятнистое покрытие	Наличие в электролите анодного шлама	Отфильтровать электролит

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Серебрение, табл. 38, 4	Покрытие рыхлое, крупнокристаллическое, местами пригар	Повышенная катодная плотность тока	Снизить плотность тока Усилить интенсивность перемешивания
	Аноды покрыты темным налетом, загрязняющим электролит	Малая концентрация пирофосфорнокислого и роданистого калия	Откорректировать состав электролита и отфильтровать
		Изменение pH электролита	Откорректировать pH
	Плохая рассеивающая способность электролита	Увеличено содержание серебра в электролите	Откорректировать содержание серебра
			Откорректировать pH
	Выпадение мелкого темного осадка в электролите	Образование шлама на анодах, восстановление металлического серебра	Отфильтровать электролит Поместить аноды в чехлы
Золочение, табл 39, 1, 2, 3, 6	Темное рыхлое покрытие	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
	Красный оттенок покрытия	Наличие солей меди в электролите	Провести очистку электролита
	Беловатый или зеленоватый оттенок покрытий	Наличие серебряных солей в электролите	Проработать электролит
	Светлый тон покрытия	Пониженная плотность тока	Повысить плотность тока
		Низкая концентрация золота в электролите	Откорректировать содержание золота в электролите
		Пониженная температура электролита	Повысить температуру
	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

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Золочение, табл. 39, 4	Темное покрытие	Изменение величины pH	Довести величину pH до нормы
		Низкая температура электролита	Повысить температуру
	Потемнение покрытия	Понижение температуры, интенсивности перемешивания, повышение pH электролита или плотности тока	Проверить и отрегулировать режим электролиза и откорректировать pH
		Понижение концентрации золота или таллия сернокислого	Откорректировать концентрацию золота и таллия
		Понижение плотности электролита	Восстановить плотность электролита
		Наличие в электролите органических и неорганических примесей	Обработать электролит активным углем
5	Питтинг и шероховатость покрытия	Загрязнение электролита твердыми частицами	Отфильтровать электролит
	На покрытии темно-коричневый налет	Понижение концентрации золота	Откорректировать содержание золота
		Понижение температуры, интенсивности перемешивания электролита или повышение плотности тока	Отрегулировать режим электролиза
	Ухудшение блеска и внешнего вида покрытий	Понижение концентрации золота и/или кобальта	Откорректировать содержание золота и/или кобальта
		Повышение pH электролита	Откорректировать pH

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Золочение, табл. 39, 5	Появление микротрещин или отслаивание покрытий при их деформации	Повышение концентрации кобальта	Уменьшить концентрацию кобальта
		Загрязнение электролита органическими примесями	Обработать электролит активным углем
Палладирование, табл. 40, 1	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
	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	Снизить катодную плотность тока
		Загрязнение электролита органическими и неорганическими примесями	Произвести регенерацию электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Палладирование, табл. 40, 1	Темное неравномерное покрытие	Недостаточное содержание палладия	Откорректировать электролит по содержанию палладия
	Питтинг покрытия	Загрязнение органическими примесями	Произвести регенерацию электролита или отфильтровать через слой активного угля
		Перестройка комплексов при интенсивной работе электролита	Прервать на время (1—3 ч) работу, дать электролиту стабилизироваться Вести осаждение с периодическим встряхиванием катодной штанги
	Пассивирование анодов (образование желтого осадка, коричневого налета)	Недостаток аммиака	Откорректировать pH электролита аммиаком
		Высокая анодная плотность тока	Увеличить анодную поверхность или уменьшить количество загружаемых деталей
2	Хрупкость покрытия	Наличие в электролите ионов меди	Произвести регенерацию электролита или проработать при плотности тока 0,05—0,1 А/дм²
	Темное покрытие	Избыток хлоридов или высокая плотность тока	Произвести анализ электролита и соответствующее корректирование или снизить плотность тока
		Загрязнение органическими примесями	Отфильтровать через слои активного угля или произвести регенерацию электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Палладирование, табл. 40, 2, 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/дм² при перемешивании
	На покрытии кристаллическая сетка	Большая объемная плотность тока	Увеличить объем электролита или снизить загрузку ванны
	Темное покрытие со светлыми пятнами или полосами	Малое расстояние между электродами или избыток аммиака	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
		Загрязнение электролита органическими примесями	Отфильтровать электролит через слой активного угля или провести регенерацию
		Наличие примесей ионов меди в электролите	Проработать при плотности тока 0,05—0,1 А/дм² перемешивая или провести регенерацию
		Содержание ионов хлора свыше 150 г/дм³	Провести регенерацию

Продолжение

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	Перетравливание поверхности	Травить с периодической промывкой
	Покрытие толщиной более 6 мкм имеет трещины, питтинг	Низкое содержание сульфаминовой кислоты и хлористого аммония в электролите	Откорректировать электролит по содержанию сульфаминовой кислоты и хлористого аммония
4	Малая скорость осаждения	Недостаточная концентрация палладия	Откорректировать концентрацию палладия
	Хрупкое и блестящее покрытие	Загрязнение электролита органическими примесями	Отфильтровать электролит через слой активного угля или провести регенерацию
	Шероховатость покрытия	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Загрязнение механическими примесями	Электролит отфильтровать
	Темно-серое покрытие	Загрязнение ионами меди	Проработать при плотности тока 0,05—0,1 А/дм² перемешивая или провести регенерацию
	Плохое сцепление, шелушение покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Откорректировать растворы травления
		Электролит загрязнен органическими примесями	Провести очистку активным углем или регенерацию электролита
		Электролит загрязнен ионами меди	Проработать при плотности тока 0,05—0,1 А/дм² перемешивая или провести регенерацию
	На анодах желтая соль дихлордиаминпалладия	Катодное и анодное пространства не разделены	Прервать электролиз, добавить аммиак водный и перемешать электролит до полного растворения этой соли

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Родирование, табл. 41, 1, 2	Пониженная скорость осаждения покрытия	Истощение родия в электролите	Откорректировать электролит на содержание родия
	Растрескивание, шелушение, отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности	Откорректировать режим подготовки
		Загрязнение органическими примесями	Удалить органические примеси
	Скол отдельных участков покрытия	Перетравливание поверхности в процессе подготовки	Проверить действие травильного раствора на поверхность деталей, при необходимости заменить его новым раствором
	Шероховатость покрытия	Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
		Повышенная плотность тока	Снизить плотность тока
2	Питтинг покрытия	Слабый отрыв водорода на поверхности катода	Увеличить скорость движения катодной штанги или перемешивать электролит
		Загрязнение электролита органическими примесями	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/дм²
	Растрескивание и шелушение покрытия	Загрязнение электролита неблагородными металлами (медь железо)	Очистить электролит

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Родирование, табл 41, 2	Электролит зеленоватого оттенка	Образование сплошного неустойчивого многоядерного комплекса	Прокипятить электролит с перекисью водорода
	Разогрев электролита	Увеличение объемной плотности тока	Снизить объемную плотность тока
	Низкий выход по току в свежеприготовленном электролите *после проработки*	Неполное удаление перекиси водорода в процессе кипячения	Полностью удалить кипячением остаточное количество перекиси
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. 42, 1, 2	Покрытие не осаждается	Высокая кислотность раствора	Откорректировать величину pH добавлением аммиака водного
	Темные полосы на покрытии	Попадание свинца сернистого на поверхность детали	Свинец сернистый вводить до загрузки деталей
		Высокая кислотность раствора или низкая температура	Откорректировать pH раствора аммиаком водным и буферными добавками, установить требуемую температуру
	Резкое снижение скорости осаждения	Израсходование основных компонентов раствора или низкая температура	Откорректировать раствор основными компонентами, или установить требуемую температуру
	Отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности перед химическим никелированием	Тщательно обезжирить детали и строго соблюдать рекомендации при подготовке деталей перед покрытием

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. 42,			
1, 2	Неравномерное покрытие, имеются блестящие и матовые участки, особенно в местах сложной конфигурации	Плохая очистка канавок и отверстий деталей перед химическим никелированием. В процессе с этих мест выделяются загрязнения	Тщательно обезжирить труднодоступные места деталей перед покрытием
3	Помутнение раствора	Повышенное значение pH раствора или недостаток молочной кислоты	Откорректировать pH раствора серной кислотой. При нормальной кислотности добавить молочную кислоту (40 %-ную) из расчета 3 г/дм³ раствора
	Снижение скорости осаждения покрытия	Повышенная кислотность раствора	Увеличить подачу аммиака
	Возрастание тока анодной защиты верхней части ванны	Накопление порошка никеля в сварных швах	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
		Снижение стабильности раствора	Ввести дополнительно тиомочевину и молочную кислоту из расчета 0,5 мг/дм³ тиомочевины и 3 г/дм³ молочной кислоты

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. 42, 3	Никелирование стенок ванны	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	Отфильтровать раствор
4, 5	Растрескивающееся хрупкое и блестящее покрытие	Сильное защелачивание раствора	Подкислить раствор
		Высокая температура раствора	Понизить температуру раствора
	Отсутствие покрытия на отдельных участках деталей	Образование газовых мешков	Завесить детали в ванну так, чтобы пузырьки газов свободно удалялись
		Неравномерное омывание поверхности деталей раствором	Производить встряхивание деталей в ванне. При покрытии не касаться деталями о дно и стенки ванны
	Частичное отложение никеля на внутреннюю поверхность ванны	Касание деталей дна и стенок ванны во время покрытия	Устранить касание деталей дна и стенок ванны при покрытии
	Матовое покрытие поверхности деталей с одной стороны (другая сторона—блестящая)	Частичное саморазложение раствора с образованием взвешенного осадка солей никеля	Очистить ванну, так как загрязнение вызывает саморазложение раствора. Перед со-

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. 42, 4, 5			ставлением раствора ванну тщательно промыть азотной кислотой и водой
	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	Раствор слить, произвести промывку ванны азотной кислотой до удаления следов загрязнений, затем тщательно промыть водой
		Перегрев раствора	Не допускать перегрева раствора путем введения автоматического регулирования температуры
		Наличие в воде механических загрязнений	Отфильтровать раствор
	Крупнокристаллическое, шероховатое покрытие	Повышение кислотности раствора и выпадение фосфитов	Понизить кислотность раствора, отфильтровать от осадков и откорректировать по составу
	Отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности деталей перед покрытием	Улучшить подготовку
6	Покрытие не осаждается	Недостаточная активация основного металла	Повторить активацию
	Выпадение никеля в объеме	Завышена температура или концентрация боргидрида	Снизить температуру до рабочей или довести концентрацию боргидрида до требуемой
		Занижена концентрация стабилизатора	Повысить концентрацию стабилизаторов
			Образцы и растворы перевести в другую ванну

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий химическим способом, табл 42, 6	Прекращается осаждение покрытия (не выделяются пузырьки водорода)	Занижена концентрация боргидрида натрия	Довести концентрацию боргидрида до требуемой
		Завышена концентрация стабилизатора	Отрегулировать концентрацию стабилизатора, добавив раствор никелирования без стабилизатора
	Ухудшение блеска покрытий	Занижена концентрация натрия азотистокислого	Добавить азотистокислый натрий до первоначальной концентрации
8	Покрытие не осаждается	Недостаточная активация основного металла	Повторить активацию
	Выпадение золота в объеме	Завышена температура, концентрация боргидрида, частично испарился раствор	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
	Отсутствие сплошного покрытия	Некачественная подготовка поверхности	Снять покрытие в растворе калия цианистого (10 г/дм³) и провести повторную подготовку
	Плохая сцепляемость покрытия	Некачественное обезжиривание	Снять покрытие и тщательно произвести обезжиривание
10	Покрытие не осаждается	Недостаточная активация	Повторить активацию

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий химическим способом, табл. 42, 10		В результате длительного хранения понижена концентрация боргидрида	Проверить концентрацию боргидрида и провести корректировку по нему
	Начинается выпадение рутения на стенках сосуда	Завышенная температура или концентрация боргидрида натрия	Снизить температуру до 50 °С
			Проверить концентрацию боргидрида и при необходимости разбавить раствор водой или раствором рутенирования без боргидрида натрия
	Прекращается рост покрытия	Израсходовано 85—95 % рутения	Заменить раствор свежим
11, 12	Матовые пятна на покрытии	Неравномерное травление поверхности основного металла	Улучшить подготовку поверхности
	Непокрытые места, покрытие слишком тонкое	Истощение раствора	Приготовить новый раствор
		Некачественная подготовка поверхности	Улучшить подготовку поверхности
		Слишком интенсивное перемешивание раствора	Соблюдать режим перемешивания
Получение металлических покрытий контактным способом, табл. 43	Покрытие с черными пятнами, пригары	Соприкосновение в растворе покрываемой детали с алюминиевой пластиной	Контакт покрываемой детали с алюминиевой пластиной осуществлять вне рабочего раствора

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Получение металлических покрытий контактным способом, табл 43	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 5	Темное покрытие	Низкое содержание фтористого аммония в электролите	Откорректировать содержание фтористого аммония
	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	Содержание фтористого аммония в электролите больше 70 г/дм^3	Проработать электролит при плотности тока 3—5 А/дм^2
	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
		Электролит загрязнен механическими примесями	Отфильтровать электролит
	Темно серое покрытие	Наличие меди в электролите	Проработать электролит

Продолжение

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		Высокое содержание висмута в электролите	Проработать электролит
	Низкое содержание висмута в покрытии	Недостаточное содержание висмута в электролите	Откорректировать электролит по сернокислому висмуту
	Пятнистость покрытия	Некачественная промывка деталей	Тщательно промыть детали
	Появление в электролите черной взвеси	Недостаточное содержание хлористого натрия в электролите	Добавить хлористый натрий
	Плохая паяемость покрытия непосредственно после нанесения	Наличие более 0,1 г/дм³ меди в электролите	Проработать электролит
2	Отслаивание покрытия, вздутия	Некачественное обезжиривание или травление основного металла	Откорректировать растворы обезжиривания или травления
		Плохой контакт на штанге или между подвеской и деталью	Наладить контакт
	Ухудшение блеска покрытия, появление матовости	Недостаток блескообразователя в электролите	Откорректировать концентрацию блескообразователя
	Неравномерное покрытие	Низкая плотность тока	Повысить плотность тока
	Отсутствие покрытия в углублениях, появление черных пятен	Высокая концентрация блескообразователя	Откорректировать электролит методом разбавления
	Шероховатость покрытия	Наличие взвешенных частиц	Декантировать или отфильтровать электролит

Продолжение

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	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/дм² с гофрированными катодами
	Темное, переходящее в матовое покрытие	Загрязнение электролита хлоридами	Обработать электролит кашицей сульфата серебра и отфильтровать
	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
		Недостаточное перемешивание	Усилить перемешивание

Продолжение

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	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 откорректировать по результатам анализа
	Избыточное количество свинца в покрытии	Избыток свинца в электролите	Добавить серную кислоту из расчета 0,45 г серной кислоты на 1 г свинца, осадок отфильтровать
		Состав электролита в норме (по свинцу), но количество клея недостаточно	Добавить 1—2 г/дм³ клея

Продолжение

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, 1—3		Недостаточное количество олова в электролите	Ввести борфтористое олово либо проработать электролит с добавочными оловянными анодами
	Обеднение электролита оловом и свинцом	Плохая растворимость анодов вследствие образования на них пассивной пленки	Производить зачистку анодов периодически через 1,5—2 ч работы. Увеличить анодную поверхность. Отношение площади анодов и катодов должно быть не менее 1:1
	Плохая паяемость покрытия непосредственно из ванны	Наличие более 0,1 г/дм³ примеси меди в электролите	Проработать электролит
4	Темноватое покрытие, получаемое после приготовления ванны	Загрязнение электролита примесями железа, сурьмы, нитрата	Удалить примеси
	Падение плотности тока	Несоответствие соотношения анодной площади и катодной	Увеличить соотношение анодной площади и катодной до 2:1
	Подгар при плотности тока 2,8—3,5 А/дм³	Низкая температура электролита	Повысить температуру электролита до 40—50 °С
		Недостаточное перемешивание электролита	Вести перемешивание электролита
	Темноватое покрытие, получаемое после длительной работы ванн	Избыток свинца в электролите	Откорректировать содержание свинца

Продолжение

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	Шероховатость покрытия, металлизированные нити в отверстиях	Загрязнение электролита механическими примесями	Отфильтровать электролит
	Вздутие покрытия или собирание каплями при пайке	Некачественное обезжиривание деталей	Улучшить операции подготовки
	Покрытие полублестящее или светло-матовое	Низкое содержание блескообразователя	Добавить 0,12 дм³ блескообразователя и 0,3 г/дм³ синтанола
		Большая пульсация выпрямленного тока	Уменьшить пульсацию до 10 %
		Недостаточное перемешивание	Улучшить перемешивание
		Низкая катодная плотность тока	Увеличить плотность тока
	Темное матовое покрытие, откорректировать электролит по данным электролиза в ячейке Хулла не удается	Повышенная концентрация блескообразователя	Добавить 1—2 г/дм³ синтанола или проработать электролит 2—3 А·ч/дм³
		Загрязнение электролита органическими примесями	Проработать электролит 2—3 А·ч/дм³ или очистить активным углем
		Загрязнение электролита хлоридами больше 0,1 г/дм³	Осадить серебром азотнокислым и отфильтровать
		Загрязнение электролита медью больше 0,02 г/дм³	Проработать с гофрированными катодами или плотности тока 0,1 А/дм² в количестве 1—2 А·ч/дм³

Продолжение

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	Пригар покрытия на углах и выступах, обильное выделение водорода	Повышенная плотность тока	Уменьшить катодную плотность тока
		Недостаточное перемешивание	Улучшить перемешивание
	Слипание плоских деталей при нанесении покрытия во вращательных установках	Повышение температуры электролита до 40 °С вследствие большого сопротивления	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/дм³ электролита
	Темные полосы и пятна на деталях после сушки	Некачественная промывка	Улучшить качество промывки
	Постоянное увеличение содержания одного металла в сплаве	Постоянное корректирование электролита солью того же металла	Прекратить корректирование электролита одним металлом
	Увеличение концентрации обоих металлов в электролите	Химическое растворение анодов	В нерабочее время аноды вынимать из ванны
Покрытие сплавом медь—олово М—О, табл. 53, 1, 2	Темное пористое покрытие	Наличие двухвалентного олова в электролите	Добавить 0,1—0,2 г/дм³ раствора перекиси водорода или проработать электролит током
	Помутнение электролита, выпадение белого осадка	Недостаток натра едкого в электролите	Откорректировать содержание натра едкого

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом медь—олово М—О, табл. 53, 1, 2	Желтоватое или пятнисто-розовое покрытие	Избыток меди или недостаток цианистого калия	Откорректировать содержание меди и калия цианистого в электролите
	Матовое белое покрытие	Избыток олова или недостаток натра едкого	Откорректировать содержание 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
		Повышенное содержание цианидов	Уменьшить содержание цианидов
		Повышенная катодная плотность тока	Понизить катодную плотность тока
		Повышенное содержание меди в электролите	Откорректировать электролит на содержание цианистой меди
	Красное покрытие	Пониженное содержание цианистого натрия и цинка в электролите	Откорректировать концентрацию этих компонентов
		Пониженная плотность тока, повышенная температура электролита	Отрегулировать режим процесса
	Серый оттенок покрытия	Повышенное содержание цианистого натрия, пониженное содержание меди	Откорректировать концентрацию этих компонентов

Продолжение

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	Неравномерный цвет покрытия	Повышенная плотность тока, пониженная температура электролита	Отрегулировать режим процесса
		Плохие контакты	Проверить и зачистить контакты
		Неправильное расположение деталей в ванне	Проверить расположение деталей в ванне
	Пассивирование анодов	Повышенная анодная плотность тока	Увеличить поверхность анодов. Очистить аноды в 5 %-ном растворе цианистого натрия
			Добавить цианистый натрий
	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	Откорректировать состав электролита
		Повышенная катодная плотность тока	Снизить плотность тока
		Пониженная температура электролита	Повысить температуру
3	Отслаивание покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку
		Загрузка деталей без тока	Производить загрузку под током
	Пригары	Повышенная катодная плотность тока	Снизить плотность тока

Продолжение

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, 3	Непокрытые участки на деталях	Большой объем загрузки	Уменьшить объем загрузки
		Плохой контакт деталей с токоподводом	Улучшить контакт
	Серый оттенок покрытия	Низкое содержание меди в электролите	Откорректировать концентрацию меди
		Повышенное значение pH	Снизить pH электролита
	Розовый оттенок покрытия	Завышенное содержание меди в электролите	Проработать электролит при низкой плотности тока (0,1—0,3 А/дм²)
		Пониженное значение pH	Повысить pH электролита
Покрытие сплавом олово—цинк О—Ц(80), табл. 55	Значительное выделение водорода на катоде	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока
		Высокая концентрация свободного едкого натра и цианида в электролите	Откорректировать концентрацию свободного едкого натра и цианида
	Выпадение осадка оловянной кислоты	Низкая концентрация свободного едкого натра в электролите	Откорректировать концентрацию свободного едкого натра
	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

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом серебро—сурьма Ср—Су, табл. 56			
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	Отфильтровать электролит
		Блескообразователь израсходован	Добавить блескообразователь
	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
2	Покрытие темное, шероховатое, с полосами, с желтым оттенком, хрупкое	Накопление в электролите роданидного комплекса серебра	Не реже трех раз в неделю работать только с графитовыми анодами
		Неправильное соотношение анодной (S_A) и катодной поверхностей ($S_к$), высокая анодная плотность тока	Довести $S_A : S_к = 1:1—1:3$
		Отсутствие предварительного серебрения	В процесс включить операцию предварительного серебрения

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом серебро—сурьма Ср—Су, табл 56, 2		Пониженное значение pH	Довести pH до 10—11. Улучшить промывку перед покрытием
		Электролит загрязнен взвешенными частицами	Отфильтровать электролит
	Плохое сцепление покрытия	Накопление в электролите роданидного комплекса серебра	Проработать электролит с графитовыми анодами не менее 5·10 А·ч/дм³
		Отсутствие предварительного серебрения	В процессе включить операцию предварительного серебрения
		Пассивирование анодов	Добавить в электролит 1,5—2,0 г/дм³ перекиси водорода и перемешивать в течение 2 ч
		Накопление в электролите органических загрязнений	Обработать электролит активным углем и отфильтровать
Покрытие сплавом на основе золота, табл. 57, 1—6	Покрытие не осаждается	Плохие контакты	Проверить и зачистить контакты
		Пассивирование анодов	Зачистить, обезжирить и активировать аноды
	Плохое сцепление покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Тщательно проводить все подготовительные операции
		Значение pH не соответствует технологическому режиму	Откорректировать pH электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом на основе золота, табл. 57, 1—6	Темное покрытие	Наличие механических загрязнений в электролите	Отфильтровать электролит
		Завышена катодная плотность тока в процессе или в момент загрузки деталей	Снизить плотность тока
		Завышено значение pH электролита	Откорректировать pH
		Занижена концентрация золота или завышено содержание никеля в электролите	Откорректировать состав электролита
	Питтинг покрытия	Наличие органических загрязнений в электролите	Провести очистку электролита
		Пассивирование анодов	Зачистить, обезжирить и активировать аноды
		Недостаточное перемешивание электролита	Улучшить перемешивание
	Покрытие матовое, пятнистое	Повышенная температура электролита	Снизить температуру
		Некачественная промывка деталей	Тщательно промывать детали
		Понижена концентрация пиперазина в электролите	Откорректировать концентрацию пиперазина
		Значение pH не соответствует технологическому режиму	Откорректировать pH электролита
		Понижена концентрация никеля, трилона Б, цитратов	Откорректировать содержание этих компонентов
	Растрескивание и шелушение покрытия	Повышено значение pH электролита	Откорректировать pH

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом на основе золота, табл. 57, 1—6		Повышенная катодная плотность тока или понижена температура электролита	Откорректировать режим нанесения покрытия
		Наличие органических загрязнений в электролите	Очистить электролит
	Покрытие рыхлое, губчатое, темного цвета	Понижена катодная плотность тока	Повысить плотность тока
Покрытие сплавом палладий—никель Пд—Н, табл. 58	Темное покрытие	Высокая температура	Снизить температуру
	Пригары	Завышена катодная плотность тока	Снизить плотность тока
	Желтый налет на анодах	Низкое значение pH	Повысить pH
		Высокая анодная плотность тока	Увеличить поверхность анодов
	Низкое значение микротвердости	Низкая концентрация никеля в электролите	Откорректировать содержание никеля
		Высокое значение pH	Снизить pH электролита
		Низкое значение катодной плотности тока	Повысить плотность тока
	Питтинг покрытия	Высокое значение pH	Снизить pH электролита
			Применить встряхивание деталей в процессе покрытия
Покрытие сплавом никель—кобальт Н—Ко, табл. 59	Покрытие растрескивающееся или хрупкое, с блеском на краях	Наличие примесей железа в электролите	Провести очистку электролита

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом никель — кобальт Н—Ко, табл. 59	Темное или серое плохо полируемое покрытие. Аноды без тока покрыты медью	Наличие примесей меди в электролите	Провести селективную очистку электролита
	Покрытие растрескивающееся с блестящими полосами	Наличие примесей цинка в электролите	То же
	Шероховатость покрытия	Наличие в электролите взвешенных частиц анодного шлама	Отфильтровать электролит и поменять чехлы на анодах
	Отслаивание, вздутие покрытия	Некачественная подготовка поверхности основного металла	Улучшить подготовку
		Перерыв тока или изменение плотности тока	Устранить возможность перерыва и изменения тока
	Аноды покрыты темно-желтым или коричневым налетом, запах хлора, падение pH	Пассивирование анодов вследствие недостатка хлоридов	Ввести в электролит недостающее количество хлоридов
		Повышенная анодная плотность тока	Увеличить количество анодов
	Питтинг покрытия	Загрязнение электролита примесями железа и органическими соединениями	Провести химическую и селективную очистку электролита
		Пониженная температура электролита. Несоответствие между кислотностью и плотностью тока	Откорректировать pH и режим процесса
		Неправильный способ завешивания деталей	Изменить конструкцию подвесных приспособлений

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Покрытие сплавом медь—свинец—олово М—С—О, табл 60	Шероховатость покрытия, мутный электролит	Недостаточная концентрация тиомочевины	Откорректировать концентрацию тиомочевины
		Наличие твердых частиц в электролите	Отфильтровать электролит
	Покрытие с сильным блеском, образование микротрещин в покрытии, черные мажущиеся покрытия	Отсутствие олова в электролите и частичное окисление тиомочевины	Проработать электролит с оловянными анодами
	Отсутствие блеска, красное покрытие, иногда с дендритами в виде сферойдов	Недостаточная концентрация тиомочевины	Откорректировать концентрацию тиомочевины
Фосфатирование, табл. 70, 1—3, 7—9	Пленка крупнокристаллической структуры с повышенной толщиной и пониженной коррозионной стойкостью	Травление деталей в кислотах или обработка в горячем щелочном растворе	Исключить операцию травления или обработку в горячем щелочном растворе
	Неравномерная пятнистая пленка	Некачественная предварительная подготовка поверхности основного металла (обезжиривание)	Улучшить подготовку поверхности
		Наличие масла в растворе	Очистить раствор от масла
	Светло-серый налет на пленке	Завышена температура раствора (или перегрев)	Откорректировать температуру
		Добавление раствора в процессе фосфатирования	Не допускать добавления раствора в процессе получения пленки
	Тонкая пленка	Занижена температура раствора	Откорректировать температуру

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Фосфатирование, табл. 70, 1—3, 7—9		Пониженное содержание компонентов	Откорректировать состав раствора
		Неправильное соотношение в растворе общей и свободной кислоты	Откорректировать кислотность раствора
	Зеленовато-серый налет на пленке, шлам на поверхности	Взмучивание раствора	Дать раствору отстояться
		Кипение раствора (перегрев)	Соблюдать режим фосфатирования
		Охлаждение раствора	То же
		Длительное пребывание деталей в ванне	»
4	Неравномерная пленка	Некачественное покрытие цинка	Откорректировать электролит цинкования
		Неправильное составление раствора фосфатирования	Откорректировать состав раствора по свободной и общей кислотности
			Провести активацию поверхности
	Выпадение шлама в ванне	Заниженное значение свободной кислотности	Добавить нужное количество фосфорной кислоты
		Повышенная температура	Отрегулировать температуру
	Пленка крупнокристаллической структуры	Высокая температура сушки	Отрегулировать температуру сушки
		Неправильное составление раствора фосфатирования	Проверить и отрегулировать состав раствора по свободной и общей кислотности
5	Мажущий налет по шлифованной и полированной поверхности	Свежеприготовленный раствор подтравливает	Проработать раствор

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Фосфатирование, табл. 70, 5	Пленка на стали крупнокристаллической структуры	Некачественное обезжиривание и промывка основного металла	Более тщательно проводить операции обезжиривания и промывки
	Неравномерная пленка по кадмированным и оцинкованным поверхностям	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
		Сильно растравлена поверхность основного металла	Провести химическую активацию поверхности
	Низкая коррозионная стойкость пленки	Низкая концентрация основных компонентов	Откорректировать состав раствора
		Занижена температура раствора	Повысить температуру
		Неправильное соотношение общей и свободной кислотности	Откорректировать соотношение общей и свободной кислотности
	Белый налет на пленке	Большое количество шлама в растворе и шлам взмученный	Сменить раствор на свежий, ванну очистить от шлама
		Некачественная промывка	Промыть детали вторично
	Выпадение шлама в ванне	Неправильное соотношение общей и свободной кислотности	Откорректировать соотношение общей и свободной кислотности

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Химическое оксидирование металлов и их сплавов, табл. 71, 7—11	Неоднородность цвета, пятнистость	Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания
		Неполное удаление окислов, остатков цианидов и хроматов	Улучшить травление
		Недостаточная промывка после оксидирования	Увеличить проточность воды и время промывки
		Завышена температура воды промывки	Снизить температуру воды промывки ниже 60 °С
		Сквозные поры в гальванопокрытии	Увеличить толщину гальванопокрытия (перед оксидированием)
		Завышена концентрация раствора оксидирования	Разбавить раствор
		Увеличена продолжительность сушки	Повысить температуру воздуха до 60—80 °С, усилить подачу теплого воздуха
	Плохое сцепление покрытия	Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания
		Неполное удаление окислов и хроматов	Улучшить качество травления
		Недостаточная промывка перед оксидированием	Увеличить проточность воды промывки
		Завышена концентрация раствора оксидирования	Разбавить раствор

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Химическое оксидирование металлов и их сплавов, табл. 71, 7—11	Большое количество легко стираемого пеплообразного порошка на поверхности покрытия	Завышена концентрация раствора оксидирования	Разбавить раствор
		Занижена концентрация компонента Ликонда 61В	Добавить в раствор Ликонда 61В
12, 13, 15	Покрытие неравномерно окрашено	Увеличена продолжительность обработки	Уменьшить продолжительность обработки
	Непрочное, легко снимающееся покрытие	Сушка покрытия при температуре выше 60 °С	Установить температуру сушки до 60 °С
	Покрытие тонкое с зеленоватым или желтоватым оттенком	Занижена концентрация компонентов раствора	Откорректировать состав раствора
14	Белые пятна на покрытии	Некачественное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания
		Жесткая вода	Применять дистиллированную воду
	Порошкообразное покрытие	Недостаточное обезжиривание	Откорректировать ванну обезжиривания
		Занижено значение pH	Откорректировать значение pH
		Повышена температура раствора	Откорректировать температуру
		Завышено время обработки	Сократить время обработки
	Неравномерный цвет покрытия или слишком интенсивный	Повышена концентрация композиции Ликонда 71	Разбавить раствор и откорректировать концентрацию Ликонда 71
		Занижено значение pH	Откорректировать значение pH

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Химическое оксидирование металлов и их сплавов, табл. 71, 14	Слабая интенсивность цвета покрытия	Повышена температура раствора	Откорректировать температуру
		Завышено значение pH	Откорректировать pH
		Занижено время обработки	Увеличить продолжительность обработки
		Занижена концентрация ангидрида хромового и композиции Ликонда 71	Откорректировать концентрацию ангидрида хромового и Ликонды 71
		Понижена температура раствора	Повысить температуру раствора
	Повышенный износ покрытия при обработке в колоколах и барабанах	Завышена скорость вращения барабанов	Откорректировать скорость вращения барабанов
		Занижено значение pH	Откорректировать значение pH
16—18	Покрытие не осаждается	Раствор сильно разбавлен	Выпарить раствор, повысить таким путем температуру кипения
		Завышена концентрация компонентов в растворе	Разбавить раствор до температуры кипения 135—140 °С
	Появление белого налета на деталях при их хранении	Промывка деталей после оксидирования недостаточна	Удалить белый налет тщательной промывкой
	Светлое покрытие или неоднородность цвета	Занижена продолжительность оксидирования	Увеличить время оксидирования
		Низка концентрация едкого натра	Добавить раствор едкого натра, подняв таким путем температуру кипения

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Химическое оксидирование металлов и их сплавов табл. 71, 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
	Зеленоватый или черный стирающийся налет	Завышена температура раствора	Понизить температуру раствора, тщательно промыть детали
		Недостаток окислителей	Добавить в раствор окислители
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. 73, 1	Непрочное снимающееся покрытие	Повышение температуры электролита	Снизить температуру электролита
	Тонкое, неравномерное по цвету покрытие	Неисправность выпрямителя	Устранить неисправность
	Светлое покрытие (просвечивает металл)	Плохое перемешивание электролита	Улучшить перемешивание
	Растравленные участки по поверхности	Плохой электрический контакт	Улучшить контакт окисляемой детали с подвеской и со штангой

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. 73, 1	Пониженное напряжение	Наличие на поверхности обрабатываемой детали заклепок или винтов из другого металла	Удалить винты, заклепки и все другие детали (не из алюминиевых сплавов) с поверхности обрабатываемой детали
1—7	Отсутствие покрытия или недостаточная ее толщина	Плохой контакт между изделиями и подвесками, нарушен режим обработки	Улучшить контакт, установить режим анодного окисления
	Рыхлое покрытие или легко стирающиеся при травлении	Высокая температура электролита	Охладить электролит
		Передержка в ванне анодного окисления	Установить режим анодного окисления
	Растравливание поверхности в виде черных точек	Повышенное содержание хлора в электролите	Сменить электролит
		Плохой контакт подвешивающих приспособлений с деталями, короткое замыкание в электролите	Улучшить контакт, не допускать замыкания
	Непрочное покрытие	Повышение температуры электролита (свыше 25 °С)	Снизить температуру электролита до нормы
	Растравливание покрытия	Увеличенное содержание серной кислоты в электролите	Откорректировать состав электролита
	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^3	Сменить электролит
	Детали не окрашиваются	Отсутствие покрытия	Повторить окисление, проверив контакты

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. 73, 1—7		Низкая концентрация раствора красителя	Подогреть раствор, приготовить свежий раствор красителя
	Неокрашенные участки на деталях	Плохой контакт деталей с подвеской в процессе анодного окисления	Снять покрытие, улучшить контакты и повторить окисление
			Проверить температуру раствора и содержание алюминия в электролите
	Блестящая непрочная окраска	Некачественное анодное окисление	Проверить режим анодного окисления
	Окраска слишком яркая	Передержка деталей в красительном растворе	Уменьшить время окрашивания
		Слишком высокая температура раствора	Снизить температуру раствора
8	Покрытие не осаждается на отдельных участках	Наличие жировых загрязнений на поверхности	Улучшить подготовку поверхности основного металла
		Нарушение контакта детали с подвеской	Улучшить контакты
	Рыхлое мажущееся покрытие	Перегрев электролита выше температуры, указанной по режиму	Отрегулировать подогрев электролита
	Светлые пятна непокрытого алюминия в углублениях	Образование газовых мешков	Изменить конструкцию подвески и расположение деталей в электролите

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Анодное окисление алюминия и его сплавов, табл. 73, 8	Зеленоватый оттенок покрытия	Полирование поверхности основного металла пастами, содержащими хромовые соединения	Полирование поверхности основного металла производить пастами, не содержащими хромовых соединений
	Получение полупрозрачного покрытия в электролите без характерного молочного оттенка	Уменьшение содержания хромового ангидрида в электролите	Откорректировать электролит
		Наличие в электролите серной кислоты. Наличие хрома (III) в электролите	При наличии серной кислоты и хрома (III) (свыше 6 г/дм³) электролит заменить новым
9	Непрочное снимающееся покрытие	Повышенная температура электролита	Снизить температуру электролита
	Зеленоватый оттенок покрытия	Полирование поверхности основного металла пастами, содержащими окись хрома	Производить полирование пастами, не содержащими окиси хрома
	Коричневые пятна на поверхности деталей после покрытия	Пониженная кислотность (pH выше 2,5)	Добавить щавелевой кислоты до рабочего значения pH
Анодное окисление меди и её сплавов, табл. 74, 1, 2	Красноватое или коричневатое покрытие	Низкая плотность тока	Повысить плотность тока
		Плохой контакт деталей с подвеской	Проверить и зачистить места контакта
	Растравливание поверхности деталей	Высокая плотность тока	Снизить плотность тока на деталях

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Анодное окисление меди и ее сплавов, табл. 74			
1, 2	Пятна и подтеки на покрытии	Низкое качество подготовки	Улучшить подготовку поверхности
	Образование гидроксида меди на деталях	Низкая температура раствора	Повысить температуру раствора
	Слабое сцепление покрытия с основным металлом; рыхлое покрытие	Высокая концентрация щелочи	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	Улучшить контакт детали с подвеской и со штангой
Осветление и пассивирование, табл. 80			
5	Пленка не образуется	Завышено значение pH	Снизить pH, добавляя кислоту азотную концентрированную
		Занижена температура	Довести температуру раствора до 16—30 °С
	Капельная проба дает моментальное почернение на некоторых частях деталей	Слишком большие обороты барабана	Уменьшить обороты барабана до 10—12 об/мин
		Слишком сильные удары деталей при высыпке из барабана	Высыпать детали осторожно

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
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 помогают, подвергнуть детали галтовке после травления
		Слишком малые обороты барабана	Увеличить обороты барабана до 10—12 об/мин
		Некачественная промывка после пассивирования	Увеличить поток воды
		Завышено значение pH раствора	Снизить pH, добавляя концентрированную азотную кислоту
		Слишком длительное время переноса детали из ванны пассивирования в ванну промывки	По возможности сократить время переноса
6	Подтеки от засохшего раствора пассивирования	Занижена температура раствора осветления	Повысить температуру ванны осветления
		Занижена концентрация натрия кремнекислого или тринатрийфосфата (раствора обезжиривания)	Увеличить концентрацию натрия кремнекислого или тринатрийфосфата
	Подтеки от засохшего раствора пассивирования	Слабое перемешивание раствора осветления	Усилить перемешивание
		Наличие глухих отверстий, зачерпывающих раствор	Изменить концентрацию подвесок

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Осветление и пассивирование, табл. 80. 6	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
		Занижена температура раствора	Повысить температуру раствора до 60—65 °С
	Серая, матовая пленка	Занижена концентрация фтористоводородной кислоты	Увеличить концентрацию фтористоводородной кислоты
	Недостаточная коррозионная стойкость	Завышена температура раствора	Снизить температуру раствора до 60—65 °С
		Завышена температура раствора осветления или слишком длительное время осветления	Снизить температуру раствора осветления или время осветления до такого уровня, чтобы не оставалось пятен засохшего раствора
	Имеются места, непокрытые пленкой	Недоброкачественное обезжиривание	Усилить контроль режимов ванн обезжиривания
Хроматирование, табл. 81, 4	Плохое сцепление пленки	Некачественная промывка между цинковым или кадмиевым покрытием и пассивирующей пленкой	Увеличить поток воды промывки
		Малая величина pH	Повысить величину pH добавкой натрия гидроокиси

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 4		Величина pH воды промывки после хроматирования слишком малая	Если вышеуказанные мероприятия оказались малоэффективными, заменить раствор осветления на новый
		Электролит цинкования (или кадмирования) загрязнен	Отфильтровать электролит цинкования (или кадмирования)
	Неравномерность цвета	Изменена температура или pH, или концентрация раствора хроматирования, или выдержка	Откорректировать, имея в виду, что для получения более темной пленки надо увеличить один из следующих параметров: время выдержки, перемешивание. При уменьшении этих параметров получаются более яркие пленки
	Появление полос и пятен	Некачественная промывка до и после хроматирования	Увеличить поток воды промывки
		Электролит цинкования (кадмирования) загрязнен	Отфильтровать электролит цинкования (кадмирования)
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Повышена температура последней промывки. Некачественная окончательная промывка	Уменьшить температуру воды последней промывки. Улучшить условия промывки.
	Появление коррозии при хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
		Слишком агрессивная среда	Улучшить условия среды при хранении

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 4	Повышенный износ пленки для изделий, обрабатываемых в колоколах и барабанах	Повышена скорость вращения колокола, барабана	Уменьшить скорость вращения колокола, барабана
		Слишком мягкая хроматная пленка	Повысить величину pH и уменьшить время выдержки
	Пленка не образуется	Пониженная температура	Повысить температуру до 20—30 °С
		Повышенная или заниженная величина pH	Откорректировать величину pH
	Неравномерность цвета, темные пятна	Некачественная промывка цинкового покрытия	Увеличить поток воды в промывочных ваннах
		Неполное растворение соли Ликонда 21	Усилить перемешивание до полного растворения соли
		Неправильное соотношение составляющих ванны цинкования	Откорректировать ванну блестящего цинкования
		Ванна цинкования загрязнена посторонними примесями	Очистить ванну цинкования
	Желтизна и радужность пленки	Малая величина pH	Повысить pH добавлением едкого натра, или аммиака, или соли Ликонда 21
		Содержание соли Ликонда 21 в растворе значительно выше нормы	Разбавить раствор водой путем сливания части раствора и прибавления соответствующего количества воды
5	Бесцветная пленка	Повышенная величина pH	Проверить кислотность раствора и добавить необходимое количество кислоты

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 5		Слишком низкая температура	Довести температуру раствора до 15—30 °С
	Темные пятна на деталях обработанных в барабанах	Длительная остановка барабана на воздухе перед хроматированием	Избегать остановки движения барабанов При необходимости оставить барабан в промывочной ванне
	Различного вида подтеки, неравномерность пленки	Некачественная промывка	Усилить поток воды в промывочных ваннах после хроматирования
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Повышенная температура последней промывки или сушки	Не допускать повышения температуры промывки сверх 40 °С, а температуры сушки — 60 °С
		Нарушен технологический режим ванны хроматирования	Отрегулировать технологический режим
		Значительное абразивное истирание образующейся пленки при хроматировании в колоколах и барабанах	Хроматирование проводить на подвесках; уменьшить загрузку барабана или колокола
	Коррозия при недолгосрочном хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
		Агрессивность условия хранения	Улучшить условия хранения
6	Неравномерность цвета, темные пятна	Недостаточная промывка цинкового покрытия перед хроматированием	Увеличить поток воды в промывочных ваннах
		Неполное растворение соли Ликонда 22	Усилить перемешивание до полного растворения солей

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9 305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 6		Электролит цинкования загрязнен посторонними веществами	Очистить и откорректировать ванну блестящего цинкования
	Желтизна или радужность пленки	Малая кислотность раствора	Добавить соответствующее количество концентрированной азотной кислоты
		Завышена концентрация солей Ликонда 22 при недостатке азотной кислоты	Разбавить раствор и ввести соответствующее количество кислоты азотной концентрированной
	Сильный фиолетовый оттенок, неравномерность цвета	Завышена концентрация азотной кислоты	Ввести аммиак водный
		Завышена концентрация солей Ликонда 22 и азотной кислоты	Разбавить раствор водой
	Бесцветная пленка	Израсходован раствор хроматирования	Откорректировать раствор по данным анализа на содержание хрома (VI) или заменить новым
		Занижена температура раствора хроматирования	Довести температуру раствора до 15—30 °С
	Различного вида подтеки, неравномерность пленки	Недостаточная промывка после хроматирования	Увеличить поток воды в промывочных ваннах
	Темные пятна на деталях при хроматировании в барабанах	Длительная остановка барабана на воздухе перед хроматированием	Избегать остановки движения барабанов При необходимости оставить барабан в промывочной воде

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 6	Пятна в местах задержки капель промывочной воды	Слишком медленная сушка	Усилить подачу теплого воздуха, но не увеличить температуру сушки выше 85 °С
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Слишком высокая температура последней промывки или сушки	Не допускать повышения температуры воды сверх 45 °С, а температуры сушки — выше 85 °С
		Нарушен технологический режим хроматирования	Обеспечить работу по технологическому режиму
		Значительное абразивное истирание образующейся пленки при хроматировании в колоколах или барабанах	Хроматирование проводить в корзинах; уменьшить загрузку барабана или колокола
	Коррозия при недолгосрочном хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
		Агрессивность условий хранения	Снизить агрессивность среды
8, 11	Плохое сцепление пленки	Недоброкачественная промывка между цинковым (кадмиевым) покрытием и хроматной пленкой	Увеличить поток воды в проточной ванне
		Малое значение pH, слишком высокая температура раствора	Повысить pH натром едким техническим марки ТР, отрегулировать температуру раствора хроматирования
		Значение pH промывочных вод после хроматирования слишком мала	Увеличить поток воды в промывочной ванне

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 8, 11		Электролит цинкования (кадмирования) загрязнен	Отфильтровать электролит цинкования (кадмирования)
			Если вышеуказанные мероприятия оказались малоэффективными, заменить ванну осветления 0,5 % азотной кислоты на новую
	Неравномерность цвета	Несоответствующая температура, pH или время выдержки в растворе	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
		Несоответствующая концентрация	
		Недостаточное перемешивание	
	Появление матовых пятен и полос	Некачественная промывка до и после хроматирования	Улучшить условия промывки, по возможности увеличить поток воды
		Электролит цинкования (кадмирования) загрязнен	Отфильтровать электролит цинкования (кадмирования)
		Повышенная температура последней промывки	Уменьшить температуру воды последней промывки

Продолжение

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	Слишком длительное время выдержки	Уменьшить время хроматирования
		Недостаточная концентрация уксусной кислоты	Добавить уксусную кислоту
	Радужная пленка	Занижена температура раствора	Откорректировать температуру раствора
		Значение pH раствора завышено	Откорректировать pH раствора добавлением азотной кислоты
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость пленки	Завышена температура воды последней промывочной ванны	Понизить температуру воды
		Завышена температура сушки	Понизить температуру сушки
	Появление коррозии при хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
		Слишком агрессивная среда	Улучшить условия хранения
	Пленка не образуется	Занижена температура раствора	Довести температуру раствора до значения в пределах 21—32 °С
		Значение pH раствора занижено	Повысить pH раствора гидроокисью натрия
9	Зеленая пленка	Завышена величина pH раствора	Понизить pH добавлением раствора для корректирования
	Матовая пленка блестящих покрытий	Матовая поверхность цинкового покрытия	Откорректировать ванну блестящего цинкования
		Завышена температура раствора	Довести температуру раствора до 18—25 °С

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 9	Матовая пленка блестящих покрытий	Занижена концентрация уксусной кислоты в растворе	Добавить ледяной уксусной кислоты до получения блестящей пленки
		Завышена температура промывочной воды	Снизить температуру воды
		Время промывки превышает 30 с	Уменьшить время промывки
	Матовые пятна на деталях, различного вида подтеки	Некачественная промывка	Усилить поток воды в промывочных ваннах
		Завышена продолжительность сушки	Усилить подачу теплого воздуха
	Неудовлетворительная коррозионная стойкость	Завышена температура промывки или сушки	Не допускать повышения температуры воды в промывочной ванне выше 25 °С, температуры сушки — выше 60 °С
		Нарушен технологический режим ванны хроматирования	Отрегулировать технологический режим
	Коррозия при недолгосрочном хранении	Некачественная сушка	Улучшить условия сушки
		Агрессивность среды хранения	Улучшить условия хранения
10	Матовые пятна	Некачественная промывка между ваннами кадмирования и хроматирования	Усилить поток воды
		Занижена величина pH	Повысить величину pH добавкой 10 н. раствора едкого натрия

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 10	Матовые пятна		
		Загрязнена ванна осветления	Заменить ванну осветления 0,5 % раствором азотной кислоты
		Электролит кадмирования загрязнен	Очистить электролит кадмирования
	Матовая пленка	Завышена величина pH	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	Сократить время хроматирования до 45 с
		Слишком длительное время переноса из ванны хроматирования в ванну промывки	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
		Слишком агрессивная среда	Улучшить условия хранения
	Пленка не образуется	Слишком низкая температура	Довести температуру до 18—30 °С

Продолжение

Наименование технологической операции, номер таблицы и состава по ГОСТ 9.305—84	Вид неполадок	Возможная причина	Способ устранения
Хроматирование, табл. 81, 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

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

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Алюминий сернокислый	ГОСТ 3758—75
Алюминий фтористый технический	ГОСТ 19181—78
п-Аминобензолсульфамид	ТУ 13П 71—68
Аммиак водный	ГОСТ 3760—79
Аммиак водный технический	ГОСТ 9—77
Аммоний азотнокислый	ГОСТ 22867—77
Аммоний молибденовокислый	ГОСТ 2677—78
Аммоний роданистый	ГОСТ 27067—86
Аммоний роданистый технический	ГОСТ 19522—74
Аммоний сернокислый	ГОСТ 3769—78
Аммоний сернокислый технический очищенный	ГОСТ 10873—73
Аммоний сульфаминовокислый	ТУ 6—09—15—364—78
Аммоний тетрафтороборат	ТУ 6—09—1080—84
Аммоний углекислый	ГОСТ 3770—75
Аммоний углекислый кислый	ГОСТ 3762—78
Аммоний уксуснокислый	ГОСТ 3117—78
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	ГОСТ 3772—74
Аммоний фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 3771—74
Аммоний фтористый	ГОСТ 4518—75
Аммоний фтористый кислый	ГОСТ 9546—75
Аммоний хлористый	ГОСТ 3773—72
Ангидрид малеиновый	ГОСТ 5854—78
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548—77
Ацетилацетон	ГОСТ 10259—78
Ацетонитрил	ТУ 6—09—3534—82
Аэросил, марки А-380	ГОСТ 14922—77
Барий азотнокислый технический	ГОСТ 1713—79
Бария окись	ГОСТ 10203—78
Барий углекислый	ГОСТ 4158—80
Барий уксуснокислый	ГОСТ 5816—77
Барий хлористый	ГОСТ 4108—72
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

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	ТУ 6—09—4799—83 ТУ 6—09—5113—83
Блескообразующая добавка ДХТИ-104	
Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	ТУ 6—09—4737—79 РСТ Лит ССР 965—82
Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	
Блескообразующая добавка для никелирования	ТУ 6—14—656—82 РСТ Лит ССР 981—83 Импорт, НРБ
Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	
Блескообразующая добавка БС-1, БС-2	РСТ Лит ССР 855—83 ТУ 38—10719—77
Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	
Вещество жидкое моющее «Прогресс»	ГОСТ 10730—82
Вещества текстильно-вспомогательные Препарат ОС-20	ТУ 6—14—912—78
Вещества текстильно-вспомогательные Этамон — ДС	
Висмут (III) азотнокислый 5-водный	ГОСТ 4110—75
Висмут (III) сернокислый 3-водный	ТУ 6—09—4218—81
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709—72
Водный раствор 1,4-бутиндиола	ТУ 64—5—52—79
Водорода перекись техническая, марка А	ГОСТ 177—77
Гексааквародия (III) сульфат	ТУ 6—09—05—715—77
Гидразинборан	ТУ 6—02—1—261—75
Гидразин солянокислый	ГОСТ 22159—76
Гидроксиламин сернокислый	ГОСТ 7298—79
Гидрохинон (*п*-диоксибензол)	ГОСТ 19627—74
Глицерин	ГОСТ 6259—75
Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824—76
Декстрин	ГОСТ 6034—74
цис-Дчаминдинитритоплатина	ТУ 6—09—05—48—79
Диоксидифенилсульфон 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	
Диспергатор НФ технический, марка Б	ТУ 6—14—1019—78
транс-Дихлордиамминпалладия	ГОСТ 6848—79
Добавка антипиттинговая НИА-1	ТУ 6—09—05—150—74
Добавка ДХТИ-10	ТУ 6—14—215—84
Добавка ДХТИ-11	ТУ 6—09—621—85
Добавка ДХТИ-хром-11	ТУ 6—09—4892—85
Добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80	ТУ 6—09—4992—81
Добавка «Пенохром» для электролита хромирования	РСТ ЛитССР 991—83
Железо (III) азотнокислое 9-водное	ТУ 6—09—4990—85
Железо (II) сернокислое 7-водное	ГОСТ 4111—74
Железо хлорное техническое (раствор)	ГОСТ 4148—78
Железо треххлористое 6-водное	ТУ 6—18—33—85
	ГОСТ 4147—74

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Жидкость гидрофобизирующая 136—41	ГОСТ 10834—76
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	ГОСТ 4456—75
Кадмий хлористый 2,5-водный	ГОСТ 4330—76
Кадмия гидроксид	ТУ 6—09—02—187—86
Кадмия окись	ГОСТ 11120—75
Кадмий углекислый	ГОСТ 6261—78
Калий азотнокислый	ГОСТ 4217—77
Калий виннокислый	ГОСТ 3655—77
Калий двухромовокислый (бихромат калия) технический	ГОСТ 2652—78
Калий дисульфит	ТУ 6—09—5312—86
Калий железистосинеродистый 3-водный	ГОСТ 4207—75
Калий железосинеродистый	ГОСТ 4206—75
Калий йодистый	ГОСТ 4232—74
Калий кремнефтористый	ТУ 6—09—1650—77
Калий лимоннокислый двузамещенный	ГОСТ 9190—73
Калий лимоннокислый однозамещенный	ГОСТ 9189—73
Калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	ГОСТ 5538—78
Калий марганцовокислый	ГОСТ 20490—75
Калий марганцовокислый технический	ГОСТ 5777—84
Калий надсернокислый	ГОСТ 4146—74
Калий-натрий виннокислый 4-водный	ГОСТ 5845—79
Калий роданистый	ГОСТ 4139—75
Калий сернистый 5-водный	ТУ 6—09—839—71
Калий сернокислый	ГОСТ 4145—74
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
Калий углекислый	ГОСТ 4221—76
Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	ГОСТ 2493—75
Калий фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 4198—75
Калий фосфорнокислый пиро безводный	ТУ 6—09—4689—78
Калий фтористый 2-водный	ГОСТ 20848—75
Калий фтористый кислый	ГОСТ 10067—80
Калий хлористый	ГОСТ 4234—77
Калий хромовокислый	ГОСТ 4459—75
Калий цианистый технический	ГОСТ 8465—79
Калия боргидрид технический	ТУ 6—02—653—76
Калия гидрат окиси технический	ГОСТ 9285—78
Калия гидроокись	ГОСТ 24363—80
Калия дициано-(I)-аргентат	ТУ 6—09—451—75
Калия дициано-(I)-аурат	ГОСТ 20573—75
Каолин сухого обогащения	ТУ 21—25—194—76
Катапин Б-300	ТУ 6—111—1—133—74
Катапин БПВ	ТУ 6—01—503—70
Кальций азотнокислый 4-водный	ГОСТ 4142—77

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или
Квасцы алюминиево-калиевые технические	ГОСТ 15028—77
Кислота азотная	ГОСТ 4461—77
Кислота азотная концентрированная	ГОСТ 701—78
Кислота азотная неконцентрированная	ОСТ 6—03—270—76
Кислота амидосульфоновая (сульфаминовая)	ТУ 113—08—560—85
Кислота аминоуксусная	ГОСТ 5860—75
Кислота барбитуровая	ТУ 6—09—512—75
Кислота бензойная	ГОСТ 10521—78
Кислота борная техническая, марка А	ГОСТ 18704—78
Кислота борфтористоводородная	ТУ 6—09—2577—77
Кислота лимонная	ГОСТ 3652—69
Кислота молочная (40 %-ная)	ТУ 6—09—3372—75
Кислота нитрилотриуксусная	ГОСТ 10329—74
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 6552—80
Кислота ортофосфорная термическая	ГОСТ 10678—76
Кислота платинохлористоводородная 6-водная	ТУ 6—09—2026—74
Кислота серная	ГОСТ 4204—77
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184—77
Кислота соляная	ГОСТ 3118—77
Кислота соляная синтетическая техническая	ГОСТ 857—78
Кислота сульфосалициловая 2-водная	ГОСТ 4478—78
Кислота уксусная	ГОСТ 61—75
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	ГОСТ 19814—74
Кислота фтористоводородная техническая	ГОСТ 2567—73
Кислота фосфорная пиро	ГОСТ 5653—75
Кислота щавелевая	ГОСТ 22180—76
Кислота щавелевая техническая	ТУ 6—14—1047—79
Клей мездровый	ГОСТ 3252—80
Клеи фенолополивинилацетальные	ГОСТ 12172—74
Кобальт (II) сернокислый 7-водный	ГОСТ 4462—78
Кобальт (II) уксуснокислый 4-водный	ГОСТ 5861—79
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 противоизносный КПФ-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
Купферон (N-нитрозо-N-фенилгидроксиламин аммонийная соль)	ГОСТ 5857—79
Лигносульфонаты технические	ОСТ 13—183—83
Лаурилсульфат натрия (додецилсульфокислоты натриевая соль)	ТУ 6—09—64—75

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Магний азотнокислый	ГОСТ 11088—75
Магний сернокислый 7-водный	ГОСТ 4523—77
Марганец (II) сернокислый 5-водный	ГОСТ 435—77
Меди (II) тетрафторборат 6-водный	ТУ 6—09—3964—75
Медь (II) сернокислая 5-водная	ГОСТ 4165—78
Медь (II) углекислая основная	ГОСТ 8927—79
Медь цианистая техническая	ГОСТ 10018—79
Медь (II) фосфорнокислая пиро	ТУ 6—09—01—395—76
2 Меркаптобензотиазол	ТУ 6—09—4012—75
Метасиликат натрия технический	ГУ 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	ГОСТ 2263—79
Натриевая соль бензолсульфокислоты 1-водная	ТУ 6—09—3160—81
Натрий азотистокислый	ГОСТ 4197—74
Натрий азотнокислый технический	ГОСТ 828—77
Натрий бисульфит технический (водный раствор)	ГОСТ 902—76
Натрий виннокислый 2-водный	ГОСТ 3656—78
Натрий двухромовокислый	ГОСТ 4237—76
Натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	ОСТ 6—05—386—80
Натрий кремнефтористый технический	ТУ 113—08—587—86
Натрий лимоннокислый трехзамещенный	ГОСТ 22280—76
Натрий надсернокислый	ТУ 6—09—2869—78
Натрия нитрит технический	ГОСТ 19906—74
Натрий оловяннокислый мета 3-водный	ТУ 6—09—1506—76
Натрий селенистокислый	ТУ 6—09—1315—76
Натрий сернистый технический, сорт высший	ГОСТ 596—78
Натрий сернистокислый безводный	ГОСТ 195—77
Натрий сернокислый технический	ГОСТ 6318—77
Натрий тетраборнокислый 10-водный	ГОСТ 4199—76
Натрий углекислый 10-водный	ГОСТ 84—76
Натрий уксуснокислый 3-водный	ГОСТ 199—78
Натрий фосфорноватистокислый (натрия гипофосфит)	ГОСТ 200—76
Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12 водный	ГОСТ 4172—76
Натрий фосфорнокислый пиро	ГОСТ 342—77
Натрий формиат	ТУ 6—09—1466—86
Натрий фтористый	ГОСТ 4463—76
Натрий фтористый технический	ТУ 113—08—586—86
Натрий хлористый	ГОСТ 4233—77
Натрий хлористый технический очищенный	ТУ 6—13—10—77
Натрий хромовокислый	ТУ 6—09—01—84
Натрий цианистый технический	ГОСТ 8464—79
Натрия боргидрид технический	ТУ 6—02—656—76
Натрия гидроокись	ГОСТ 4328—77
Натрия гипофосфит технический	ГОСТ 16107—79

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Натрия монобутилфенилфенолмоносульфонат	Импорт, Франция
Натрия сульфит безводный	ГОСТ 5644—75
Натрия тиосульфат кристаллический	ГОСТ 244—76
Нафтоксол 7С	ТУ 6—14—724—84
Нигрозин	ГОСТ 9307—78 Е
Никель (II) ацетат	ТУ 6—09—3848—87
Никель (II) борфтористый 6-водный	ТУ 6—09—17—106—82
Никель двухлористый 6-водный	ГОСТ 4038—79
Никель сернокислый	ГОСТ 4465—74
Никель сернокислый технический	ГОСТ 2665—73
Никель сульфаминовокислый 4-водный	ТУ 09—2350—78
Никель (II) углекислый основной водный	ГОСТ 4466—78
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) сернокислое	ТУ 6—09—1502—75
Олово четыреххлористое 5-водное	ТУ 6—09—3084—82 Е
Палладий двухлористый	ТУ 6—09—2025—84
Палладия транс-дихлордиамин	ТУ 6—09—05—150—80
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	ГОСТ 13805—76
Пиперазин 6-водный	ТУ 6—09—10—927—73
Порошок цинковый	ГОСТ 12601—76
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	ГОСТ 13098—67
Родий треххлористый 4-х водный	ТУ 6—09—2024—78
Рутений в порошке	ГОСТ 12343—79
Сахарин	ТУ 64—6—126—80
Свинец (II) азотнокислый	ГОСТ 4236—77
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 сернокислый	ГОСТ 10539—74
Свинец (II) углекислый	ГОСТ 10275—74
Свинец (II) углекислый основной	ГОСТ 11840—76
Свинец (II) уксуснокислый 3-водный	ГОСТ 1027—67
Свинец двухлористый	ГОСТ 4210—77
Свинца (II) окись	ГОСТ 9199—77
Селен технический	ГОСТ 10298—79
Серебро азотнокислое	ГОСТ 1277—75

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или ТУ
Серебро сернокислое	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	ГОСТ 5100—85
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	ГОСТ 10779—78
Спирт этиловый ректификованный технический	ГОСТ 18300—87
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
Средство моющее «Сульфонол НП-3»	ТУ 84—509—81
Сталь 10, сталь 20	ГОСТ 1050—74
Стеарат НБ-5	ТУ 6—09—3940—75
Стекло натриевое жидкое	ГОСТ 13078—81
Стронций сернокислый	ТУ 6—09—4164—84
5-Сульфосалициловой кислоты мононатриевая соль 2-водная	ТУ 6—09—115—83
Сульфоуголь	ГОСТ 5696—74
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	ГОСТ 6344—73
Тиомочевина техническая	ТУ 6—09—4041—75
п-Толуолсульфамид	ТУ 6—09—3995—76
Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N, N′, N′-тетрауксусной кислоты 2-водная)	ГОСТ 10652—73
Тринатрийфосфат	ГОСТ 201—76
1 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	ГОСТ 9966—73
Углерод четыреххлористый	ГОСТ 20288—74
Уголь активный древесный дробленый	ГОСТ 6217—74
Уголь осветляющий древесный ОУ-Э	ТУ 6—16—2408—80
Уротропин технический	ГОСТ 1381—73
п-Фенолсульфокислота	ТУ 6—09—15—863—86

Продолжение

Наименование	Номер стандарта или ТУ
п-Фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль	ТУ 6—09—15—316—77
Фенолфталеин	ГОСТ 5850—72
Формалин технический	ГОСТ 1625—75
Фталимид	ТУ 6—09—08—1637—83
Хладон 113	ГОСТ 23844—79
Хлорамин Б	ОСТ 6—01—76—79
Хром (III) азотнокислый 9-водный	ГОСТ 4471—78
Цинк азотнокислый 6-водный	ГОСТ 5106—77
Цинк борфтористый 6-водный	ТУ 6—09—2551—77
Цинк оксалат	ТУ 6—09—09—279—86
Цинк сернокислый 7-водный	ГОСТ 4174—77
Цинк хлористый технический	ГОСТ 7345—78
Цинк фосфорнокислый однозамещенный	ГОСТ 16992—78
Цинк цианистый технический	ТУ 113—03—383—83
Цинка окись	ГОСТ 10262—73
Эмульсия КЭ-10-21 (30 %)	ТУ 6—02—899—79
Этиленгликоль технический, сорт 1	ГОСТ 19710—83
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**

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта перечисления приложения
ГОСТ 9.305—84	вводная часть, 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 таблицы 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 82
ОСТ 12.0.004—79	2.2.1
ОСТ 12.1.005—76	2.2
ОСТ 12.1.007—76	2.7
ГОСТ 12.2.003—80	2.7
ГОСТ 12.3.002—75	2.7
ГОСТ 12.3.008—75	2.7
ГОСТ 12.4.021—75	2.1, 2.2
ГОСТ 9—77	Приложение 2
ГОСТ 36—78	Приложение 2
ГОСТ 61—75	Приложение 2
ГОСТ 84—76	Приложение 2
ГОСТ 177—77	Приложение 2
ГОСТ 195—77	Приложение 2
ГОСТ 199—78	Приложение 2
ГОСТ 200—76	Приложение 2
ГОСТ 201—76	Приложение 2
ГОСТ 244—76	Приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта перечисления приложения
ГОСТ 342—77	Приложение 2
ГОСТ 435—77	Приложение 2
ГОСТ 596—78	Приложение 2
ГОСТ 701—78	Приложение 2
ГОСТ 828—77	Приложение 2
ГОСТ 857—78	Приложение 2
ГОСТ 902—76	Приложение 2
ГОСТ 1027—67	Приложение 2
ГОСТ 1050—74	Приложение 2
ГОСТ 1277—75	Приложение 2
ГОСТ 1381—73	Приложение 2
ГОСТ 1625—75	Приложение 2
ГОСТ 1713—79	Приложение 2
ГОСТ 2184—77	Приложение 2
ГОСТ 2263—79	Приложение 2
ГОСТ 2493—75	Приложение 2
ГОСТ 2548—77	Приложение 2
ГОСТ 2567—73	Приложение 2
ГОСТ 2652—78	Приложение 2
ГОСТ 2665—73	Приложение 2
ГОСТ 2677—78	Приложение 2
ГОСТ 3117—78	Приложение 2
ГОСТ 3118—77	Приложение 2
ГОСТ 3252—80	Приложение 2
ГОСТ 3652—69	Приложение 2
ГОСТ 3655—77	Приложение 2
ГОСТ 3656—78	Приложение 2
ГОСТ 3758—75	Приложение 2
ГОСТ 3760—79	Приложение 2
ГОСТ 3762—78	Приложение 2
ГОСТ 3769—78	Приложение 2
ГОСТ 3770—75	Приложение 2
ГОСТ 3771—74	Приложение 2
ГОСТ 3772—74	Приложение 2
ГОСТ 3773—72	Приложение 2
ГОСТ 4038—79	Приложение 2
ГОСТ 4108—72	Приложение 2
ГОСТ 4110—75	Приложение 2
ГОСТ 4111—74	Приложение 2
ГОСТ 4139—75	Приложение 2
ГОСТ 4142—77	Приложение 2
ГОСТ 4145—74	Приложение 2
ГОСТ 4146—74	Приложение 2
ГОСТ 4147—74	Приложение 2
ГОСТ 4148—78	Приложение 2
ГОСТ 4158—80	Приложение 2
ГОСТ 4165—78	Приложение 2
ГОСТ 4172—76	Приложение 2
ГОСТ 4174—77	Приложение 2
ГОСТ 4197—74	Приложение 2
ГОСТ 4198—75	Приложение 2
ГОСТ 4199—76	Приложение 2
ГОСТ 4204—77	Приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 4206—75	Приложение 2
ГОСТ 4207—75	Приложение 2
ГОСТ 4210—77	Приложение 2
ГОСТ 4217—77	Приложение 2
ГОСТ 4221—76	Приложение 2
ГОСТ 4232—74	Приложение 2
ГОСТ 4233—77	Приложение 2
ГОСТ 4234—77	Приложение 2
ГОСТ 4236—77	Приложение 2
ГОСТ 4237—76	Приложение 2
ГОСТ 4328—77	Приложение 2
ГОСТ 4330—76	Приложение 2
ГОСТ 4456—75	Приложение 2
ГОСТ 4459—75	Приложение 2
ГОСТ 4461—77	Приложение 2
ГОСТ 4462—78	Приложение 2
ГОСТ 4463—76	Приложение 2
ГОСТ 4465—74	Приложение 2
ГОСТ 4466—78	Приложение 2
ГОСТ 4471—78	Приложение 2
ГОСТ 4478—78	Приложение 2
ГОСТ 4518—75	Приложение 2
ОСТ 4523—77	Приложение 2
ГОСТ 4780—78	Приложение 2
ГОСТ 5100—85	Приложение 2
ГОСТ 5106—77	Приложение 2
ГОСТ 5538—78	Приложение 2
ГОСТ 5644—75	Приложение 2
ГОСТ 5653—75	Приложение 2
ГОСТ 5696—74	Приложение 2
ГОСТ 5777—84	Приложение 2
ГОСТ 5816—77	Приложение 2
ГОСТ 5845—79	Приложение 2
ГОСТ 5850—72	Приложение 2
ГОСТ 5854—78	Приложение 2
ГОСТ 5857—79	Приложение 2
ГОСТ 5860—75	Приложение 2
ГОСТ 5861—79	Приложение 2
ОСТ 6034—74	Приложение 2
ГОСТ 6217—74	Приложение 2
ГОСТ 6259—75	Приложение 2
ОСТ 6261—78	Приложение 2
ГОСТ 6318—77	Приложение 2
ГОСТ 6344—73	Приложение 2
ГОСТ 6552—80	Приложение 2
ГОСТ 6709—72	Приложение 2
ГОСТ 6824—76	Приложение 2
ГОСТ 6848—79	Приложение 2
ГОСТ 6981—75	Приложение 2
ГОСТ 7298—79	Приложение 2
ГОСТ 7345—78	Приложение 2
ГОСТ 8464—79	Приложение 2
ГОСТ 8465—79	Приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 8927—79	Приложение 2
ГОСТ 9189—73	Приложение 2
ГОСТ 9190—73	Приложение 2
ГОСТ 9199—77	Приложение 2
ГОСТ 9285—78	Приложение 2
ГОСТ 9307—78	Приложение 2
ГОСТ 9546—75	Приложение 2
ГОСТ 9966—73	Приложение 2
ГОСТ 9976—83	Приложение 2
ГОСТ 10018—79	Приложение 2
ГОСТ 10067—80	Приложение 2
ГОСТ 10203—78	Приложение 2
ГОСТ 10259—78	Приложение 2
ГОСТ 10262—73	Приложение 2
ГОСТ 10275—74	Приложение 2
ГОСТ 10298—79	Приложение 2
ГОСТ 10329—74	Приложение 2
ГОСТ 10521—78	Приложение 2
ГОСТ 10539—74	Приложение 2
ГОСТ 10652—73	Приложение 2
ГОСТ 10678—76	Приложение 2
ГОСТ 10730—82	Приложение 2
ГОСТ 10779—78	Приложение 2
ГОСТ 10834—76	Приложение 2
ГОСТ 10873—73	Приложение 2
ГОСТ 11088—75	Приложение 2
ГОСТ 11120—75	Приложение 2
ГОСТ 11840—76	Приложение 2
ГОСТ 12172—74	Приложение 2
ГОСТ 12343—79	Приложение 2
ГОСТ 12601—76	Приложение 2
ГОСТ 13078—81	Приложение 2
ГОСТ 13079—81	Приложение 2
ГОСТ 13098—67	Приложение 2
ГОСТ 13805—76	Приложение 2
ГОСТ 14922—77	Приложение 2
ГОСТ 15028—77	Приложение 2
ГОСТ 16107—79	Приложение 2
ГОСТ 16992—78	Приложение 2
ГОСТ 18300—87	Приложение 2
ГОСТ 18704—78	Приложение 2
ГОСТ 19181—78	Приложение 2
ГОСТ 19347—84	Приложение 2
ГОСТ 19522—74	Приложение 2
ГОСТ 19627—74	Приложение 2
ГОСТ 19710—83	Приложение 2
ГОСТ 19814—74	Приложение 2
ГОСТ 19906—74	Приложение 2
ГОСТ 20288—74	Приложение 2
ГОСТ 20490—75	Приложение 2
ГОСТ 20573—75	Приложение 2
ГОСТ 20848—75	Приложение 2
ГОСТ 22159—76	Приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 22180—76	Приложение 2
ГОСТ 22280—76	Приложение 2
ГОСТ 22867—77	Приложение 2
ГОСТ 23844—79	Приложение 2
ГОСТ 24363—80	Приложение 2
ГОСТ 27067—86	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

Методические указания

**Покрытия металлические
и, неметаллические неорганические**

Методы приготовления и корректирования электролитов

РД 50—664—88

Редактор *Н В Бобкова*
Технический редактор *В Н. Прусакова*
Корректор *Р Н Корчагина*

Сдано в набор 22.04.88 Подп. в печ. 12.10.88 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типографская № 2.
Гарнитура литературная Печать высокая 12,75 усл. печ. л. 12,88 усл. кр отт 16,90 уч.-изд. л
Тираж 10000 Зак. 1028 Цена 1 р. 10 к. Изд. № 10121/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256 Зак. 1028

gost.e-ecolog.ru