

ГОСТ 9.305-84

Группа Т94

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Операции технологических процессов получения покрытий

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

МКС 25.220  
ОКСТУ 0009

Дата введения 1986-01-01

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.12.84 N 4424
3. ВЗАМЕН [ГОСТ 9.047-75](#)
4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, карты, приложения
<a href="#">ГОСТ 3.1120-83</a>	14
<a href="#">ГОСТ 9.306-85</a>	2, карта 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 51, 52, 56, 57, 71, 72, 81, 82, 84
<a href="#">ГОСТ 9.402-80</a>	2
<a href="#">ГОСТ 12.3.008-75</a>	14
<a href="#">ГОСТ 61-75</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 84-76</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 177-88</a>	"
<a href="#">ГОСТ 195-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 199-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 200-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 201-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 244-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 342-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 435-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 596-89</a>	"
<a href="#">ГОСТ 701-89</a>	"
<a href="#">ГОСТ 767-91</a>	"
<a href="#">ГОСТ 828-77</a>	"

<a href="#">ГОСТ 849-97</a>	"
<a href="#">ГОСТ 857-95</a>	"
<a href="#">ГОСТ 860-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 931-90</a>	Карта 54, приложение 4
<a href="#">ГОСТ 1027-67</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 1180-91</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 1277-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 1292-81</a>	"
<a href="#">ГОСТ 1381-73</a>	"
<a href="#">ГОСТ 1468-90</a>	"
<a href="#">ГОСТ 1583-93</a>	Карты 16, 22
<a href="#">ГОСТ 1625-89</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 1713-79</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 2132-90</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2184-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2263-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2493-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2548-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2567-89</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2651-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2652-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2665-86</a>	"
<a href="#">ГОСТ 2677-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3117-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3118-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3252-80</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3758-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3760-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3769-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3771-74</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3772-74</a>	"
<a href="#">ГОСТ 3773-72</a>	"

<a href="#">ГОСТ 4038-79</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4110-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4139-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4145-74</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4146-74</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4147-74</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4148-78</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4165-78</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4172-76</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4174-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4197-74</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4198-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4199-76</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4204-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4206-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4207-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4217-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4221-76</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4232-74</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4234-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4236-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4238-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4330-76</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4456-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4459-75</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4461-77</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4462-78</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4463-76</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4465-74</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4471-78</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4478-78</a>	"	
<a href="#">ГОСТ 4518-75</a>	"	

<a href="#">ГОСТ 4523-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 4784-97</a>	Карта 16, 20, 21, 22, 73
<a href="#">ГОСТ 5100-85</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 5106-77</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 5538-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 5632-72</a>	Карта 14, 20, 21, 54, 80
<a href="#">ГОСТ 5644-75</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 5696-74</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 5777-84</a>	"
<a href="#">ГОСТ 5845-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 5860-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 5861-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6034-74</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6217-74</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6259-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6261-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6318-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6344-73</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6411-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6552-80</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6709-72</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6757-96</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6824-96</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6848-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 6981-94</a>	"
<a href="#">ГОСТ 7298-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 7345-78</a>	"
<a href="#">ГОСТ 7350-77</a>	Карта 54
<a href="#">ГОСТ 8464-79</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 8465-79</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 8927-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 9285-78</a>	"

[ГОСТ 9966-88](#)

"

[ГОСТ 10018-79](#)

"

[ГОСТ 10067-80](#)

"

[ГОСТ 10259-78](#)

"

[ГОСТ 10262-73](#)

"

[ГОСТ 10275-74](#)

"

[ГОСТ 10298-79](#)

"

[ГОСТ 10539-74](#)

"

[ГОСТ 10652-73](#)

"

[ГОСТ 10678-76](#)

"

[ГОСТ 10730-82](#)

"

[ГОСТ 10779-78](#)

"

[ГОСТ 10834-76](#)

"

[ГОСТ 10873-73](#)

"

[ГОСТ 11088-75](#)

"

[ГОСТ 11120-75](#)

"

[ГОСТ 12172-74](#)

"

[ГОСТ 12343-79](#)

"

[ГОСТ 13078-81](#)

"

[ГОСТ 13079-93/ГОСТ P  
50418-92](#)

"

[ГОСТ 13098-67](#)

"

[ГОСТ 13805-76](#)

"

[ГОСТ 14922-77](#)

"

[ГОСТ 15028-77](#)

"

[ГОСТ 16922-71](#)

"

[ГОСТ 18704-78](#)

"

[ГОСТ 19181-78](#)

"

[ГОСТ 19347-99](#)

"

[ГОСТ 19522-74](#)

"

[ГОСТ 19627-74](#)

"

[ГОСТ 19710-83](#)

"

<a href="#">ГОСТ 19807-91</a>	Карта 17
<a href="#">ГОСТ 19814-74</a>	Приложение 4
<a href="#">ГОСТ 19906-74</a>	То же
<a href="#">ГОСТ 20288-74</a>	"
<a href="#">ГОСТ 20490-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 20799-88</a>	"
<a href="#">ГОСТ 20824-81</a>	"
<a href="#">ГОСТ 20848-75</a>	"
<a href="#">ГОСТ 21930-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 22159-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 22180-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 22280-76</a>	"
<a href="#">ГОСТ 22867-77</a>	"
<a href="#">ГОСТ 23832-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 23844-79</a>	"
<a href="#">ГОСТ 25474-82</a>	"
<a href="#">ГОСТ 27067-86</a>	"
<a href="#">ГОСТ 29298-92</a>	"
ОСТ 2-МГ74-7-83	"
ОСТ 6-01-76-79	"
ОСТ 6-02-28-82	"
ОСТ 6-03-270-76	"
ОСТ 6-05-386-80	"
ОСТ 6-10-391-84	"
ОСТ 6-113-25-35-83*	"
* Вероятно ошибка оригинала. Следует читать: ОСТ 113-25-35-83. - Примечание изготовителя базы данных.	
ОСТ 113-25-36-83	"
ОСТ 18-368-80	"
ОСТ 113-25-14-78	"
РСТ Лит ССР 788-81	"
РСТ Лит ССР 855-83	"

РСТ Лит ССР 870-83	"
РСТ Лит ССР 965-82	"
РСТ Лит ССР 967-82	"
РСТ Лит ССР 981-83	"
РСТ Лит ССР 991-83	"
РСТ Лит ССР 1013-86	"

5. Ограничение срока действия снято по протоколу N 5-94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12-94)

6. ИЗДАНИЕ (апрель 2003 г.) с Изменениями N 1, 2, утвержденными в декабре 1987 г., июне 1990 г. (ИУС 3-88, 10-90)

ВНЕСЕНА [поправка](#), опубликованная в ИУС N 8, 2009 год

Поправка внесена изготовителем базы данных

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

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

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

(Измененная редакция, Изм. N 2)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(Измененная редакция, Изм. N 2).

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

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

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

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

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

9, 10. (Измененная редакция, Изм. N 2).

11, 12. (Исключены, Изм. N 2).

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

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

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

#### СТАНДАРТИЗУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Подготовка поверхности основного металла	Карта	Получение металлических покрытий	Карта
Обезжиривание органическими растворителями	10	Цинкование	30
Обезжиривание химическое	11	Кадмирование	31
Обезжиривание электрохимическое	12	Оловянирование	32
Травление углеродистых, низко- и среднелегированных сталей и чугунов	13	Свинцевание	33
		Меднение	34
Травление химическое коррозионно-стойких сталей	14	Никелирование	35
Травление химическое меди и ее сплавов	15	Хромирование	36



Травление алюминия и его сплавов	16	Железнение	37
Гидридная обработка титана и его сплавов	17	Серебрение	38
Снятие травильного шлама	18	Золочение	39
Активация химическая	19	Палладирование	40
Полирование химическое	20	Родирование	41
Полирование электрохимическое	21	Получение металлических покрытий химическим способом	42
Подготовка поверхности алюминия и его сплавов перед нанесением металлических покрытий	22	Получение металлических покрытий контактным способом	43

Продолжение

Получение покрытий сплавами	Карта	Получение неметаллических неорганических покрытий	Карта	Дополнительная обработка покрытий	Карта
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	Хроматирование	81
Покрытие сплавом олово-свинец О-С	52	Химическое и электрохимическое тонирование	72	Наполнение и пропитка	82
Покрытие сплавом медь-олово М-О	53	Анодное окисление алюминия и его сплавов	73	Сушка	83
Покрытие сплавом медь-цинк М-Ц	54	Анодное окисление меди и ее сплавов	74	Термообработка	84
Покрытие сплавом олово-цинк О-Ц (80)	55	Анодное окисление титана и его сплавов	75		
Покрытие сплавом серебро-сурьма Ср-Су	56				
Покрытие сплавом на основе золота	57				
Покрытие сплавом палладий-никель Пд-Н	58				

Покрытие сплавом никель-кобальт Ni-Co	59				
Покрытие сплавом медь-свинец-олово М-С-О	60				

Примечания:

1. Фосфатирование перед нанесением лакокрасочных покрытий проводят по [ГОСТ 9.402\\*](#).

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует [ГОСТ 9.402-2004](#). - Примечание изготовителя базы данных.

2. Обозначение покрытий в картах приведено по [ГОСТ 9.306](#).

## Карта 10. ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Карта 10\*

\* Карты 1-4. (Исключены, Изм. N 2).

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

						Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С
Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, кроме серебра, титана; все полированные покрытия, кроме серебряных, медных и из медных сплавов					<p>рН водной вытяжки трихлорэтилена должен быть не ниже 6,8; для стабилизации трихлорэтилена применяют один из перечисленных стабилизаторов: триэтиламин ≈ 0,01 г/дм<sup>3</sup>; монобутиламин ≈ 0,01 г/дм<sup>3</sup>; уротропин ≈ 0,01 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Обезжиривание деталей из алюминия, меди и их сплавов, медных покрытий проводят при температуре не выше 70 °С</p> <p>Допускается: обрабатывать с применением ультразвука при температуре не более 50 °С; вводить 1-3 г/дм<sup>3</sup> катионата-10</p>

Примечания:

1. В технически обоснованных случаях допускается применять хладон-113 для всех металлов. При невозможности использования хлорированных углеводородов допускается применять бензин и уайт-спирит по отраслевой нормативно-технической документации.

2. Обработку погружением и в парах растворителя проводят последовательно. Допускается обработка погружением при температуре ниже температуры кипения.

3. Обработку проводить в специальном оборудовании с регенерацией растворителя.

## Карта 11. ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Карта 11

Характер загрязнения	Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	

Полировальные и шлифовальные пасты	Все металлы, сплавы, полированные покрытия	Состав 1 средства моющие технические Полинка, Вертолин-74 или ТМС-31	60-80	70-80	5-10	Допускается увеличивать продолжительность обработки.  Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 2, 3, 5, 7-9		
Рабочие и консервационные масла и смазки и другие жировые загрязнения	Все металлы, сплавы и покрытия	Состав 2 средство моющее Лабомид или Деталин, или Импульс	20-30	60-80	3-10	Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3, 5, 7-9		
		Стали различных марок	Состав 3 натр едкий, технический, марка ТР			5-15	3-20	Применяют для обработки меди, алюминия и их сплавов, если в конкретном случае допускается окисление или подтравливание поверхности.  Допускается:  заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия;  увеличивать количество едкого натрия до 50 г/дм <sup>3</sup> , тринатрийфосфата до 70 г/дм <sup>3</sup> ;  добавлять 3-5 г/дм <sup>3</sup> жидкого натриевого стекла или соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанола ДС-10
		тринатрийфосфат	15-35					
		сода кальцинированная техническая	15-35					
синтанол ДС-10	3-5							
		Состав 4 натр едкий технический, марка ТР	20-40	50-70	2-5	Обработку применяют и во вращательных установках.  Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия.  Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого		
		тринатрийфосфат	5-15					
		обезжириватель ДВ-301	3-5					

		силикат натрия растворимый	10-30			
Алюминий и его сплавы	Состав 5	натр едкий технический, марка ТР	8-12	40-70	3-10	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия.  Допускается при одновременном обезжиривании и травлении жидкое натриевое стекло не добавлять
		тринатрийфосфат	20-50			
		стекло натриевое жидкое	25-30			
	Состав 6	средство моющее техническое ОСА-1	10-50	70-80	7-10	-
Все металлы, сплавы и покрытия, кроме полированных алюминия и его сплавов	Состав 7	тринатрийфосфат	15-35	60-80	5-20	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирофосфорнокислого натрия.
		сода кальцинированная техническая	15-35			Допускается добавлять жидкое натриевое стекло 3-5 г/дм <sup>3</sup> и соответствующее количество метасиликата натрия взамен синтанол ДС-10.
	синтанол ДС-10	3-5			Допускается снижать продолжительность обработки	
Смазочно-охлаждающие жидкости	Состав 8	сода кальцинированная техническая	10-15		1-5	-
		синтанол ДС-10	1-3			
	Состав 9	препараты моющие синтетические МП-51 или МП-52	15-35	70-80		Допускается применять раствор и режим обработки состава взамен составов 3 или 7 при концентрации моющего препарата 30-50 г/дм <sup>3</sup> .  При обработке струйным методом концентрации МП ≈ 3 г/дм <sup>3</sup>

Цинковые сплавы: ЦАМ 4-1, ЦАМ 9-1,5, ЦА 4	Состав 10 тринатрийфосфат	25-50	50-60	1-2	Допускается заменять тринатрийфосфат эквивалентным количеством пирифосфорнокислого натрия.  рН раствора 9,5-11. Корректируют добавлением едкого натра
---	---------------------------	-------	-------	-----	---

Примечания:

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

## Карта 12. ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Карта 12

Основной металл или покрытия	Состав электролита		Режим обработки				Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Продолжительность, мин		
					на катоде	на аноде	
Сталь всех марок, ковар	Состав 1						<p>Обработку проводят и во вращательных установках.</p> <p>Допускается перемешивание сжатым воздухом.</p> <p>При образовании большого количества пены в раствор добавляют 0,03-0,05 г/дм<sup>3</sup> эмульсии КЭ-10-21.</p> <p>Допускается силикат натрия растворимый заменять эквивалентным количеством стекла натриевого жидкого.</p>
	натр едкий технический, марка ТР	20-40	50-70	2-8	0,5-5,0	0,5-3,0	
	тринатрийфосфат	5-15					
	обезжириватель ДВ-301	1,4-1,9					

	силикат растворимый	натрия	10-30					
Все металлы и сплавы, покрытия	Состав 2 тринатрийфосфат		20-40	30-80	2-10	0,5-10	1-5	<p>Допускается вводить 5-10 г/дм<sup>3</sup> едкого натра технического, марки ТР.</p> <p>Допускается вводить 3-5 г/дм<sup>3</sup> стекла натриевого жидкого или соответствующее количество метасиликата натрия.</p> <p>При обработке меди и ее сплавов перед нанесением на них медных покрытий из цианистых электролитов допускается вводить 5-15 г/дм<sup>3</sup> цианистого натрия; обработку проводят только на катоде при температуре 30-40 °С, плотность тока до 5 А/дм<sup>2</sup></p>
	сода кальцинированная техническая		20-40					
Цинковые сплавы, в том числе ЦАМ	Состав 3 натр технический, марка ТР	едкий	8-12	60-70	1-2	0,5	-	Допускается стекло натриево жидкое заменять на соответствующее количество метасиликата натрия
	тринатрийфосфат		4-6					
	сода кальцинированная техническая		8-12					
	стекло жидкое	натриево	25-30					
	средство сульфонол НП-3	моющее	0,1-0,3					

Примечания:

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

**Карта 13. ТРАВЛЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ, НИЗКО- И СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ**

Карта 13

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь, чугун	Состав 1				<p>Эмульгатор вводят для одновременного обезжиривания и травления.</p> <p>Допускается обрабатывать при температуре 15-30 °С и применять другие ингибиторы</p>
	кислота серная техническая	150-250	40-80	-	
	ингибитор КИ-1	3-5			
	синтанол дс-10 или средство моющее сульфолол нп-3	3-5			
Сталь, ковар	Состав 2				<p>Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями</p>
	кислота соляная синтетическая техническая	120-200	18-25	До 60	
	ингибитор БА-6	40-50			
	Состав 3				<p>Применяют для бесшламового травления с меньшим наводороживанием основного металла.</p> <p>Для деталей с толстой и плотной окалиной после термообработки допускается увеличить количество соляной кислоты до 450 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Допускается: обрабатывать при температуре 15-30 °С и применять другие ингибиторы;</p> <p>снизить количество соляной кислоты до 50-100 г/дм<sup>3</sup> при этом температура 18-25 °С, продолжительность до 60 мин.</p> <p>В технически обоснованных случаях допускается снижать количество уротропина до 2-4 г/дм<sup>3</sup></p>
	кислота соляная синтетическая техническая	150-350	15-45	-	



	уротропин технический	40-50			
	Состав 4 кислота соляная синтетическая техническая	200- 220	15-30		-
	ингибитор КИ-1	5-7			
Сталь	Состав 5 кислота серная техническая	100- 200	60-80		Применяют для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 квалитету и деталей, имеющих одновременно поверхности с окалиной и без нее
	калий йодистый	0,8-1,0			
	ингибитор КИ-1	8-10			
Сталь углеродистая термообра- ботанная	Состав 6 кислота серная техническая	15-20	40-50	-	Обработку проводят под током: анодная плотность тока 7-10 А/дм. <sup>2</sup> напряжение источника тока 12 В.  Катоды - графит
	кислота соляная синтетическая техническая	35-40			
Чугунное литье	Состав 7 натр едкий технический, марка ТР	≈ 93% по массе	420- 480		Обработку проводят с реверсированием тока $T_k : T_a = 5:5$ (мин), начиная с обработки на катоде; плотность тока 5-8 А/дм. <sup>2</sup> .  Электроды - углеродистая сталь
	натрий хлористый технический очищенный	≈ 7% по массе			
	Состав 8 кислота ортофосфорная термическая	120- 160	60-70		-
Сталь	Состав 9 натр едкий технический, марка ТР	400- 600	135- 145	30-150	Применяют для разрыхления окалины на пружинящих термообработанных деталях.  После разрыхления окалины травление проводят в растворе состава 3

натрий азотнокислый технический	100-250			
---------------------------------	---------	--	--	--

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

(Измененная редакция, Изм. N 2).

#### Карта 14. ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Карта 14

Основной металл	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Стали всех марок	Разрыхление окислов после термообработки и сварки	Состав 1				-
		натр едкий технический, марка ТР	400-600	135-145	30-150	
		натрия нитрит технический	200-250			
		Состав 2				
натрий азотнокислый технический	20-25% по массе	350-450	10-20			
		натрий едкий технический, марка ТР	75-80% по массе			
Стали марок 12Х18Н10Т, 12Х21Н5Т, 08Х17Н5М3 и другие	Удаление окислов	Состав 3				-
		калий марганцовокислый технический	35-50	От 80 до кипения	30-90	
		натр едкий технический, марка ТР	140-250			
		Состав 4				После обработки пассивирование не проводят.  Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество кислого фтористого калия (или аммония)
		кислота фтористоводородная техническая	15-50	15-30	До 60	
		кислота азотная концентрированная	50-150			
		Состав 5				-
		кислота фтористоводородная техническая	15-25	15-20		

		кислота азотная концентрированная	350-400			
		Состав 6				
		кислота азотная концентрированная	220-240		До 60	
		натрий фтористый технический	20-25			
		натрий хлористый технический очищенный	20-25			
		Состав 7				
		кислота серная техническая	80-110			Применяют для термообработанных и сварных термообработанных деталей сложной конфигурации.  Допускается заменять фтористоводородную кислоту на эквивалентное количество кислого фтористого калия (или аммония).  Допускается исключить сульфуголь
		кислота фтористоводородная техническая	15-50			
		кислота азотная концентрированная	70-200			
		сульфоуголь	1,0-1,6			
Стали марок 20Х13, 40Х13 и другие		Состав 8		40-45	10-15	Обработку проводят в растворах состава 8 и 9 последовательно без промежуточной промывки
		кислота серная синтетическая техническая	90-100			
		Состав 9				
		кислота серная техническая	350-450		1-2	
		кислота азотная концентрированная	70-90			
		кислота серная синтетическая техническая	70-90			

Примечания:

1. Вариант операции, концентрацию раствора и продолжительность обработки выбирают в зависимости от характера и толщины окислы.

2. Паяные соединения травить не допускается.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

**Карта 15. ТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ**

Карта 15

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания	
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Для предварительного травления после термообработки или длительного хранения	Состав 1 кислота серная техническая	140-250	15-60	До удаления окислов	-	
	Состав 2 кислота соляная синтетическая техническая	300-450	15-30			
Для матового травления	Состав 3 аммоний азотнокислый или	600-800	1-10	1-10	Обработку проводят в растворах состава 3 и 4 последовательно без промежуточной промывки.  Рекомендуется для применения на автоматических линиях	
	натрий азотнокислый технический					10-30
	Состав 4 кислота серная техническая	500-900				5-15 10-30
Для матового травления деталей с допусками размеров по 5-10 квалитету	Состав 5 аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	600-800	0,17-0,50		Обработку проводят в растворах состава 5 и 6 последовательно без промежуточной промывки	
	Состав 6 кислота ортофосфорная термическая	1300-1400				

Для матового травления пружин, тонкостенных и резьбовых деталей	Состав 7				
	кислота серная техническая	750-850		5-10 с	-
	кислота азотная концентрированная	50-70			
	кислота соляная синтетическая техническая	1-5			
Для травления медных сплавов с паяными швами	Состав 8				
	кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	260-265	15-25	0,5-1,5	Применяют для травления сборочных единиц, паянных мягкими припоями и припоем марки МЦФЖ
	кислота ортофосфорная термическая	830-850			
	водорода перекись техническая марка А	90-110			
Для блестящего травления термообработанных бронз, в том числе бериллиевых (кроме марки ОЦС и БрКМЦ)	Состав 9				
	аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	100-200	135-145	20-40	При последовательной обработке в растворах состава 9, 10 допускается исключить азотнокислый натрий или аммоний. Применяют для разрыхления окалины
	натр едкий технический, марка ТР	400-650			
	Состав 10				
	кислота соляная синтетическая техническая	450-500	15-30	0,5-1,0	
Для блестящего травления	Состав 11				
	кислота серная техническая	900-920		До 10 с	Обработку проводят дважды с промежуточной промывкой. Допускается заменять хлористый натрий на эквивалентное количество соляной кислоты
	кислота азотная концентрированная	410-430			
	натрий хлористый технический очищенный	5-10			
	Состав 12				
					-

кислота серная техническая	1050- 1100			
аммоний азотнокислый или натрий азотнокислый технический	260- 290			
Состав 13 кислота ортофосфорная термическая	935- 950	0,5-1,5	Применяют для деталей с точными размерами.  Рекомендуется для использования на автоматических линиях	
кислота азотная концентрированная	280- 290			
кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	250- 260			
тиомочевина техническая	0,2-0,3			

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 16. ТРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Карта 16

Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Коли- чество , г/дм <sup>3</sup>	Темпе- ратура, °С	Про- должи- тельность, мин	
Для алюминия, деформируемых и литейных сплавов	Состав 1 натр едкий технический, марка ТР	50-150	45-80	До 4	Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять ≈ 0,5 г/дм <sup>3</sup> сульфола.  Допускается литейные сплавы обрабатывать в растворе состава 2
Для высококремнистых литейных сплавов при массовой доле кремния свыше 2%	Состав 2 кислота фтористоводородная техническая	80-140	15-30	До 3,0	После травления снятия шлама не проводят.  При назначении покрытия Ан.Окс в качестве грунта под лакокрасочные покрытия операцию травления допускается не проводить
	кислота азотная концентрированная	450- 680			

Для сварных деталей с негерметизированным швом	Состав 3				Допускается заменять кремнефтористый калий на кремнефтористый натрий
	кислота ортофосфорная	80-100		До 10	
	калий кремнефтористый	4-6			
Для матирования деталей из алюминия марок АД1, АМц, АМг2, 1915 (перед эматалированием или анодным окислением в серной кислоте)	Состав 4				Для уменьшения уноса раствора выделяющимся водородом допускается добавлять $\approx 0,5$ г/дм <sup>3</sup> сульфанола
	натр едкий технический, марка ТР	125-150	50-60	0,5-1,0	
	натрий хлористый	25-35			
Для декоративного матирования алюминия марок АД1, АД, АД0, АД00 ("снежное" травление)	Состав 5				Обработку проводят под током (переменным); номинальное напряжение источника тока 36 В
	кислота соляная синтетическая техническая	10-20	13-18	2-60	

Примечания:

1. Продолжительность обработки выбирают в зависимости от состояния поверхности.
2. Марки алюминия и алюминиевых сплавов - по [ГОСТ 4784](#) и [ГОСТ 1583](#).

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 17. ГИДРИДНАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Карта 17

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
BT1-0, BTЭ-1, BT9, BT20, BT22, BT23	Состав 1		15-30	30-90	Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм <sup>3</sup> раствора, 10 дм <sup>2</sup>
	кислота серная техническая	1360-1390			
	Состав 2				
	кислота соляная синтетическая техническая	1,5-10			Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм <sup>3</sup> раствора, 3 дм <sup>2</sup>
	кислота серная техническая	900-1300			

BT1-00, BT5-1, BT9, BTЭ-1, BT20, BT22, BT23, OT4-0, OT4-1	Состав 3				Величина поверхности, обрабатываемой в 1 дм <sup>3</sup> раствора, 10 дм 2.  Для сплавов OT4, OT4-1, OT4-0, BT5-1 рекомендуется перед гидридной обработкой применять травление в растворе, г/дм <sup>3</sup> : соляная кислота 20- 25, фтористоводородная кислота 10-15; температура 15-30 °С, продолжительность обработки 30-60 с. Слой, снимаемого в процессе травления металла, составляет 2-3 мкм
	кислота соляная синтетическая техническая	195- 225			
	кислота серная техническая	430- 570			
	Состав 4				
	кислота соляная синтетическая техническая	420- 450		60-120	
Состав 5					
кислота серная техническая	900- 950	70-80	1-20		
натрий хлористый	30-40				

Примечания:

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

### Карта 18. СНЯТИЕ ТРАВИЛЬНОГО ШЛАМА

Карта 18

Основной металл	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Сталь углеродистая	Состав 1				
	кислота азотная концентрированная	70-80	15-30	До 5 с	-



	кислота серная техническая	80-100			
	Состав 2 натр едкий технический, марка ТР	50-100	50-30*	1-3	Обработку проводят электрохимически на аноде при плотности тока 5-10 А/дм <sup>2</sup> (напряжение источника тока 12 В). Катоды - сталь
Сталь средне-, низколегированная, углеродистая и коррозионно-стойкая, медь и ее сплавы	Состав 3 кислота серная техническая	5-30	15-30	5-10	Для меди и ее сплавов продолжительность обработки 2-5 с.  После обработки проводят осветление в соляной кислоте (плотность 1,19 г/см <sup>3</sup> ) в течение 1-3 мин.  Допускается не применять хлористый натрий
	ангидрид хромовый технический	70-120			
	натрий хлористый	3-5			
Сталь коррозионно-стойкая	Состав 4 кислота азотная концентрированная	350-450		1-20	-
	кислота фтористоводородная техническая	4-5			
Алюминий и его деформируемые сплавы	Состав 5 кислота азотная концентрированная	300-400		1-10	
	Состав 6 кислота азотная концентрированная	450-650	15-35	0,2-1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов
Кремнистые литейные алюминиевые сплавы	кислота азотная концентрированная	450-650	15-35	0,2-1,0	Допускается применять для алюминия и его деформируемых сплавов
	кислота фтористоводородная техническая	80-120			

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 19. АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания	
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, с		
Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая, чугун, ковар, медь и ее сплавы, никель и его сплавы, полированные никелевые и медные покрытия	Перед нанесением различных покрытий	Состав 1	кислота соляная синтетическая техническая	50-100	15-30	15-45	<p>При активации высококремнистых сталей (при содержании кремния свыше 2%) добавляют до 100 г/дм<sup>3</sup> фтористо-водородной кислоты.</p> <p>Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки</p> <p>Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки</p>
		Состав 2					
		Состав 3	кислота серная техническая	25-50	5-10	<p>Применяют для коррозионно-стойкой стали.</p> <p>Обработку никеля и никелевых покрытий не проводят.</p> <p>Для меди и ее сплавов допускается увеличивать продолжительность обработки</p>	
			кислота соляная синтетическая техническая	25-50			
		Состав 4	кислота соляная синтетическая техническая	50-100	15-60	<p>Допускается применять для сталей всех марок.</p> <p>Раствор применяют через 24 ч после добавления уротропина</p>	
Стали цементированные и рессорно-пружинные			уротропин технический	40-50			
		Состав 5	кислота серная техническая	30-80	10-15	-	
Цинковые сплавы							

Цинковые и кадмиевые покрытия	После обезводороживания перед хроматированием	Состав 6 кислота серная техническая	5-15		3-5	
Медь и ее сплавы, медные латунные покрытия	Перед серебрением и золочением в цианистых электролитах	Состав 7 калий цианистый технический	30-50		5-15	
Медь и ее сплавы, медные покрытия	Перед меднением и никелированием из сернокислых электролитов	Состав 8 кислота серная техническая	5-30		0,5-3,0	
Серебро и его сплавы	Перед палладированием, родированием, золочением	Состав 9 кислота серная техническая	50-100		30-60	
Никель и никелевые покрытия	Перед палладированием, золочением, серебрением, родированием	Состав 10 кислота соляная синтетическая техническая	0,2		15-30	
		кислота азотная концентрированная	28-38			
		кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	50-58			
		Состав 11 кислота соляная синтетическая техническая	300-350		30-60	
Титан и его сплавы	Перед нанесением никелевых покрытий химическим и электрохимическим способом	Состав 12 никель двухлористый водный	100-220	20-60	До бурного выделения водорода	Обработку проводят после обезжиривания и травления в растворе 40%-ной серной кислоты при температуре 80 °С в течение 30 мин или в 35%-ной соляной кислоте при температуре 50 °С в течение 20 мин
		кислота соляная синтетическая техническая	100-150			
		аммоний фтористый	20-40			

Примечание. Допускается увеличивать продолжительность обработки.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 20. ПОЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Карта 20

Основной металл	Состав раствора	Режим обработки	Дополнительные указания
-----------------	-----------------	-----------------	-------------------------

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

кислота синтетическая техническая	соляная	20-40			
краситель оранжевый 2Ж		20-25			

Примечание. Марки алюминия и алюминиевых сплавов - по [ГОСТ 4784](#), марки коррозионно-стойких сталей - по [ГОСТ 5632](#).

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 21. ПОЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ

Карта 21

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки			Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °C	Анодная плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, коррозионно-стойкие, алюминий и его сплавы по <a href="#">ГОСТ 4784-74</a>	Состав 1 кислота ортофосфорная	500-1110	60-80	15-80	1-10	1,63-1,72	<p>Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки.</p> <p>При обработке алюминия и его сплавов плотность тока ~5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Для коррозионно-стойких сталей допускается снижение концентрации ортофосфорной кислоты до 600 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец</p>
	ангидрид хромовый технический	30-80					
	кислота серная техническая	250-550					
Сталь марки 12Х18Н10Т	Состав 2 кислота ортофосфорная	950-1050		10-100	1-5	≈ 1,62	Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т
	кислота серная техническая	150-300					

Сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий и его сплавы по <a href="#">ГОСТ 4784-74</a>	Состав 3							Обработку алюминиевых сплавов проводят с перерывами тока на 30 с через каждые 5 с обработки.
	кислота ортофосфорная термическая	730-900		20-50		3-5	-	Допускается заменить каталин БПВ на каталин бактерицид.
	кислота серная техническая	580-725						Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, алюминий
	триэтанолламин	4-6						
	каталин БПВ	0,5-1,0						
Медь и ее сплавы	Состав 4							Обработку бронз проводят при температуре 15-30 °С.
	кислота ортофосфорная термическая	850-900	30-40	20-50		0,5-5,0	1,60-1,61	Катоды - медь, свинец
	ангидрид хромовый технический	100-150						

Примечания:

1. Номинальное напряжение источника тока 12-18 В, кроме состава 3. Отклонение от выбранной плотности тока не должно быть более  $\pm 10\%$ .

2. Плотность тока и продолжительность обработки выбирают опытным путем в зависимости от формы и размеров деталей, шероховатости поверхности и требований к внешнему виду (кроме состава 4).

3. Сталь марки 12Х18Н10Т - по [ГОСТ 5632](#).

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 22. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Карта 22

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Цинковое	Состав 1 цинка окись	55-80	18-25	0,25-4,0	Допускается двукратная обработка с промежуточным снятием цинка в азотной кислоте (200-500 г/дм <sup>3</sup> ), продолжительность второй обработки 10-15 с

	натр технический, ТР	едкий марка	250- 420			
	Состав 2					
	цинка окись		70-100	15-30	0,3-0,7	
	натр технический, ТР	едкий марка	500- 550			
	железо треххлористое		2-3			
	калий-натрий виннокислый водный	4-	8-10			
	натрий азотнокислый технический		1- 2			
Никелевое	Состав 3					
	никель двухлористый водный	6-	20-45	50-60	0,2-0,5	-
	кислота ортофосфорная		1420- 1450			
	Состав 4					
	никель двухлористый водный	6-	450- 600	15-30	≈ 1,0	Применяют перед нанесением хромовых покрытий.  После обработки никелевое покрытие снимают в азотной кислоте (660-680 г/дм <sup>3</sup> ) при температуре 15-30 °С
	кислота фтористоводородная техническая		9-10			
	кислота борная		28-40			
Оловянное	Состав 5					
	натрий оловяннокислый мета 3-водный		30-60	60-70	0,3-0,5	-
	натрий хлористый		15-30			
	натр технический, ТР	едкий марка	До 10			

Сплав цинк- никель	Состав 6	цинк борфтористый 6-водный	40-90	18-25	0,5-3,0	Для увеличения прочности сцепления покрытия основным металлом применяют катодный импульс тока 1 А/дм <sup>2</sup> в течение 0,5 мин. рН раствора 3,6-4,5
		никель борфтористый водный	6-	150- 300		
		аммоний тетрафторборат		30-60		

Примечания:

1. Способ получения покрытия - иммерсионный.
2. После обработки наносят металлическое покрытие из пиррофосфатных и цианистых ванн меднения или серноокислых ванн никелирования, или из ванн химического никелирования.
3. Марки алюминия и алюминиевых сплавов - по [ГОСТ 4784](#) и [ГОСТ 1583](#).

### Карта 30. ЦИНКОВАНИЕ

Карта 30

Основной металл	Состав электролита			Режим обработки			Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Декоративный признак покрытия по <a href="#">ГОСТ 9.306</a>	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	рН	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	м	Состав 1 цинка окись	10-18	-	15-40	0,5-2,0	0,1-0,4	Применяют для деталей сложной конфигурации. Допускается вводить 0,5-1,0 г/дм <sup>3</sup> глицерина
		натр едкий технический, марка ТР	50-70					
		натрий цианистый технический (общий)	20-30					
		натрий сернистый технический, сорт высший	0,5-2,0					



Состав 2	цинк сернокислый 7-водный	200-250	3,6-4,4	15-30	1-4	0,25-1,00	При плотности тока более 2 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании и фильтрации электролита.  Допускается заменять сернокислый алюминий на эквивалентное количество алюминио-калиевых квасцов
	натрий сернокислый технический	50-100					
	алюминий сернокислый	20-30					
	декстрин	8-10					
Состав 3	цинка окись	18-20	-		1,5-3,0	0,45-0,80	Применяют для деталей типа пружин.  Электролит не должен содержать ионов натрия, только ионы калия.  Массовая доля титана в покрытии 0,18-0,70%
	калий цианистый технический	60-80					
	калия гидрат окиси технический	75-100					
	калий титановокислый мета 4-водный (в пересчете на титан)	0,5-1,0					
	калий сернистый 7-водный	0,7-7,0					
	глицерин	0,5-5,0					
Состав 4	цинк сернокислый 7-водный	250-400		20-70	15-40	4-11	Применяют для движущейся стальной полосы, проволоки
	кислота серная	80-100					

Сталь, стальное литье, чугун	6	Состав 5							0,12-1,20	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>При плотности тока 3-5 А/дм<sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2-4 м/мин.</p> <p>Не допускается перемешивание воздухом.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация.</p> <p>Анодная плотность тока 1-5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Покрyтия толщиной до 18 мкм</p>
		цинк хлористый технический	40-120	4,5-6,0	15-30	0,5-5,0				
		аммоний хлористый, сорт 1	180-220							
		блеско-образователи:								
		Ликонда Zn SR A	30-70							
		Ликонда Zn SR B	3-5							
		Ликонда Zn SR C	Для корректирования							
		Состав 6								
		цинк хлористый технический, марка А	20-80			0,5-1,5			0,12-0,40	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации во вращательных установках.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1-5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Покрyтия толщиной до 18 мкм</p>
		аммоний хлористый, сорт 1	180-240							
		блеско-образователи:								
		Ликонда Zn SR A	30-70							
		Ликонда Zn SR B	5-15							
		Ликонда Zn SR C	Для корректирования							

Сталь, чугун	Состав 7 цинк сернокислый 7-водный	80-100	4,8- 5,8	15-35	0,5-3,0	0,12-0,75	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом должен использоваться электролит состава: сернокислый цинк 70-85 г/дм<sup>3</sup>, хлористый аммоний 180-220 г/дм<sup>3</sup>, плотность тока 0,5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг.</p> <p>Допускается: заменять сернокислый цинк 7-водный на эквивалентное количество окиси цинка;</p> <p>заменять хлористый аммоний на 20-30 г/дм<sup>3</sup> сернокислого аммония при содержании сернокислого цинка 7-водного 180-200 г/дм<sup>3</sup>;</p> <p>заменять сернокислый цинк 7-водный на 80-100 г/дм<sup>3</sup> хлористого цинка.</p> <p>Анодная плотность тока 1-5 А/дм<sup>2</sup>.</p>
	аммоний хлористый, сорт 1	180-200					
	кислота борная	20-25					
	блескообразующие добавки:						
	ДХТИ-102 А или ДХТИ-104 А	80-100					
	ДХТИ-102 Б или ДХТИ-104 Б	3-5					

Сталь углеродистая, термообработанная, легированная, стальное литье, чугун	Состав 8					0,12-1,20	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>При плотности тока 3-5 А/дм<sup>2</sup> обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 2-4 м/мин.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная. Допускается периодическая фильтрация.</p> <p>Анодная плотность тока 1-5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Покрyтия толщиной до 18 мкм</p>		
	цинк хлористый технический, марка А	60-120	4,5-6,0	15-30	0,5-5,0				
	калий хлористый	180-230							
	кислота борная	15-30							
	блескообразователи:								
	Лимеда НЦ-10	30-70							
	Лимеда НЦ-20	2,5-5,0							
	Состав 9							0,12-0,30	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации во вращательных установках.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1-5 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Покрyтия толщиной до 18 мкм</p>
	цинк хлористый технический, марка А	20-70	4,5-5,8		0,5-1,5				
	калий хлористый	200-250							
кислота борная	15-30								
блескообразователи:									
Лимеда НЦ-10	30-70								
Лимеда НЦ-20	2,5-10,0								

Состав 10 цинк хлористый технический, марка А	20-120	0,5-4,0	0,11-0,90	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2-1,5 А/дм<sup>2</sup>, скорость осаждения 0,04-0,30 мкм/мин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5-5,0 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Допускается заменять хлористый аммоний на 100-200 г/дм<sup>3</sup> хлористого калия</p>
аммоний хлористый, сорт 1	200-230			
блеско-образователи:				
Лимеда СЦ-1	20-40			
Лимеда СЦ-2	1-10			
Состав 11 цинк хлористый технический, марка А	20-120		0,12-1,00	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 0,2-1,5 А/дм<sup>2</sup>, скорость осаждения 0,05-0,15 мкм/мин.</p> <p>Допускается заменить хлористый аммоний на 150-200 г/дм<sup>3</sup> хлористого калия.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5-5,0 А/дм<sup>2</sup></p>
аммоний хлористый, сорт 1	200-250			
кислота борная	20-30			
блеско-образователи:				
Лимеда ОЦ-1	20-40			
Лимеда ОЦ-2	1-6			

Сталь	Состав 12 цинка окись	10-45	-	18-35	1-6	0,30-0,80	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: количество БЦ-2 или БЦУ 1,5-2,0 г/дм<sup>3</sup>, плотность тока 0,5-2,0 А/дм<sup>2</sup>, скорость осаждения 0,1-0,5 мкм/мин.</p> <p>Анодная плотность 2-3 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Для получения матовых покрытий допускается исключать блескообразующие добавки</p>
	натрий цианистый технический (общий)	20-90					
	натр едкий технический, марка ТР	60-85					
	натрий сернистый технический, сорт высший	0,1-0,3					
	блескообразующие добавки:						
	БЦ-1, БЦ-2 или БЦУ	3-4					
	Состав 13 цинка окись	10-17		20-30	1-4	0,3-0,6	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках, при этом: плотность тока 0,5-1,5 А/дм<sup>2</sup>, скорость осаждения 0,1-0,3 мкм/мин.</p> <p>Анодная плотность тока 1-2 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Покрытия толщиной до 15 мкм</p>
	натр едкий технический, марка ТР	90-120					
	блескообразующие добавки:						
	НБЦ-О	4-6					
	НБЦ-К	4-6					

Примечания:

1. Все составы применяют для получения покрытий и на автоматических линиях.

2. Аноды для составов 5-11 помещают в чехлы из пропиленовой или хлориновой ткани, бязи или бельтинга.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

### Карта 31. КАДМИРОВАНИЕ

Карта 31

Основной металл	Декоративный признак покрытия по <a href="#">ГОСТ 9.306</a>	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун	м	Состав 1		4-6	25-30	0,8-1,2	0,3-0,45	-
		кадмий сернокислый	40-60					
		аммоний сернокислый	240-260					
		препарат ОС-20	0,7-1,2					
		уротропин технический	15-20					
диспергатор технический, марка Б	НФ 50-100							

	Состав 2					При обработке деталей особо сложной конфигурации количество окиси кадмия снижают до 15 г/дм <sup>3</sup> , цианистого натрия - до 60 г/дм <sup>3</sup> . Допускается: заменять окись кадмия на эквивалентное количество серноокислого кадмия или углекислого кадмия; заменять лагносульфонаты технические на 0,4-0,7 г/дм <sup>3</sup> калия титаново-кислого мета 4-водного (в пересчете на металлический титан), при этом электролит не должен содержать ионов натрия (только ионы калия); исключать лагносульфонаты технические или заменять их на декстрин; применять реверсирование тока. Соотношение поверхностей анодной и катодной ≈ 1:5
	кадмия окись	25-40	-	15-30	0,5-2,0	0,2-0,7
	натрий цианистый технический (общий)	80-130				
	натр едкий технический, марка ТР	20-30				
	никель серноокислый	1,0-1,5				
	натрий серноокислый технический	40-60				
	лагносульфонаты технические	8-12				
	Состав 3					
	кадмия окись	25-40		20-40	0,8-2,0	0,4-0,7
	натрий цианистый технический (общий)	40-60				
	натр едкий технический, марка ТР	5-15				



		натрий сернокислый	40-90					
		кадмия гидроксид	До насыщения					
Сталь	м	Состав 4 кадмий хлористый 2,5-водный	40-50	4,0-4,5	20-40	0,8-1,2	0,3-0,45	Применяют для деталей типа пружин и деталей с цементированными поверхностями.  Допускается заменять тиомочевину на 30-40 г/дм <sup>3</sup> этиленгликоля
		аммоний хлористый	200-280					
		натрий хлористый	30-40					
		тиомочевина	7-10					
		клей мездровый	1-2					
Сталь, чугун, медь, латунь	б	Состав 5 кадмия окись	18-26	-	18-22	2-4	0,9-1,0	Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1-1,5 А/дм <sup>2</sup> .  Анодная плотность тока 1-2 А/дм <sup>2</sup> .  Толщина покрытия до 24 мкм
		натрий цианистый технический (общий)	80-130					
		блескообразующие добавки:						
		Лимеда БК-2С	18-21					
		Лимеда БК-2	Для корректирования					



Сталь углеродистая, чугун; сталь углеродистая и чугун с подслоем никеля; медь и ее сплавы	М	Состав 1					Допускается заменять препарат ОС-20 на клей мездровый
		олово двухлористое 2-водное	30-50	13-40	0,5-1,0	0,2-0,4	
		натрий фтористый	30-70				
		кислота соляная	0,5-4,0				
		Состав 2					Применяют для деталей сложной конфигурации.  Допускается снижение концентрации натрия м-оловянноокислого 3-водного до 20 г/дм <sup>3</sup> , плотность тока 0,3 А/дм <sup>2</sup>
		натрий оловянноокислый 3-водный	28-90	60-80	0,5-1,5	0,08-0,30	
		натр едкий технический марка ТР	7-15				
		натрий уксуснокислый 3-водный	10-20				
Сталь,чугун		Состав 3					Применяют для движущейся стальной полосы
		олово сернокислое	50-70	40-50	20-30	10-14	
		л-фенолсульфокислота	80-90				
		диоксидифенилсульфон технический	6,5-11,5				
		натрия монобутилфенил-фенолмоносульфон	0,4-1,0				
		Состав 4					
олово сернокислое	50-70						
л-фенолсульфокислота	80-90						
нафтоксол 7с	2-4						
Сталь, чугун, медь, латунь	Б	Состав 5					Анодная плотность тока 1-2 А/дм <sup>2</sup>
		олово сернокислое	25-60	15-30	2-4	1-2	
		кислота серная	50-160				
		синтанол ДС-10	3-5				
		формалин технический	5-6				
		ацетилацетон	3-4				

Сталь, чугун,  
медь и ее  
сплавы,  
никель,  
алюминий

Состав 6

Применяют и  
для проволоки,  
ленты. Режим 2  
применяют для  
получения  
полублестящих  
покрытий;  
режим 3 - для  
матовых  
покрытий.

При обработке  
во  
вращательных  
установках  
плотность тока  
1-6 А/дм<sup>2</sup>, для  
проволоки и  
ленты - до 70  
А/дм<sup>2</sup>.

Обработку  
проводят при  
перемешивании  
электролита  
движением  
катодных штанг,  
во  
вращательных  
установках  
скорость  
вращения 6-16  
об/мин.

Рекомендуется  
фильтрация  
электролита.

pH электролита  
6,8-8,8.

Анодная  
плотность тока  
при 20 °С 4,5  
А/дм<sup>2</sup>, при 70 °С  
- 10 А/дм<sup>2</sup>, 22-  
25 А/дм<sup>2</sup> (для  
проволоки и  
ленты)

Режим 1

олово двухлористое 2-водное	130- 160	15-25	1-10	0,5-4,0
--------------------------------	-------------	-------	------	---------

Режим 2

калий фосфорнокислый пиро безводный	500- 570	30-50	1-10	
--	-------------	-------	------	--

Режим 3

гидразин солянокислый	15-40	60-70	1-10	
-----------------------	-------	-------	------	--

смачиватель 133 или СВ-104	0,9-1,1			
-------------------------------	---------	--	--	--

вещество жидкое моющее "Прогресс"	3-6			
--------------------------------------	-----	--	--	--

клей мездровый	1-2			
----------------	-----	--	--	--

Сталь, чугун, медь и ее сплавы, ковар, латунь, алюминий и цинковые сплавы с подслоем меди или никеля	Состав 7					Применяют и во вращательных установках при плотности тока 1-2 А/дм <sup>2</sup> .  Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4-8 м/мин, для вращательных установок скорость вращения 6-10 об/мин.  Фильтрация электролита периодическая.  Анодная плотность тока 1-2 А/дм <sup>2</sup>
	олово серноокисное	35-45	15-25	2-4	1-2	
	кислота серная	120-180				
	формалин технический	3-5				
	синтанол ДС-10 или ДТ-7 или АЛМ-10	5-15				
	блескообразователь Лимеда Sn-2	5-10				

(Измененная редакция, Изм. N 2).

### Карта 33. СВИНЦЕВАНИЕ

Карта 33

Основной металл	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	Состав 1				0,25-1,00	Допускается содержание свободной борной кислоты 10-30 г/дм <sup>3</sup>
	свинец борфтористый	125-200	15-30	0,5-2,0		
	кислота борфтористоводородная (свободная)	40-60				
	клей мездровый	0,5-1,0				

Алюминий и его сплавы	Состав 2 л-фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль	170-180	0,5-1,0	0,25-0,50	Начальную обработку проводят при пониженной плотности тока ( $0,5 \text{ A/дм}^2$ ) и доводят ее до указанной в режиме, после того как поверхность покрывается свинцом
	л-фенолсульфокислота	20-25			
	клей мездровый	0,4-0,5			

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

### Карта 34. МЕДНЕНИЕ

Карта 34

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		рН	Режим обработки		Скорость осадения, мкм/мин	Дополнительные указания				
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>						
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы, никелевые покрытия	м	Состав 1 медь цианистая техническая	50-70	10-11	40-50	1-5	0,3-0,9	<p>При плотностях тока более <math>2 \text{ A/дм}^2</math> проводят обработку с реверсированием тока <math>T_k : T_a = 10-20:1</math> (с).</p> <p>Допускается вводить <math>0,5-1,0 \text{ г/дм}^3</math> тиосульфата натрия или <math>5-7 \text{ г/дм}^3</math> сернистокислого натрия безводного.</p> <p>Допускается наличие углекислого натрия до <math>80 \text{ г/дм}^3</math></p>				
		натрий цианистый технический (свободный)	10-25									
		Состав 2 медь цианистая техническая	20-30						-	15-55	0,3-2,0	0,10-0,15
		натрий цианистый технический (свободный)	5-10									
натр едкий технический, марка ТР	5-10											

Сталь с подслоем меди или никеля, медные сплавы		Состав 3 медь (II) 150-250 сернистая водная  кислота серная 50-70			18-25	1-3	0,2-0,6	При плотности тока более 2 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят с перемешиванием электролита сжатым воздухом
Сталь, цинковые и алюминиевые сплавы	пб	Состав 4 медь (II) 60-90 сернистая водная  калий фосфорнокислый пиробезводный 300-330  5-сульфосалициловой кислоты моноватриевая соль 2-водная 25-35	8,2-8,9	18-50	0,5-2,0	0,11-0,42	<p>Применяют и во вращательных установках при скорости вращения 12-18 об/мин (для сталей и алюминиевых сплавов при температуре 40-55 °С).</p> <p>Допускается заменить 5-водную сернистую медь (II) на пиротрифосфорнокислую медь.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,02 м<sup>3</sup>/мин или движением катодных штанг 20-50 кач/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая или непрерывная.</p> <p>pH электролита 7-8 (для алюминиевых сплавов).</p> <p>Анодная плотность тока 1 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Загрузка деталей под током</p>	

Сталь, медные цинковые сплавы, алюминий	и 6	Состав 5							Применяют и во вращательных установках.
		медь сернокислая 5-водная (II)	70-90	8,3-8,7	30-40	0,8-3,0	0,17-0,66		При обработке стали, цинковых сплавов количество сернокислой меди (II) 30-40 г/дм <sup>3</sup> . Допускается заменять 5-водную сернокислую медь (II) на пиррофосфорнокислую. При плотности тока 1,2-3,0 А/дм <sup>2</sup> обработку проодят при перемешивании электролита сжатым воздухом или движением катодных штанг. Фильтрация электролита непрерывная. Для получения матового, полублестящего покрытия исключить селенистокислый натрий. Рекомендуется применять как подслоя перед меднением (без промежуточной промывки в случае последующего меднения из пиррофосфатного электролита)
		калий фосфорнокислый пирро безводный	330-80*						

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

		кислота лимонная или борная	15-25						
		натрий селенистокислый	0,01-0,03						
Сталь, чугун, медные сплавы (в том числе детали, имеющие пайку), цинковые сплавы, титан и его сплавы		Состав 6							При плотности тока более 2 А/дм <sup>2</sup> проводят обработку с реверсированием тока $T_k : T_a = 18-25:1-3$ (с).
		медь цианистая техническая	40-60	10,7-12,8	50-60	1,0-3,5	0,3-0,7		Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг 30 кач/мин на 10 дм длины катодной штанги. Фильтрация электролита периодическая или непрерывная
		натрий цианистый технический (свободный)	10-15						



		натр едкий технический, марка ТР	10-15						
		аммоний роданистый	10-15						
		натрий виннокислый 2-водный	3-10						
		марганец (II) сернокислый водный	0,03- 5- 0,50						
Сталь с подслоем меди или никеля	Состав 7	медь (II) сернокислая 5-водная	180-240	-	18-28	0,5-11,0	0,1-2,0	При обработке деталей особо сложной конфигурации применяют блескообразующую добавку БС-2.  Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом 0,3-0,5 м <sup>3</sup> /мин на 1 м <sup>3</sup> поверхности ванны.  Фильтрация электролита непрерывная.  Анодная плотность тока 3 А/дм <sup>2</sup> .  Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1.  Аноды - медные с фосфором марки МФ	
		кислота серная	50-65						
		натрий хлористый	0,03- 0,10						
		блескообразующая добавка БС-1 или БС-2	4-6						
	Состав 8	медь (II) сернокислая 5-водная	180-220	0,6- 0,7	20-30	0,8-9,0	0,18- 2,00	Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом.  Фильтрация электролита периодическая или непрерывная.  Анодная плотность тока 0,4-5,0 А/дм <sup>2</sup> .  Аноды - медные с фосфором марки МФ	
	кислота серная	45-65							
	натрий хлористый	0,05- 0,15							
	блескообразующая добавка Лимеда Л- 2А	4-6							

# Карта 35. НИКЕЛИРОВАНИЕ

Карта 35

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания					
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °C	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>							
Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; медь, титан и их сплавы	М	Состав 1		4,2-5,8	20-55	0,5-3,5	0,1-0,4	<p>Допускается вводить 20-50 г/дм<sup>3</sup> сернокислого магния 7-водного или 60-80 г/дм<sup>3</sup> сернокислого натрия.</p> <p>Допускается заменить хлористый натрий эквивалентным количеством двуххлористого никеля 6-водного.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1</p>					
		никель сернокислый	80-320										
		натрий хлористый	7-20										
		кислота борная	25-40										
		Состав 2							3,0-4,2	20-60	5-12	0,65-1,60	<p>Применяют для получения толстых эластичных покрытий.</p> <p>Допускается: вводить 0,1-1,0 г/дм<sup>3</sup> лаурилсульфата натрия;</p> <p>исключать сахарин или заменить на бензолсульфамид или <i>n</i>-толуолсульфамид, или динатриевые соли нафталин-дисульфокислот.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая</p>
		никель сульфаминовокислый	300-400										
никель двуххлористый водный	6-12-15												
кислота борная	25-40												
сахарин	0,5-1,5												

Алюминий и его сплавы	м	Состав 3 никель сернокислый	180-220	4,0-5,5	20-45	1-2	0,2-0,4	Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги.  Фильтрация электролита непрерывная или периодическая
		натрий хлористый	1,5-2,5					
		кислота борная	25-40					
		калий надсернокислый	1-3					
		натрий сернокислый	40-60					
		калий фтористый 2-водный или натрий фтористый	1,5-2,5					
Сталь, чугун	м	Состав 4 никель двухлористый водный	300-600	3,5-4,0	50-70	1,5-4,0	0,3-0,8	Применяют перед меднением из кислых электролитов.  Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги.  При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 см <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1
		кислота борная	25-30					
Сталь коррозионно-стойкая, чугун		Состав 5 никель двухлористый водный	200-250	-	15-30	1,5-5,0	0,3-1,0	В первые 30 с обработки производят толчок тока, в 1,5 раза превышающий рабочую плотность тока, или выдержку без тока в течение 0,5-1,0 мин.  Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги.  Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.  Продолжительность обработки 5 мин
		кислота соляная	50-100					

Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди, медь и ее сплавы	пб	Состав 6						<p>Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Для увеличения выравнивания покрытий можно применять 1,4-бутиндиол 100%-ный) до 0,1 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Допускается заменить двуххлористый никель 6-водный на 10-15 г/дм<sup>3</sup> хлористого натрия.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым очищенным воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1</p>
		никель серноокислый	230-320	4-5	45-55	2-7	0,4-1,4	
		никель двуххлористый водный	6-	40-60				
		кислота борная		25-40				
		формалин технический	0,7-1,2					

	<p>Состав 7</p> <p>никель серноокислый 230-320</p>					<p>Применяют в качестве основного покрытия и как подслоя в двухслойном, трехслойном никелировании для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Обработку во вращательных установках проводят при плотности тока 1 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1.</p> <p>Допускается заменять кислоту сульфосалициловую 2-водную на 0,3-0,5 г/дм<sup>3</sup> бензолсульфокислоты натриевую соль 1-водную</p>
	<p>никель двухлористый 6-водный</p>	<p>40-60</p>				
	<p>кислота борная</p>	<p>30-40</p>				
	<p>кислота сульфосалициловая 2-водная</p>	<p>0,1-1,0</p>				
	<p>водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%-ный)</p>	<p>0,05-0,20</p>				

<p>Сталь, сталь и 6 цинковые сплавы с подслоем меди; медь и ее сплавы; ковар; полублестящий никель или второй слой трехслойного никеля</p>	<p>Состав 8</p>	<p>никель сернокислый 230-320</p>	<p>3-5</p>	<p>50-60</p>		<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока до 1 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>При обработке цинковых сплавов допускается применение 80-120 г/дм<sup>3</sup> сернокислого никеля и 180-220 г/дм<sup>3</sup> двухлористого никеля 6-водного.</p> <p>Допускается заменить НИБ-12 на блескообразующую добавку для никелирования в количестве 0,04-0,06 г/дм<sup>3</sup>. При этом количество 1,4-бутиндиола (100%-ного) 0,02-0,03 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Для деталей простой конфигурации НИБ-3, НИБ-12 можно не вводить, при этом количество 1,4-бутиндиола (100%-ного) 0,12-0,30 г/дм<sup>3</sup>, допускается одновременное применение фталимида в количестве 0,08-0,12 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Допускается: заменить двухлористый никель на 10-15 г/дм<sup>3</sup> хлористого натрия;</p> <p>заменить сахарин на бензолсульфамид или <i>l</i>-толуолсульфамид.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1</p>
		<p>никель двухлористый 6-водный 30-60</p>				
		<p>кислота борная 30-40</p>				
		<p>0,3-2,0</p>				
		<p>водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%-ный) 0,027-0,135</p>				

блескообразователь НИБ-3 (20%-ный)	6-10						
блескообразователь НИБ-12 (100%-ный)	0,003- 0,015						
Состав 9 никель сернокислый	130- 180	3-5	50-60	0,5- 3,0	0,1- 0,6	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Допускается: исключить НИБ-3, НИБ-12, при этом количество 1,4-бутиндиола (100%-ного) 0,12-0,30 г/дм<sup>3</sup>;</p> <p>заменить сахарин на бензолсульфамид или л-толуолсульфамид.</p> <p>При последующем получении лакокрасочных покрытий 1,4-бутиндиол, НИБ-3, НИБ-12 не вводить.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1</p>	
натрий хлористый	8-15						
натрий сернокислый	50-80						
магний сернокислый 7-водный	15-25						
кислота борная	30-40						
сахарин	0,3- 2,0						
водный раствор 1,4- бутиндиола (в пересчете на 100%- ный)	0,027- 0,135						
блескообразователь НИБ-3 (20%-ный)	6-10						
блескообразователь НИБ-12 (100%-ный)	0,003- 0,015						

<p>Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; медь и ее сплавы</p>	<p>6</p>	<p>Состав 10</p>	<p>никель сернокислый 120-180</p>	<p>3,5-5,8</p>	<p>20-60</p>	<p>0,5-1,0</p>	<p>0,10-0,25</p>	<p>Применяют во вращательных установках для деталей сложной конфигурации.</p> <p>Для деталей простой конфигурации барбитуровую кислоту можно не вводить.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая</p>
<p>Сталь, чугун; сталь и чугун с подслоем меди; по подслою матовых и полублестящих покрытий, полированная медь, титан и их сплавы</p>		<p>Состав 11</p>	<p>никель сернокислый 250-300</p>	<p>4,5-5,5</p>	<p>40-50</p>	<p>2,5-3,5</p>	<p>0,45-0,60</p>	<p>Допускается снижать температуру до 20 °С, при этом плотность тока 0,8 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Допускается заменять хлорамин Б на 1,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> динатриевой соли нафталин 1,5-дисульфокислоты.</p> <p>Допускается исключить 1,4-бутиндиол (100%-ный) и формалин.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p>
			<p>аммоний хлористый 20-25</p>					
			<p>кислота борная 30-40</p>					
			<p>кислота барбитуровая 0,03-0,09</p>					
			<p>сахарин 0,8-1,2</p>					
			<p>водный раствор 1,4-бутиндиола (пересчете на 100%-ный) 0,3-0,5</p>					
			<p>кислота борная 25-40</p>					
			<p>натрий хлористый 10-15</p>					
			<p>водный раствор 1,4-бутиндиола (пересчете на 100%-ный) 0,2-0,5</p>					



	формалин технический	0,5- 1,2					
	хлорамин Б технический	2,0- 2,5					
Сталь, чугун, медь и ее сплавы	Состав 12 никель двухлористый 6-водный	150- 200	3,5- 4,5	50-60	1-20	0,2- 4,0	Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.  Анодная плотность тока 0,5-6,0 А/дм <sup>2</sup>
	никель сернокислый	80-90					
	кислота борная	40-45					
	блеско- образователи:						
	ННБ-1	1,5- 2,5					
	НИБ-3 (20%-ный)	7-10					
	сахарин	1-2					

Металлы подслоем полублестящего или блестящего никелевого покрытия	с -	Состав 13							Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации.
		никель сернокислый	280-320	2,8-3,4	55-65	2-7	0,4-1,4		Допускается заменить блескообразующую добавку для никелирования на НИБ-12 (100%-ный) в количестве 0,005-0,02 г/дм <sup>3</sup> . При этом количество 1,4-бутиндиола (100%-ного) 0,05-0,20 г/дм <sup>3</sup> .
									Для получения покрытий на деталях простой конфигурации блескообразователь НИБ-3 и блескообразующую добавку для никелирования можно не вводить. При этом количество 1,4-бутиндиола (100%-ного) 0,12-0,30 г/дм <sup>3</sup> .
									Для получения двухслойного никелевого покрытия с наполнителем допускается исключить аэросил А-380. При этом количество каолина 0,1-1,0 г/дм <sup>3</sup> .
									рН электролита 2,8-5,0.
									Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м <sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги.
									Фильтрация электролита периодическая
		никель двухлористый 6-водный	40-60						
		кислота борная	30-40						
		водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%-ный)	0,02-0,03						
сахарин	1,5-2,5								
каолин сухого обогащения	1-20								
аэросил А-380	0,1-0,2								
блескообразователь НИБ-3 (20%-ный)	6-10								
блескообразующая добавка для никелирования	0,04-0,06								

		Состав 14					<p>Применяют для образования микропор в завершающем слое хромового покрытия на деталях сложной конфигурации.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая</p>
		никель сернокислый	280-320				
		никель двухлористый водный	40-60	6-			
		кислота борная	30-40				
		водный раствор 1,4-бутиндиола (в пересчете на 100%-ный)	0,02-0,03				
		сахарин	До 0,6				
		бензолсульфамид	1-2				
		каолин сухого обогащения	1-20				
		аэросил А-380	0,1-2,0				
		блескообразователь НИБ-3 (20%-ный)	6-10				
		блескообразующая добавка для никелирования	0,04-0,06				
Металлы с подслоем полублестящего никелевого покрытия		Состав 15					<p>Применяют для получения второго слоя в трехслойном никелевом покрытии.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная или периодическая.</p> <p>При появлении на покрытии питтинга применяют 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> антипиттинговой добавки НИА-1</p>
		никель сернокислый	230-320	4-5	50-60		

		никель двухлористый 6-водный	40-60					
		кислота борная	25-40					
		сахарин	0,8- 2,0					
		л-амино- бензолсульфамид	0,18- 0,25					
Сталь, чугун, алюминиевые сплавы, латунь	Состав 16	никель серноокислый	240- 360	3,9- 4,5	40-45	3-7	0,60- 1,33	<p>Рекомендуется обработку на деталях сложной конфигурации проводить при их вращении.</p> <p>Допускается заменить серноокислый никель на 300-500 г/дм<sup>3</sup> сульфаминовокислого никеля.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом со скоростью 0,01-0,02 м<sup>3</sup> /мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1-2 А/дм<sup>2</sup></p>
		никель двухлористый 6-водный	25-45					
		кислота борная	30-40					
		сахарин	1,5- 2,0					
		микророшок карбида кремния КЗ МЗ	90- 150					
		продукт АДЭ-3	0,5- 0,75					
Металлы с подслоем никеля	-	Состав 17						<p>Покрытие толщиной 0,5-2,0 мкм для получения микротрещин в завершающем слое хромового покрытия.</p> <p>Время до последующего хромирования не должно превышать 10 мин.</p> <p>Фильтрация электролита непрерывная</p>
		никель двухлористый 6-водный	200- 300	3,4- 4,6	17-30	2,5- 10,0	0,4- 1,5	
		уксусноокислый	50-75					



Сталь углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, медь и ее сплавы с подслоем никеля, цинковые сплавы с подслоем меди и никеля, алюминий и его сплавы с подслоем меди или никеля	м	Состав 1					Аноды - сплав свинец-сурьма (94)
		ангидрид хромовый технический	350-400	15-24	10-60	0,15-0,90	
		кислота серная	2,5-3,0				
		натр едкий технический марка ТР	40-60				
б		Состав 2					Рекомендуется для получения микротрещинного хрома. Аноды - сплав свинец-олово (93)
		ангидрид хромовый технический	200-400	18-50	2-70	0,1-0,7	
		добавка к электролиту хромирования Лимеда X-80	10-20				
		Состав 3					Обработку проводят во вращательных установках. Допускается заменять фтористый калий эквивалентным количеством фтористого натрия. Аноды - сплав свинец-олово (93)
ангидрид хромовый технический	300-400	20-30	≈ 10	≈ 0,1			
калий фтористый 2-водный	8-12						
		Состав 4					Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий. Аноды - сплав свинец-олово (93) свинцово-сурьмянистого сплава марки ССу1. Допускается применять свинец марки СО
		ангидрид хромовый технический	270-350	40-60	5-80	0,1-0,8	
		добавка ДХТИ-хром-11 или ДХТИ-10 или ДХТИ-11	8-10				

Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугун; алюминий и его сплавы, титановые сплавы		Состав 5					<p>Допускается применять для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий.</p> <p>Режим 2 применяют для получения покрытия молочного хрома.</p> <p>При необходимости "толчка" тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытий для получения пористого хрома режимы устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией.</p> <p>Аноды - сплав свинец-сурьма (94)</p>
Сталь углеродистая с подслоем никеля, медь, никель и их сплавы	б	Состав 5а					<p>Применяют для получения защитно-декоративных хромовых покрытий.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании со скоростью 0,5-2,0 м<sup>3</sup>/мин на 1 дм длины катодной штанги.</p> <p>Реверсирование не допускается.</p> <p>Анодная плотность тока 10-15 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Аноды - диоксимарганцевые или другие на титановой основе</p>
		ангидрид хромовый технический	125-250	45-60	45-60	0,3-0,7	<p>Режим 1</p>
		кислота серная	1,2-2,5	68-72	15-35	0,1-0,2	<p>Режим 2</p>
		квасцы хромокалиевые	200-300	15-30	5-20	0,1-0,2	
		борная кислота					
		кислота муравьиная техническая	35-45				
		сульфат аммония	200-300				
		добавки ДХТИ-трихром	2,5-7,5				

Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, чугун; алюминий и его сплавы, титановые сплавы	ТВ	Состав 6				<p>Режим 2 применяют для получения покрытия матового хрома;</p> <p>режим 3 - для молочного хрома;</p> <p>режим 4 - для блестящего хрома.</p> <p>При обработке насыпью плотность тока в режиме 1 составляет 30-60 А/дм<sup>2</sup>, в режиме 2 - 15-25 А/дм<sup>2</sup>, в режиме 3 - 40-60 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита сжатым воздухом.</p> <p>Аноды - сплав свинец-олово (90), свинец марки СО</p>
		ангидрид хромовый технический	140-170	50-70	40-100	0,8-1,4
		стронций сернокислый	6-8	35-45	50-80	
			Режим 2			
			Режим 3	65-75	20-40	
			Режим 4	55-65	60-80	
		Состав 7				<p>Применяют для получения защитно-декоративных и износостойких хромовых покрытий.</p> <p>Обработку проводят в протоке электролита, скорость протока 20-150 см/с.</p> <p>При необходимости "толчка" тока, снижения начальной плотности тока, анодной активации, анодной обработки покрытия для получения пористого хрома режимы устанавливаются отраслевой нормативно-технической документацией.</p> <p>Аноды - сплав свинец-олово-сурьма (77,15)</p>
		ангидрид хромовый технический	200-250	55-75	50-150	0,6-1,8
		кислота серная	3-7			



Сталь углеродистая с подслоем меди и никеля или никеля, сталь коррозионно-стойкая с подслоем меди или никеля, чугун; медь и ее сплавы с подслоем никеля; титановые сплавы, титановые сплавы с подслоем никеля или химического никеля	ч	Состав 8					Обработку проводят при "толчке" тока в течение 1-2 мин, плотность тока повышают до 30-50 А/дм <sup>2</sup> .
		ангидрид хромовый технический	150-400	10-30	15-30	-	Обработку проводят при перемешивании электролита.
							При плотности тока 20 А/дм <sup>2</sup> скорость осаждения 5 мкм/ч.
							Аноды - свинец
		хром (III) азотнокислый 9-водный	3-7				
		алюминий фтористый технический	2-5				
		кислота борная	8-20				
		Состав 9					Аноды - свинец
		ангидрид хромовый технический	300-350	15-25	20-75		
		натрий азотнокислый технический	7-10				
		барий уксуснокислый	5-7				
		кислота борная	12-15				

Примечания:

1. В составах допускается содержание трехвалентного хрома 3-10 г/дм<sup>3</sup>.
2. Допускается соотношение серной кислоты и хромового ангидрида до 1,5:100.
3. При получении защитно-декоративных покрытий вводят 0,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> препарата "Хромин" (кроме составов 5, 7) или 0,05-0,1 г/дм<sup>3</sup> добавки "Пенхром" для электролита хромирования.
4. Соотношение анодной и катодной поверхностей устанавливают в зависимости от характеристик обрабатываемых деталей.
5. Допускается применять аноды сплавов: свинец-олово (90), свинец-олово-сурьма (77,15) и освинцованная сталь.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 37. ЖЕЛЕЗНЕНИЕ

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

Примечания:

1. Перед железнением проводят электрохимическую активацию на аноде в растворе серной кислоты 350-365 г/дм<sup>3</sup>; температура 15-30 °С; плотность тока для углеродистой стали 40-60 А/дм<sup>2</sup>; для чугуна 16-20 А/дм<sup>2</sup>; продолжительность до 1 мин.
2. В начале обработки плотность тока повышается до рабочей постепенно в течение 10 мин.
3. При толщине покрытия менее 2 мм допускается увеличение плотности тока.
4. Аноды - низкоуглеродистая сталь (помещают в чехлы).

### Карта 38 .СЕРЕБРЕНИЕ

Карта 38

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по <a href="#">ГОСТ 9.306</a>	Состав электролита	pH	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания

		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, медное покрытие, никель	м	Состав 1						
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	20-30	-	18-30	0,3-1,5	0,15-0,75	При плотности тока выше 1 А/дм <sup>2</sup> обработку проводят с реверсированием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с).  Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро.  Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм <sup>3</sup>
		калий цианистый технический (свободный)	20-40					
		калий углекислый	20-30					
		Состав 2						
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	40-50	9-10		1-2	0,5-1,0	Допускается содержание углекислого калия до 150 г/дм <sup>3</sup> .  Рекомендуется вводить 1-2 г/дм <sup>3</sup> ацетонциангидрина; периодическое применение нерастворимых анодов
	калий роданистый	200-250						
	калий углекислый	20-40						
б		Состав 3						
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	35-40	-		1,0-1,5	0,5-0,75	Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро
		калий цианистый технический (свободный)	140-190					
		селен технический	0,03-0,05					
		этамон ДС	0,4					
	диспергатор НФ технический, марка Б (в пересчете на сухое вещество)	0,08-0,125						

Медь и ее сплавы	<p>Состав 4</p> <p>серебро азотнокислое (в пересчете на металл)</p> <p>калий пиррофосфорнокислый</p> <p>калий роданистый</p> <p>натрий серноватисто-кислый</p> <p>смачиватель СВ-104п</p>	<p>36-38</p> <p>200-250</p> <p>300-350</p> <p>1-5</p> <p>0,6-0,8</p>	<p>8,0-8,7</p>	<p>18-50</p>	<p>0,5-2,0</p>	<p>0,5-0,85</p>	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации.</p> <p>При плотностях тока 1,5-2,0 А/дм<sup>2</sup> обработку проводят при температуре 30-50 °С.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5-1,0 А/дм<sup>2</sup></p>
Медь и ее сплавы, никель	<p>Состав 5</p> <p>калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)</p> <p>калий цианистый технический (свободный)</p>	<p>0,9-2,7</p> <p>70-90</p>	<p>-</p>	<p>18-30</p>	<p>8-12</p>	<p>-</p>	<p>Применяют для предварительного серебрения.</p> <p>Обработку проводят и во вращательных установках при плотности тока 1-2 А/дм<sup>2</sup>, при этом количество дициано-(1)-аргентата калия (в пересчете на металл) 9-11 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Продолжительность обработки во вращательных установках 1-3 мин.</p> <p>На подвесочных установках - 20-40 с.</p> <p>Допускается: заменить дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро;</p> <p>увеличить количество цианистого калия до 120 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Аноды нерастворимые</p>

	калий углекислый	20-30					
--	---------------------	-------	--	--	--	--	--

### Карта 39. ЗОЛОЧЕНИЕ

Карта 39

Основной металл, металл подслоя или покрытия	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Состав 1						Аноды - золото марки 999,9, сталь 12Х18Н10Т. Допускается применять платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2)
	калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	4-10	11-12	18-30	0,1-0,3	0,03-0,10	
	калий цианистый технический (свободный)	10-20	11-12	45-55	0,2-0,5	0,09-0,13	
	Состав 2						При обработке насыпью количество дициано-(1)-аурата калия (в пересчете на металл) 4-6 г/дм <sup>3</sup> .  Движущую проволоку обрабатывают при температуре 60-80 °С и плотности тока 5-6 А/дм <sup>2</sup> .  Допускается заменять ≈ 50% лимонной кислоты на эквивалентное количество трехзамещенного лимоннокислого калия 1-водного.  Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг. Аноды - платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
	калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8-12	4,5-6,0	20-60	0,3-0,5	0,13-0,25	
	кислота лимонная	50-140					

Состав 3						Применяют и во вращательных установках.
калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8-12	6,5-7,5	60-80	0,5-1,0	0,2-0,4	При плотности тока 5-10 А/дм <sup>2</sup> - на специальных установках.
						Обработку проводят при перемешивании электролита.
						Фильтрация электролита непрерывная.
						Аноды - платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
кислота лимонная	18-20					
калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	150-160					
калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	35 и более					
таллий (1) сернокислый	0,0007-0,0008					
Состав 3а						Применяют для получения покрытия с меньшей пористостью.
калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8-10	4,8-5,0	20-60	0,05-0,10	0,025-0,05	Соотношение анодной и катодной поверхностей 2:1 + 6:1.
						Анодная плотность тока не выше 0,2 А/дм <sup>2</sup> .
						Аноды - платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).
кислота лимонная	8-120					

Медь и ее сплавы, медные и никелевые покрытия	Состав 4							Применяют для предварительного золочения.
	калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	1,5-2,0	4,0-4,5	20-30	1-2	-	-	Аноды платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).  Допускается заменять калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный на калий лимоннокислый однозамещенный.  Допускается заменять кобальт (II) сернокислый 7-водный на никель сернокислый в количестве 0,5-0,7 г/дм <sup>3</sup>
	калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	45-50						
	кобальт (II) сернокислый 7-водный							
	Состав 5							Применяют для предварительного золочения.
	калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	1-2	4,0-4,5	15-45	0,3-0,6			Продолжительность обработки ≈ 30 с.
	кислота лимонная	80-100						Соотношение анодной и катодной поверхностей от 2:1 до 6:1.  Аноды платинированный титан (готовят по рекомендуемому приложению 2).

Примечания:

1. Анодная плотность тока 0,25-0,50 А/дм<sup>2</sup> (кроме состава 3а).
2. Перед нанесением покрытия золотом и его сплавами рекомендуется проводить обработку по составу 4.
3. Загрузка деталей под током.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 40. ПАЛЛАДИРОВАНИЕ

Карта 40

Основной металл	Состав электролита	pH	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания

	Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, никель, драгоценные металлы	Состав 1 палладий двуххлористый (в пересчете на металл)	20-30	8,5-9,5	15-30	0,5-1,5	0,13-0,40	Допускается увеличивать содержание хлористого аммония до 60 г/дм <sup>3</sup> .  Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	аммоний хлористый						
	Состав 2 палладий двуххлористый (в пересчете на металл)	3-20	6,5-7,0	50-75	0,1-0,5	0,02-0,03	Применяют для деталей сложной конфигурации.  Для обработки насыпью не применяют.  Соотношение анодной и катодной поверхностей 3:1 или 2:1
	натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный	100-130					
	аммоний фосфорнокислый двузамещенный	15-60					
	кислота бензойная	1,5-3,0					
	Состав 3 палладий двуххлористый (в пересчете на металл)	10-14	8,5-8,7	28-32	0,5-1,5	0,10-0,25	Применяют для деталей сложной конфигурации.  Для обработки насыпью не применяют
	аммоний хлористый	50-80					
	натрий азотистокислый	40-80					
	аммоний сульфаминовокислый	80-100					
	аммиак водный	100-150					



	Состав 4 палладий двухлористый (в пересчете на металл)	12-25	8,5- 9,5	18-30	0,6- 1,6	0,15-0,40	Применяют для деталей сложной конфигурации.  Обработку проводят при "толчке" тока в течение 1-2 мин, плотность тока повышают до 2,4 А/дм <sup>2</sup> .  Загрузка деталей под током
	кислота соляная	10-25					
	аммоний серноокислый	20-40					
	сахарин	0,8-1,2					
	аммиак водный	150- 250					

Примечания:

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

#### Карта 41. РОДИРОВАНИЕ

Карта 41

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

Примечания:

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

## Карта 42. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Карта 42

Основной металл	Покрытие	Состав раствора		рН	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/ч	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность загрузки, дм <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>		
Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая, алюминий, титан, медь и сплавы на их основе	Никель-фосфор	Состав 1						Количество фосфора в покрытии 7-10%. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150-200 г/дм <sup>3</sup>
		никель сернокислый или двуххлористый 6-водный	20-25	5,0-5,5	90-95	1-2	18-25	
		натрия гипофосфит	25-30					
		ангидрид малеиновый	1,5-2,0					
		аммоний сернокислый	45-50					
		кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	20-25					
		Состав 2						Количество фосфора в покрытии 4-8%. Раствор корректируют до накопления фосфитов 350-400 г/дм <sup>3</sup>
		никель сернокислый или двуххлористый 6-водный	20-25	5,0-6,0			15-25	
		натрия гипофосфит	20-25					
		натрий уксуснокислый	10-15					
		кислота аминокислотная	7-20					
		свинец сернистый (II)	0,001-0,050					
		Состав 3						Количество фосфора в покрытии 8-12%

	никель сернокислый или двухлористый 6-водный	20-25	4,6-5,0	88-92	15-18	
	натрия гипофосфит	15-20				
	тиомочевина	0,001				
	кислота борная	5-15				
	кислота молочная (40%-ная)	35-45				
	Состав 4					
	никель сернокислый или двухлористый 6-водный	20-50	7,5-9,0	78-88	8-12	Количество фосфора в покрытии 3-7%. Раствор корректируют до накопления фосфитов 150-200 г/дм <sup>3</sup>
	натрия гипофосфит	10-25				
	аммоний хлористый	35-55				
	натрий лимоннокислый трехзамещенный	35-55				
	Состав 5					
	никель сернокислый или двухлористый 6-водный	20-30	4,1-5,0	85-95	10-15	Количество фосфора в покрытии 3-7%
	натрия гипофосфит	10-25				
	натрий уксуснокислый	8-15				
	тиомочевина	0,001-0,002				
	кислота уксусная синтетическая и регенерированная, сорт 1	6-10				

Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, титан	Никель-бор	Состав 6							Допускается заменять свинец хлористый и 2-меркаптобензтиазол на 1,0-1,5 г/дм <sup>3</sup> дисульфита калия, скорость осаждения 4-6 мкм/ч.
		никель двуххлористый 6-водный	25-35	13-14	85-95	1-2	12-18		Для получения блестящих покрытий взамен хлористого свинца и 2-меркаптобензтиазола вводят 0,07-0,10 г/дм <sup>3</sup> однохлористого таллия и 0,5-1,2 г/дм <sup>3</sup> азотисто-кислого натрия.
		натрия гидроокись	35-45						Количество бора в покрытии 6,0-6,5% и таллия 1-4% (в случае применения солей таллия)
		натрий боргидрид технический	1,0-1,5						
		этилендиамин (в пересчете на 100%-ный)	55-65						
		свинец хлористый	0,02-0,04						
		2-меркаптобензтиазол	0,005-0,010						
Серебряное	Состав 7	калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	1,2-2,4	10,2-10,5	40-50	0,25-1,00	4,5-6,5	Допускается заменить капля дициано-1-аргентат на дицианоаргентат натрия	
		калий цианистый технический	6-12						
		гидразинборан технический	1-2						
Сталь углеродистая, никель, титан, медь и ее сплавы	Золотое	Состав 8						Допускается заменить боргидрид натрия на 5-20 г/дм <sup>3</sup> боргидрида калия.	
		калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	1,4-5,5	12-13	55-90	1-2	1-2	Обработку проводят при перемешивании раствора движением штанг со скоростью 10-20 кач/мин	
		калий цианистый технический	6,5-13,0						
		калия гидрат окиси технический	6-16						
		натрий боргидрид технический	3,5-17,0						
Платиновое	Состав 9								

		кислота платинохлористоводородная 6-водная (в пересчете на металл)	1,0-1,1	13-14	70-80	0,5-3,0	0,8-1,0	-
		натрия гидроокись	40-50					
		роданин	0,10-0,11					
		этилendiамин (в пересчете на 100%-ный)	20-25					
		натрий боргидрид технический	0,45-0,55					
	Рутениевое	Состав 10						
		нитрозо-гидроксид рутения (в пересчете на металл)	0,5-4,0		40-50	0,5-4,0	3,5-5,0	
		натрия гидроокись	20-60					
		натрий боргидрид технический	1-2					
		кадмий-натриевый хелатон технический	1-2					
Медь и ее сплавы	Оловянное	Состав 11						Продолжительность обработки 10-12 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
		олово двухлористое 2-водное	8-20	-	17-25	0,5-3,0	-	
		тиомочевина	35-45					
		кислота серная	30-40					
		Состав 12						Продолжительность обработки 30 мин. Толщина покрытия до 0,2 мкм
		олово двухлористое 2-водное	8-20		55-65			
		тиомочевина	80-90					
		кислота соляная	6,5-7,5					
		натрий хлористый	70-80					

### Карта 43. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

Карта 43

Основной металл	Покрытие	Состав раствора	pH	Режим обработки	Дополнительные указания
-----------------	----------	-----------------	----	-----------------	-------------------------

		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Скорость осаждения, мкм/ч		
Медь и ее сплавы	Серебряное	Состав				Обработку проводят при контактировании покрываемых деталей с алюминием или магнием при соотношении поверхностей 6:1	
		серебро азотнокислое (в пересчете на металл)	10-15	6,5-7,5	50-60		≈5
		калий железистосинеродистый 3-водный (свободный)	25-30				
		калий углекислый	10-20				

### Карта 50. ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-НИКЕЛЬ О-Н (65)

Карта 50

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

### Карта 51. ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ ОЛОВО-ВИСМУТ О-Ви

Карта 51

--	--	--	--	--	--	--	--

Основной металл, металл подслоя	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь углеродистая с подслоем меди или никеля, медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля, алюминий и его сплавы с подслоем никеля	м	Состав 1				0,2-0,9	<p>Количество висмута в покрытии от 0,2 до 2%.</p> <p>При обработке насыпью допускается увеличивать содержание серной кислоты до 180 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Допускается: заменить сернокислый висмут на эквивалентное количество азотнокислого висмута; вводить хлористый натрий.</p> <p>В начале обработки плотность тока должна быть вдвое выше рабочей в течение 10 с.</p>
		олово сернокислое	40-60	18-30	0,5-2,0		
		кислота серная	100-110				
		висмут сернокислый	0,5-1,5				
		препарат ОС-20	4-5				
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, ковар; цинковые сплавы и алюминий с подслоем меди или никеля	б	Состав 2				1-2	<p>Количество висмута в покрытии до 0,5 %.</p> <p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1-2 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 4-8 м/мин, во вращательных установках 6-10 об/мин.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>Анодная плотность тока 1-2 А/дм<sup>2</sup>.</p>
олово сернокислое	35-45	15-25	2-4				





Сталь углеродистая с подслоем меди или никеля; медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля; алюминий и его сплавы с подслоем никеля или меди и никеля или химического никеля; титановые сплавы с подслоем никеля	М	О-С (12)	Состав 1		60-88	18-30	1-2	0,5-1,0	Допускается вместо клея вводить 1-2 г/дм <sup>3</sup> пептона	
			свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл)							
			олово (II) борфтористое (в пересчете на металл)	6-10						
			кислота борфтористоводородная (свободная)	50-100						
			кислота борная (свободная)	25-40						
			клей мездровый	0,5-1,0						
		гидрохинон	0,8-1,0							
		О-С (20)	Состав 2		65-74	18-25	50-100	25-40	1-2	0,8-1,0
			свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл)							
			олово (II) борфтористое (в пересчете на металл)							
			кислота борфтористоводородная (свободная)							
			кислота борная (свободная)							
			клей мездровый							
		гидрохинон								
		О-С (60)	Состав 3		23-42					
			свинец (II) борфтористый (в пересчете на металл)							

			олово (II) борфтористое (в пересчете на металл)	35-60				
			кислота борфтористо-водородная (свободная)	40-100				
			кислота борная (свободная)	25-40				
			клей мездровый	3-5				
			гидрохинон	0,8-1,0				
Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, никель, алюминиевые сплавы	пб	О-С (20)	Состав 4 свинец азотнокислый	27-33	18-50	1-5	0,2-1,0	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 2,0-3,0 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг, во вращательных установках при скорости вращения 6-12 об/мин.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>рН электролита 7,8-8,5.</p> <p>Анодная плотность тока 4 А/дм<sup>2</sup></p>
			олово двухлористое 2-водное	6-10				
			калий пиррофосфорнокислый безводный технический	600-650				
			гидразин солянокислый	5-10				
			смачиватель СВ-1147	0,45-0,9				
			клей мездровый	1,0-1,5				

Сталь углеродистая, медь и ее сплавы, цинковые сплавы с подслоем меди или никеля	6	О-С (12)	Состав 5			15-25	3-5	1,5-2,5	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1-3 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5-3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6-25 об/мин.</p> <p>Фильтрация электролита периодическая.</p> <p>рН электролита меньше 1.</p> <p>Анодная плотность тока 1-2 А/дм<sup>2</sup></p>
			олово борфтористое (II) (в) пересчете на металл)	4-8					
			свинец борфтористый (II) (в) пересчете на металл)	3-20					
			кислота борфтористоводородная (свободная)	40-60					
			кислота борная (свободная)	5-15					
			синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦСЭ-12	5-15					
			блескообразователь Лимеда ПОС-1	0,6-0,8					
		О-С (40)	Состав 6			2-4	1-2	<p>Применяют для деталей сложной конфигурации и во вращательных установках при плотности тока 1-3 А/дм<sup>2</sup>.</p> <p>Для получения матовых покрытий во вращательных установках при плотности тока 0,3-0,6 А/дм<sup>2</sup> допускается уменьшать концентрацию олова до 5 г/дм<sup>3</sup>, свинца до 3 г/дм<sup>3</sup> и кислоты борфтористоводородной до 75 г/дм<sup>3</sup>.</p>	
			олово борфтористое (II) (в) пересчете на металл)	3-12					
			свинец борфтористый (II) (в) пересчете на металл)	3-12					

		кислота борфтористоводородная (свободная)	50-300			
		кислота борная (свободная)	5-15			
		синтанол ДС-10	5-15			
		блескообразователь Лимеда ПОС-1	0,3-0,8			
	О-С (60)	Состав 7	12-18	2-4	1,0-2,0	Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 1,5-3,0 м/мин, во вращательных установках при скорости вращения 6-25 об/мин.  Фильтрация электролита периодическая.  рН электролита меньше 1.  Анодная плотность тока 1-2 А/дм <sup>2</sup> .  Для электролита состава 6 аноды - припой ПОС 40, для электролита состава 7 аноды - припой ПОС 61
		олово борфтористое (в пересчете на металл) (II)				
		свинец борфтористый (в пересчете на металл) (II)	5-9			
		кислота борфтористоводородная (свободная)	100-350			
		кислота борная (свободная)	5-15			
		синтанол ДС-10 или АЛМ-10 или АЦСЭ-12	5-15			
		блескообразователь Лимеда ПОС-1	0,4-0,8			

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

### Карта 53. ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ОЛОВО М-О

Карта 53

Основной металл, металл подслоя	Состав покрытия	Состав электролита	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
---------------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	-----------------------------	-------------------------

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

(Измененная редакция, Изм. N 2).

#### Карта 54. ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-ЦИНК М-Ц

Карта 54

Основной металл	Состав покрытия	Состав электролита	Режим обработки	Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания

		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Сталь	М-Ц(62)	Состав 1 медь цианистая техническая	32-45	60-70	1,2-1,5	0,25-0,30	Допускается обработка с реверсированием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с). Аноды - сплав Л63 по <a href="#">ГОСТ 931*</a>

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует [ГОСТ 2208-2007](#), здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

		цинк цианистый технический	32-45				
		натрий цианистый технический (свободный)	15-23				
		Состав 2 медь цианистая техническая	15-25	15-30	0,2-0,5	0,04-0,07	Допускается обработка с реверсированием тока $T_k : T_a = 10:1$ (с). Предельно допустимое количество углекислого натрия водного 10-120 г/дм <sup>3</sup> . Аноды - сплав Л63 по <a href="#">ГОСТ 931</a>
		цинк цианистый технический	7-11				
		натрий цианистый технический (свободный)	8-12				
		натрий углекислый водный	10-30				
		натрий сернокислый безводный	5-10				

Сталь, цинковые сплавы	М-Ц(70)	Состав 3 медь сернокислая 5-водная (II)  цинк сернокислый 7-водный  калий фосфорнокислый пиро безводный  калий фосфорнокислый однозамещенный	1,0-1,5  50-60  250-300  1-10	18-25	0,5-1,0	0,06-0,11	<p>Обработку цинковых сплавов проводят при плотности тока 0,5-0,7 А/дм<sup>2</sup>; стали - 0,7-1,0 А/дм<sup>2</sup>, при этом количество 5-водной сернокислой меди 1-5 г/дм<sup>3</sup>, фосфорнокислого калия однозамещенного 1-20 г/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита движением катодных штанг со скоростью 30-50 кач/мин; во вращательных установках - со скоростью 12-18 об/мин.</p> <p>Анодная плотность тока 0,5-0,7 А/дм<sup>2</sup> (для цинковых сплавов), 0,7-1,0 А/дм<sup>2</sup> (для стали).</p> <p>Аноды - сталь ЭИ943 по <a href="#">ГОСТ 7350</a> или сталь ОХ18Н9Т по <a href="#">ГОСТ 5632</a>.</p> <p>Загрузка и выгрузка деталей под током</p>
Сталь	М-Ц(90)	Состав 4 медь цианистая техническая  цинк цианистый технический  натрий цианистый технический (свободный)  натр едкий технический, марка ТР	50-65  5-7  8-12  25-35	50-55	2-3	0,4-0,6	<p>Допускается обработка с реверсированием тока <math>T_k : T_a = 10:1</math> (с).</p> <p>Аноды - сплав Л90 по <a href="#">ГОСТ 931</a></p>





Медь и ее сплавы с подслоем	м	Состав 1					Количество серебра покрытия 99,2%.	
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	25-42	15-30	0,5-1,5	0,7-1,0	Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислое серебро.	
		калий цианистый технический (свободный)	50-70					
		калий углекислый	20-30					
		калий антимонил-виннокислый 0,5-водный	4,0-5,5					
		калий-натрий виннокислый 4-водный	50-60					
		калия гидрат окиси технический	5-10					
		Состав 2						Количество серебра покрытия 99,0-99,5%.
		калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	35-50	18-30	0,5-1,2	0,29-0,70	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,4-0,7 А/дм <sup>2</sup> .	
		калий роданистый	200-250				Фильтрация электролита периодическая или непрерывная.	
		калий углекислый	20-30				Анодная плотность тока 0,5-3,5 А/дм <sup>2</sup> .	
		калий-натрий виннокислый 4-водный	50-60				Аноды серебряные. Рекомендуется периодическое применение нерастворимых анодов	
		сурьмы трехокись	20-30					

6	Состав 3					Количество серебра в покрытии 99,2%.
	калия дициано-(1)-аргентат (в пересчете на металл)	25-40	15-30	0,5-1,0	0,25-0,50	Допускается заменять дициано-(1)-аргентат калия на азотнокислородное серебро.
	калий цианистый технический (свободный)	135-160				Аноды серебряные
	калий-сурьма (III) оксид тартрат 0,5-водный	1,5-3,0				
	селен технический	0,001-0,005				
	диспергатор НФ технический (в пересчете на сухое вещество)	0,08-0,125				

Примечания:

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

## Карта 57. ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

Карта 57

Основной металл, металл подслоя	Состав покрытия	Декоративный признак покрытия по ГОСТ 9.306	Состав электролита		pH	Режим обработки		Скорость осаждения, мкм/мин	Дополнительные указания
			Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>		Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>		
Медь и ее сплавы, медь и ее сплавы с подслоем никеля	Зл-Ко (97,5-99,5)	6, зк	Состав 1 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	8-10	4,5-5,5	20-30	0,5-0,7	0,14-0,20	Допускается вводить 0,2-0,3 г/дм <sup>3</sup> сернокислого никеля (в пересчете на металл).  Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двухзамещенного лимоннокислого калия.  Аноды - платинированный титан (готовят по приложению 2)



Зл-Н (93,0-95,0)	6	Состав 3 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	5-7	4,1-4,4	40-50	0,7-1,0	0,14-0,20	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1-0,3 А/дм <sup>2</sup> , на автоматических линиях. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях непрерывная. Аноды - платинированный титан (готовят по приложению 2)
		никель сернокислый	70-80					
		кислота лимонная	50-70					
		трилон Б	40-60					
Зл-Н (94)		Состав 4 калия дициано-(1)-аурат (в пересчете на металл)	5-7	4,1-4,4	40-50	0,6-1,0	0,10-0,13	Применяют и во вращательных установках при плотности тока 0,1-0,3 А/дм <sup>2</sup> , на автоматических линиях. Допускается заменять однозамещенный лимоннокислый калий на эквивалентное количество двузамещенного лимоннокислого калия. Фильтрация электролита периодическая, на автоматических линиях непрерывная. Аноды - платинированный титан (готовят по приложению 2)
		калий лимоннокислый однозамещенный	80-100					
		кислота лимонная	80-100					
		никель сернокислый	40-60					





Медь, сталь, сплавы 42НАВИ 29НК, припои и медные и серебряные	Состав никель серноокислый	300-350	5-6	20-25	1-2	0,12-0,24	Количество никеля в покрытии от 85 до 95%.  Применяют для деталей сложной конфигурации.  Фильтрация электролита периодическая.  Аноды никелевые.
	кобальт серноокислый 7-водный	8-12					
	натрий хлористый	4-6					
	кислота борная	20-25					

### Карта 60. ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ-СВИНЕЦ-ОЛОВО М-С-О

Карта 60

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

свинец борфтористый (в пересчете на металл)	10-60				
олово (II) борфтористое (в пересчете на металл)	1-20				
кислота борфтористоводородная (свободная)	30-60				
тиомочевина	0,1-0,2				

## Карта 70. ФОСФАТИРОВАНИЕ

Карта 70

Основной металл или покрытия	Назначение варианта операции	Состав раствора		Режим обработки		Кислотность "точки"	Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин		
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугуны	Для защиты от коррозии деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, пружины	Состав 1 цинк фосфорнокислый однозамещенный	8-12	75-85	3-10	-	Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс., в том числе на детали с хромовым, кадмиевым и цинковым покрытием
		цинк азотнокислый 6-водный	10-20				
		барий азотнокислый технический	30-40				
Все детали с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, в том числе тонкостенные, пружины		Состав 2 цинк фосфорнокислый однозамещенный	28-36	85-95	10-25	60-80 (общая)	Допускается применять перед холодной деформацией, а также на детали с хромовым покрытием
		цинк азотнокислый 6-водный	42-58			12-16 (свободная)	
		кислота ортофосфорная	9,5-15,0			4,5-6,5 (отношение общей к свободной)	
		Состав 3					



		препарат "Мажеф"	30-35	45-65	8-15	40-60 (общая)	Допускается: вводить 1,2-1,5 г/дм <sup>3</sup> азотнокислого бария для предотвращения задигов в процессе приработки; исключать фтористый натрий для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и с цинковыми и кадмиевыми покрытиями, при этом температура 75-85 °С, продолжительность 3-20 мин
		цинк азотнокислый 6-водный	50-65			2,5-6,0 (свободная)	
		натрий фтористый	2-5			16-10 (отношение общей к свободной)	
Цинковые покрытия	Все детали, в том числе и тонкостенные	Состав 4 композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1А	120-140	15-30	5-10	25-30 (общая)  1,5-2,0 (свободная)	После промасливания допускается применять взамен кадмиевых покрытий
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковые и кадмиевые покрытия	Все детали, кроме тонкостенных, с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству и деталей типа пружин	Состав 5 цинк фосфорнокислый однозамещенный  аммоний фосфорнокислый однозамещенный  магний азотнокислый  железо азотнокислое 9-водное  кислота щавелевая  вещество жидкое моющее "Прогресс"  цинк оксалат	10-15  10-15  50-100  1,7-2,0  1,7-2,0  3-5  0,1-0,2	75-80	3-10	-	Применяют для получения покрытия Хим. Фос. окс. в том числе и на деталях с хромовым покрытием

Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Все детали, в том числе тонкостенные	Состав 6					
		цинк фосфорнокислый однозамещенный	45-55	56-65		80-100 (общая)	-
		кислота ортофосфорная термическая	11-17			8-12 (свободная)	
		цинк азотнокислый 6-водный	45-55				
		цинк оксалат	0,1-0,2				
Перед холодной деформацией	Состав 7	концентрат фосфатирующий КФЗ-1	35-45	90-95	8-10	48-50 (общая)	При отсутствии готовых концентратов раствор готовят из исходных материалов в соответствии с их процентным содержанием в КФЗ-1, КФЗ-3 или КПФ-1
						4-5 (отношение общей к свободной)	
	Состав 8	концентрат фосфатирующий КФЗ-3		55-65	12-15	19-21 (общая)	
						8-10 (отношение общей к свободной)	
Для предотвращения задигов в процессе приработки	Состав 9	концентрат фосфатирующий противоизносный КПФ-1	100-110	90-98	5-10	47-50 (общая)	7-8 (отношение общей к свободной)

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 71. ХИМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Карта 71

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по <a href="#">ГОСТ 9.306</a>	Состав раствора		Режим обработки		Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	

Латунь	ч	Состав 1				Обработку в растворах составов 1 и 2 проводят последовательно без промежуточной промывки
		медь (II) углекислая основная	15-20	15-30	3-10	
		аммиак водный	68-75			
		Состав 2				
		медь (II) углекислая основная	35-40		3-20	
		аммиак водный	147-152			
Бронза		Состав 3				
		калий или натрий надсернистый	13-17	95-97	2-3	-
		натрий азотнистый технический	5-10			
		натр едкий технический, марка ТР	40-60			
Томпак		Состав 4				
		медь (II) углекислая основная	4-6	85-90	5-10	
		натрий углекислый водный	2-4 10-			
		аммиак водный	108-135			
Медь, медные покрытия, латунь		Состав 5				
		медь (II) углекислая основная	150-200	30-40	10-15	
		аммиак водный	≈860			
Медь и ее сплавы	От светло-коричневого до черного	Состав 6				
		натр едкий технический, марка ТР	40-60	60-65	5-10	
		калий надсернистый	13-17			

	Темно-коричневый, черный	Состав 7	165-500	15-30	2-3	<p>Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг.</p> <p>Фильтрация раствора периодическая.</p> <p>Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки.</p> <p>После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730</p>
		композиция Ликонда 61А	16,5-50,0			
	Светло-коричневый	Состав 8	60-80	1-3		<p>Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг.</p> <p>Фильтрация раствора периодическая.</p> <p>Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки.</p> <p>После оксидирования покрывают бесцветными лаками АК-113, УР-231, НЦ-62, МЛ-133, ЭП-730</p>
		композиция Ликонда 61А	6-8			
	Коричневый	Состав 9	90-145			
		композиция Ликонда 61А	9,0-14,5			
	Темно-серый, черный	Состав 10	100-250		1-5	
		композиция Ликонда 61А	10-25			
	Серебро	Состав 11	350-500		1-3	
		композиция Ликонда 61А	35-50			
		композиция Ликонда 61В				

Алюминий и его сплавы	Желтый	Состав 12				Применяют для получения покрытия Хим. Окс.э.
		ангидрид хромовый технический	3-4		8-20	
	натрий кремнефтористый технический	3-4				
	Желтый, коричневый	Состав 13				Применяют для получения покрытия Хим.Окс.э.  Допускается заменить фтористый калий кислый эквивалентным количеством фтористого аммония кислого
	ангидрид хромовый технический	5-8		1-5		
	калий фтористый кислый	1,5-2,0				
	калий железосинеродистый	0,5-1,0				
Светло-желтый, коричневый	Состав 14	ангидрид хромовый технический	4,4-5,2	18-30	0,5-5,0	Допускается заменить хромовый ангидрид на натрий двуххромовокислый.  рН раствора 1,2-2,0.  Требуемый цвет получают в зависимости от продолжительности обработки и значения рН раствора
		ацетонитрил	0,8-1,2			
		композиция Ликонда 71	2-4			
Зеленоватоголубой, сероголубой	Состав 15	ангидрид хромовый технический	5-10	15-30	5-20	Применяют для получения покрытия Хим.Окс.  Допускается заменить фтористый натрий фтористоводородной кислотой (40%-ной) в количестве 4-5 г/дм <sup>3</sup>
		кислота ортофосфорная	40-60			
		натрий фтористый	3-5			
Сталь, чугун	ч	Состав 16		Режим 1		

		натр едкий технический, марка ТР	500- 700	135- 145	10- 30	<p>Применяют для сталей высокоуглеродистых и чугунов</p> <p>Применяют для сталей среднеуглеродистых.</p> <p>Применяют для сталей низкоуглеродистых.</p> <p>Применяют для сталей низко- и среднелегированных.</p> <p>Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм<sup>3</sup>. Допускается исключать азотнокислый натрий.</p> <p>Допускается вводить 20-60 г/дм<sup>3</sup> тринатрийфосфата продолжительностью при этом 15-30 мин.</p>
				Режим 2		
		натрий азотнокислый технический	50- 100	135- 145	30- 50	
				Режим 3		
		натрий нитрит технический	150- 250	145- 155	40- 60	
				Режим 4		
				145- 155	60- 90	
Сталь углеродистая низко- и средне-легированная	Состав 17	натр едкий технический, марка ТР	450- 600	125- 135	≈ 30	<p>Обработку в растворах составов 17 и 18 выполняют последовательно в двух ваннах с промежуточной промывкой.</p> <p>Допускается вводить 10-60 г/дм<sup>3</sup> тринатрийфосфата.</p> <p>Общее количество азотнокислого и нитрита натрия технического не менее 150 г/дм<sup>3</sup>. Допускается исключать азотнокислый натрий</p>
		натрий азотнокислый технический	50- 100			
		натрия нитрит технический	50- 100			
	Состав 18					

		натр едкий технический, марка ТР	600- 800	135- 155	30- 60	
		натрий азотнокислый технический	75- 125			
		натрий нитрит технический	75- 125			

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 72. ХИМИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ТОНИРОВАНИЕ

Карта 72

Основной металл или покрытия	Декоративный признак покрытия по <a href="#">ГОСТ 9.306-85</a>	Состав электролита, раствора		Режим обработки			Дополнительные указания
		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Плотность тока, А/дм <sup>2</sup>	Продолжительность, мин	
Медные и никелевые покрытия	Голубой, синий	Состав 1					
		натрия тиосульфат кристаллический	240-250	15-30	-	4-60	-
		свинец уксуснокислый	25-30				
		кислота лимонная	25-30				
Латунь	Коричневый, красно-коричневый, синезеленый	Состав 2					Для получения ярких тонов (вишневого, малинового, синего, желто-коричневого) после тонирования проводится восстановительная обработка в одном из растворов (едкий натр 30-40 г/дм <sup>3</sup> или тринатрийфосфат 30-40 г/дм <sup>3</sup> , кальцинированная сода 30-40 г/дм <sup>3</sup> при плотности тока 0,5-0,7 А/дм <sup>2</sup> ) и повторное тонирование
		никель двухлористый 6-водный	50-70		0,01-0,02	2-20	
		аммоний хлористый	50-70				
		аммоний роданистый	20-45				
Медные покрытия	Золотистый, желтый	Состав 3					





Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс	Состав 1 кислота серная	180-200	15-23	0,5-2,0	До 24	15-60	<p>Применяют для литейных сплавов с пористостью не более 3 класса.</p> <p>Продолжительность обработки устанавливают в зависимости от требований, предъявляемых к покрытию, например: для окраски органическими красителями в светлые цвета - 15-25 мин, в темные цвета - 40-60 мин. В технически обоснованных случаях допускается понижать температуру до 10 °С.</p> <p>При перемешивании электролита допускается повышать температуру до 25 °С.</p> <p>Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец. Допускается применять катоды из алюминия марок АД00 по <a href="#">ГОСТ 4784</a></p>
Алюминий и его сплавы, в том числе литейные	Для получения покрытия Ан.Окс.хром	Состав 2 ангидрид хромовый технический	30-55	20-40	До 3,0	До 40 (от 0 до рабочего напряжения - в течение 5-15 мин)	30-60	<p>Применяют для деталей с допусками размеров по 5, 6, 7 качеству, для обработки сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергающихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам.</p> <p>Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, сплав свинец-сурьма С-Су (93) или свинец</p>

	Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз, Аноцвет.	Состав 3 кислота серная	2-4	10-28	1,5- 3,0	До 100	20-120	<p>Цвет окисной пленки зависит от состава сплава.</p> <p>Допускается применять для сборочных единиц с негерметизированными прерывистыми швами, не подвергающихся в процессе эксплуатации статическим и циклическим нагрузкам, с последующим кипячением в дистиллированной воде. Покрытие Ан.Окс.эиз, Ан.Окс.тв для литейных сплавов не применяют.</p> <p>Для сплавов Д16, В95, АЛ2 температура 5-15 °С; для алюминия, сплавов Амг, Амц, АВ - 17-23 °С, для покрытия Ан.Окс.эиз на алюминии и его сплавах типа АМг2 - 22-28 °С. Для сплавов Д16 и В95, плотность тока 1,5 А/дм<sup>2</sup>, для алюминия и сплавов АМг2 - 3 А/дм<sup>2</sup>; сплавов Амг3, Амг6, АВ - 2 А/дм<sup>2</sup>, для крупногабаритных деталей с размерами более 300х200 мм плотность тока снижают в полтора-два раза и увеличивают соответственно время анодного окисления.</p> <p>Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.</p> <p>Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т</p>
		кислота щавелевая	27-33					
		кислота сульфо- салициловая 2-водная	90- 110					
Алюминий и его сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс.тв	Состав 4 кислота серная	180- 200	От 0 до минус 7	2,5- 5,0	До 90	20-90	<p>Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.</p> <p>Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец</p>

		Состав 5 кислота серная	300-380	От минус 5 до минус 8	0,5- 2,5	До 65	35-90	Допускается применять для обработки сплавов с содержанием меди более 4,5%.  Увеличивают плотность тока от 0,5 до 2,5 А/дм <sup>2</sup> в течение 30 мин.  Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.  Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Алюминий и его деформируемые сплавы	Для получения покрытия Ан.Окс.тв, Ан.Окс.эиз	Состав 6 кислота серная	180- 200	10-25	2-5	До 90	30-60	Не применяют для сплавов с содержанием меди более 4,5%.  При повышенных требованиях к классу шероховатости поверхности допускается снижать концентрацию серной кислоты до 90 г/дм <sup>3</sup> и повышать концентрацию щавелевой кислоты до 50 г/дм <sup>3</sup> .  Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.  Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
		кислота щавелевая	10-20					
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, АД31 по <a href="#">ГОСТ 4784-74</a>	Для получения покрытия Ан.Окс.эиз	Состав 7 кислота щавелевая	40-60	15-25	2,5- 3,5	До 120	90-120	Обработку проводят при перемешивании электролита механической мешалкой, сжатым воздухом через барботер или перекачиванием электролита.  Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец
Алюминий и его деформируемые сплавы марок АМг, АМц, В95 по <a href="#">ГОСТ 4784-74</a>	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт	Состав 8 кислота борная	1-2	40-45	0,3- 1,0	40-80 (от 0 до 40 - в течение 5 мин, от 40 до 80 - в течение 5 мин)	60 (30 при 40 В и 30 при 80 В)	Обработку проводят при 40 В (подъем напряжения от 0 до 40 В в течение 5 мин).  Допускается увеличивать концентрацию технического хромового ангидрида до 100-110 г/дм <sup>3</sup> в борной кислоте до 3-4 г/дм <sup>3</sup> .  Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

		ангидрид хромовый технический	30-35					
То же и литейные сплавы марок АЛ22, АЛ29	Для получения покрытия Ан.Окс.эмт.тв	Состав 9 кислота щавелевая	1-3	40-50	До 3	От 0 до 120 в течение 10-15 мин	30-40	Обработку проводят при перемешивании электролита воздухом. Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т. Допускается применять катоды из алюминия или сплава АМг
		кислота борная	8-10					
		калий диоксала-тооксо-титанат (IV) 2-водный	40-42					
		кислота лимонная	1-2					
Алюминий и его сплавы	Перед нанесением металлических покрытий	Состав 10 кислота орто-фосфорная	350-670	15-30	≈ 1,0	До 12	5-10	Катоды - сталь марки 12Х18Н10Т, свинец

(Измененная редакция, Изм. N 2).

#### Карта 74. АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Карта 74

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

Примечание. Соотношение анодной и катодной площадей 1:5, расстояние между электродами не менее 80-100 мм.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 75. АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

Карта 75

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

## Карта 80. ОСВЕТЛЕНИЕ И ПАССИВИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ

Карта 80

	Состав раствора	Режим обработки	Дополнительные указания
--	-----------------	-----------------	-------------------------

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

<p>Сталь коррозионно-стойкая марки 12Х18Н10Т по <a href="#">ГОСТ 5632-72</a></p>		<p>Состав 7 кислота азотная</p>	<p>280-500</p>	<p>45-55</p>	<p>15-20</p>	<p>Допускается: применять для низко- и среднелегированных сталей; снижать температуру до 20 °С, при этом продолжительность обработки до 60 мин; вводить 20-25 г/дм<sup>3</sup> двухромовокислого натрия или калия.</p> <p>Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы.</p> <p>Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют</p>
<p>Сталь коррозионно-стойкая марки 20Х13 по <a href="#">ГОСТ 5632-72</a></p>		<p>Состав 8 кислота азотная</p>	<p>180-220</p>		<p>20-30</p>	<p>Допускается снижать температуру до 20 °С; продолжительность обработки при этом 30-60 мин.</p> <p>Обработку не применяют для сборочных единиц, имеющих паяные швы.</p> <p>Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют</p>
		<p>натрия или калия бихромат технический</p>	<p>20-25</p>			
		<p>Состав 9 кислота ортофосфорная</p>	<p>50-100</p>	<p>70-80</p>		<p>Детали, не подлежащие промасливанию, после промывки нейтрализуют</p>
		<p>ангидрид хромовый технический</p>	<p>150-220</p>			
<p>Стали углеродистые</p>		<p>Состав 10 кислота ортофосфорная</p>	<p>80-100</p>	<p>85-95</p>	<p>10-40</p>	<p>Допускается применять обработку для низко- и среднелегированных сталей</p>
		<p>ангидрид хромовый технический</p>	<p>150-250</p>			

(Измененная редакция, Изм. N 2).

## Карта 81. ХРОМАТИРОВАНИЕ

Карта 81

<p>Основной металл или покрытия</p>	<p>Декоративный признак покрытия по <a href="#">ГОСТ 9.306</a></p>	<p>Состав раствора</p>	<p>pH</p>	<p>Режим обработки</p>	<p>Дополнительные указания</p>

		Наименование компонентов	Коли- чес- тво, г/дм <sup>3</sup>		Темпе- ратура, °С	Про- должи- тель- ность, мин	
Цинковое и кадмиевое покрытие	Радужное	Состав 1					
		натрия или калия бихромат технический	150-200	-	15-30	0,1-0,3	-
		кислота серная	8-12				
		Состав 2					
		натрия или калия бихромат технический	25-35			0,5-1,0	Обработку проводят с одновременным освещением на автоматических линиях.  Допускается заменить бихромат натрия или калия технического на 4-10 г/дм <sup>3</sup> хромового ангидрида технического
		кислота азотная	3-7				
		натрий сернокислый технический	10-15				
		Состав 3					
		ангидрид хромовый технический	80-110			0,05-0,10	Обработку проводят с одновременным освещением
		кислота серная	3-5				
		Состав 4					
		кислота серная	1,3-3,0	1,6-2,0	18-30	0,3-0,6	Применяют и во вращательных установках для блестящих покрытий.  При обработке матовых цинковых покрытий рН раствора до 1,4-1,5 доводят серной кислотой.  Обработку проводят при перемешивании раствора воздухом или движением штанг.  Соль Ликонда 1Б добавляется только при составлении растворов
Соль Ликонда 2А-Т	60-70						
Соль Ликонда 1Б	0,1-0,3						



Цинковое покрытие	Бесцветное	Состав 5 кислота серная	1,5-1,8	1,9-2,5	15-30	0,25-2,00	Применяют и во вращательных установках, автоматических линиях для блестящих покрытий
		Соль Ликонда 21	40-50				
	Бесцветно-голубое	Состав 6 кислота азотная	11-20	-		0,25-1,00	
		композиция Ликонда 22М	2-4				
	Бесцветно-радужное	Состав 7 ангидрид хромовый технический	100-150			До 0,2	Обработку проводят одновременно осветлением
		кислота азотная	25-35				
	кислота серная	8-12					
Хаки	Состав 8 ангидрид хромовый технический	36-42	2,7-3,1	21-32	0,5-1,5	Применяют и на автоматических линиях. Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг	
	натрий формиат	56-65					
	композиция Ликонда 41	60-96					
Черное	Состав 9 ангидрид хромовый технический	40-45	2-3	18-25	2-5	Применяют и на автоматических линиях. Допускается исключить сернистый натрий технический	
	кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	70-80					
	натрий сернистый технический	10-17					
	композиция Ликонда 31	40-60					

Кадмиевое покрытие	Бесцветное	Состав 10						Применяют и во вращательных установках, на автоматических линиях для блестящих покрытий	
		Соль Ликонда 25	70-78	-	18-30	0,10-0,75			
		Хаки	Состав 11						Применяют и на автоматических линиях.
		ангидрид хромовый технический	28-34	2,9-3,4	21-32	0,5-1,0		Обработку проводят при перемешивании раствора сжатым воздухом или движением штанг	
		кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт 1	21-26						
		натрий формиат	56-65						
		композиция Ликонда 41	48-72						
Оловянное покрытие	Бесцветное	Состав 12							
		натрия или калия бихромат технический	80-100	-	80-95	10-20	-		
Серебряное покрытие		Состав 13						Обработку проводят при плотности тока 1-3 А/дм <sup>2</sup> .	
		калий хромовокислый	30-50		15-30	5-10		Допускается обрабатывать без внешнего источника с алюминиевой гальванопарой.	
		калия гидрат окиси технический	30-50					Соотношение поверхности алюминия и поверхности обрабатываемых деталей 2:1-5:1, продолжительность обработки до 30 мин.	
								Рекомендуется для длительного складского хранения (до двух лет) деталей, подлежащих пайке кислотными флюсами.	
								Аноды - свинец	

## Карта 82. НАПОЛНЕНИЕ И ПРОПИТКА

Карта 82

Основной металл или покрытия	Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Состав раствора	Режим обработки	Дополнительные указания

		Наименование компонентов	Количество, г/дм <sup>3</sup>	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Алюминий и его сплавы	Ан.Окс, Ан.Окс.эмт, Ан.Окс.тв	Состав 1  вода обессоленная	-	90-98	20-30	pH раствора 4,6-6,0
	Ан.Окс Ан.Окс.тв	Состав 2  натрий или калий двухромовокислый технический	40-50	85-95		-
	Ан.Окс, Ан.Окс.эмт Ан.Окс.эмт.тв	Состав 3  раствор красителя	-	-	-	Для повышения цветостойкости допускается проводить наполнение в растворе, г/дм <sup>3</sup> : кобальт (II) уксуснокислый 4-водный 0,85-1,15; никель (II) ацетат 5,2-6,8; кислота борная 7,5-9,5 - при температуре 90-100 °С в течение 20-30 мин.  Выбор конкретных красителей, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
	Ан.Окс	Состав 4  никель сернокислый	20-30	15-30		Обработку проводят под током в две стадии: 0,5 мин при 10 В, затем 1-12 мин при 15 В.  Продолжительность второй стадии выбирают в зависимости от требуемого цвета (полученное покрытие обрабатывают в растворе состава 1)  pH раствора 4,5-5,0  Катоды - никель, графит
		магний сернокислый 7-водный	15-30			
	аммоний сернокислый	20-30				
	кислота борная	20-30				
	Ан.Окс.эиз	Состав 5  лак изоляционный	-	-		Выбор конкретных лаков, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД

Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, цинковое, кадмиевое покрытие	Хим.Фос., Хим.Окс, Х.ч, Н.ч	Состав 6 масла индустриальные эмульсии	-	-	-	Перед наполнением маслом покрытий Хим.Окс по стадиям допускается обработка в растворе, содержащем 20-30 г/дм <sup>3</sup> хозяйственного мыла, при температуре 90-100 °С в течение 1-3 мин.  Выбор конкретных масел, эмульсий, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
Медь и ее сплавы	Ан.Окс			90-115	1-3	
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные	Хим.Фос	Состав 7 лак, клеи фенолполи- винилацетатные БФ-2 и БФ-4	-	15-30	-	Выбор конкретных лаков, клеев, а также режим обработки устанавливаются в отраслевой НТД
		Состав 8  стеарат НБ-5		40-50	3-5	Применяют перед холодной деформацией
Стали углеродистые, низко- и среднелегированные, чугун, цинковое и кадмиевое покрытие	Хим.Окс Хим.Фос	Состав 9 ангидрид хромовый технический	3-5	15-30	8-10	-
		Состав 10  натрий или калий двуххромовокислый технический	50-80	60-70	±5	
	Х, Хим.Окс Хим.Фос Хим.Н	Состав 11 жидкость гидрофобизирующая 136-41 (3-10%-ный раствор в бензине)	-	15-30	3-5	Допускается вместо бензина применять четыреххлористый углерод, хладон 113.  После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15-30 °С 20-30 мин, затем при 110-130 °С в течение 45-60 мин.  Допускается трехступенчатая обработка:  при 15-30 °С 20-30 мин,  при 60-90 °С 30-40 мин,  при 170-180 °С 2-3 ч.

Алюминий и его сплавы	Ан.Окс Хим.Окс				4-5	После гидрофобизирования детали выдерживают при температуре 15-30 °С 30 мин, затем при 155-160 °С в течение 50-60 мин.
Медь и ее сплавы	Хим.Пас					

(Измененная редакция, Изм. N 2).

### Карта 83. СУШКА

Карта 83

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

Примечание. Сушку толстостенных крупногабаритных деталей допускается проводить на воздухе.

### Карта 84. ТЕРМООБРАБОТКА

Карта 84

Вид покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение варианта операции	Среда	Режим обработки		Дополнительные указания
			Температура, °С	Продолжительность, ч	
Ц, Кд	Вариант 1	Воздух	Режим 1		Режим 1 применяют для обработки стальных деталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup> , а также деталей, подвергающихся деформации после нанесения покрытия.
	Обезводороживание		180-200	2-3	
			Режим 2		Режим 2 применяют для обработки деталей с цементированными поверхностями
			140-160	3-4	
	Вариант 2	Воздух	140-160	≈ 3,0	-
	Обезводороживание деталей, имеющих швы, паяные припои с температурой плавления выше температуры обезводороживания				
Хтв	Вариант 3		180-200	1,5-2,0	
	Обезводороживание деталей из чугуна				
	Вариант 4	Масло цилиндрическое 52 или воздух	200-230	2,0-3,0	Детали прочностью от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup> с запрессованными материалами: фторопласт, капролактан, эбонит, полиамид и др. термообработке не подвергать
	Обезводороживание деталей из сталей с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup>				
		Масло цилиндрическое 38 или воздух	180-200	3,0-4,0	
Вариант 5	Воздух	200-230	2,0-3,0	-	
Обезводороживание деталей из стали с пределом прочности от 90 до 140 кгс/мм <sup>2</sup>					
Вариант 6			200-220	1,5-2,0	При высоких требованиях к коррозионной стойкости и в случаях, когда твердость стали не превышает 40 НРС, термообработке не подвергать
Обезводороживание деталей, хромируемых на толщину 0,1 мм и более					

Хмол	Вариант 7 Обезводороживание деталей из титана и его сплавов	Вакуум не ниже $10^{-3}$ мм рт.ст.	840-860	$\approx 1,0$	-
Х.ч	Вариант 8  Обезводороживание	Воздух	200-230	0,5-1,0	
Н	Вариант 9  Получение черного цвета покрытия на стали		780-800	$\approx 1,0$	
	Вариант 10  Обезводороживание и улучшение адгезии на титане и его сплавах		200-220	1-2	
Хим.Н	Вариант 11 Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и ее сплавах, титане и его сплавах		200-350	1-2	Для никель-бор покрытий, не содержащих таплия, температура обработки 300 или 550 °С.  Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме $10^{-1} - 10^{-3}$ мм рт.ст. или в атмосфере аргона (для титана вакуум $10^{-3} - 10^{-4}$ мм рт.ст., температура 500 °С)
	Вариант 12 Повышение пластичности, усталостной прочности стали при эксплуатации в коррозионно-активных средах	Вакуум $10^{-3} - 10^{-4}$ мм рт.ст.	600-700		-
	Вариант 13 Улучшение адгезии и повышение твердости на алюминии и его сплавах	Воздух	140-250		Температуру и соответственно продолжительность обработки выбирают в зависимости от марки сплава
Хим.Нгв	Вариант 13а Обезводороживание, улучшение адгезии, повышение коррозионной стойкости на стали, меди и медных сплавах, повышение твердости	Воздух	390-410	1-2	Во избежание появления цветов побежалости термообработку проводят в вакууме $10^{-1} - 10^{-3}$ мм рт.ст. или в атмосфере аргона
Ср	Вариант 14 Обезводороживание и улучшение адгезии на титановых сплавах	$10^{-3} - 10^{-4}$ мм рт.ст.	$\approx 500$	$\approx 2,0$	-

0; 0-С(60)	Вариант 15 Оплавление	Масло касторовое техническое или глицерин дистиллированный динамитный	240-260	0,25-0,35 мин	Допускается применять другие масла с соответствующей температурой вспышки выше 260 °С
С	Вариант 16 Улучшение адгезии на алюминиевых сплавах и на стали	Воздух	140-150	1-2	-
М (покрытие для улучшения свинчиваемости, приработки) и детали с цементированными поверхностями	Вариант 17 Обезводороживание	Масло цилиндрическое или 38	140-160	3-4	Для пассивированной меди допускается обработка в воздухе
Пд	Вариант 18 Улучшение адгезии	Воздух	200-300	≈ 2,0	-

(Измененная редакция, Изм. N 2).

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (рекомендуемое). ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3\*  
Рекомендуемое

\* ПРИЛОЖЕНИЯ 1, 2 (Исключены, Изм. N 2).

1. В настоящем приложении приведены основные схемы технологических процессов подготовки поверхности перед нанесением покрытий (табл.1) и дополнительной обработки их (табл.2).

2. Каждая схема представлена строкой, в которой цифрами указана последовательность выполнения операций.

3. Выбор схем подготовки поверхности проводят в зависимости от основного металла, наличия и характера загрязнений, окислов, характера механической обработки поверхности.

4. Выбор схем дополнительной обработки покрытий проводят в зависимости от требований, предъявляемых к покрытиям, специфики покрытий, основного металла и условий эксплуатации детали с учетом конструктивных особенностей деталей.

5. Сведения для выбора технологических схем подготовки поверхности и дополнительной обработки покрытий на конкретные детали или сборочные единицы имеются в технологических картах настоящего стандарта.

Таблица 1

Основной металл	Характеристика состояния поверхности	Наименование и последовательность выполнения операций										Предварительное покрытие	Дополнительные указания	



		Промывка	Обезжиривание органическими растворителями	Обезжиривание химическое	Обезжиривание электрохимическое	Разрыхление окалины	Травление	Одновременное обезжиривание и травление	Снятие травильного шлама	Активация	Полирование химическое	Полирование электрохимическое	Гидридная обработка	Иммерсионное	Меднение или никелирование электрохимическое или химическое	
Стали углеродистые, низко- и средне-легированные	Имеется окалина и ржавчина	2, 4, 6, 8, 10	1 или 1		3	-	5	-	7	9	-	-	-	-	-	При наличии на поверхности значительного количества масел или смазок перед химическим обезжириванием или перед одновременным обезжириванием - травлением проводят промывку в горячей воде.
	Имеется ржавчина	2, 4, 6	-	-	-	-	-	1	3	5	-	-	-	-	-	После обезжиривания органическими растворителями промывку в воде не проводят.
	Окалина и ржавчина отсутствуют, поверхность механически обработанная (в том числе полированная)	2, 4, 6	1 или 1		3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	Электрохимическое обезжиривание сталей проводят перед нанесением металлических покрытий.
		2, 4	1 или 1	-	-	-	3 или 3	-	-	-	-	-	-	-	5	При наличии значительной зажиренности перед операцией разрыхления окалины проводят химическое обезжиривание.
Сталь пружинная термообработанная	Имеется окалина	2, 4, 6	-	-	-	1	3	-	-	5	-	-	-	-	-	Снятие шлама проводят при необходимости.
Стали коррозионно-стойкие	Имеется окалина	2, 4, 6, 8, 10	-	-	-	1	3	-	5	7	-	-	-	-	9	Иммерсионное никелирование или цинкование алюминия и его сплавов проводят непосредственно перед нанесением металлических покрытий
	Окалина отсутствует	2, 4, 6, 8	1 или 1		3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	7	Перед гидридной обработкой титановых сплавов проводят гидропескоструйную обработку.

Медь и ее сплавы	Имеется окалина или значительная пленка окислов	2, 4, 6, 8, 10	-	1 или 1	3**	5	-	7	9	-	-	-	-	-	При хромировании допускается активацию проводить
Механически полированные медь и ее сплавы, цинковые сплавы, металлические покрытия	Имеется незначительная пленка окислов	2, 4, 6	1 или 1	3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	
Алюминий и его сплавы	Поверхность механически не полирована	3, 5, 7	1**	2 или 2 или 2				4	6 или 6 или 6						
		2, 4	-	1	-	-	-	-	-	3 или 3	-	-	-		
	Поверхность механически полирована или обработана с допусками размеров по 8-10 качеству	3, 5, 7	1**	2 или 2 или 2				4	6 или 6 или 6						
Титановые сплавы	-	2, 5	1 или 1	-	-	-	-	-	4**	-	-	3	-	-	

\* Операцию второго травления проводят при необходимости.

\*\* Операцию проводят при необходимости.

Таблица 2

Вид покрытий	Наименование и последовательность выполнения операций														
	Промывка	Активация	Промывка в непроточной воде	Осветление	Хромирование	Одно-временное осветление и хромирование	Фосфатирование	Пассивирование	Наполнение		Сушка	Пропитка маслами, лаками и др.	Гидрофобизирование ГЖ 136-41	Окрашивание	Термообработка
Ц, м, Кд, м	2, 4, 6, 8	-	1	3 и 5 или 7			-	-	-	-	9	-	-	-	10*
	1, 3, 8	-	-	-	-	-	2	-	-	4	5	6 или 6 или 6		7*	
	1, 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3*
Ц, б, Кд, б	2, 4, 6	-	1	3	5	-	-	-	-	-	7	-	-	-	8*
	2, 4	-	1	-	-	3	-	-	-	-	5	-	-	-	6*
	2, 6, 8	5	1	-	7	-	-	-	-	-	3, 9	-	-	-	4*
Хтв	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	4*

О, С, Н, Ж, О-Н, О-Ви, О- С, М-О, М- Ц	1**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
	2	-	1*	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Х, Ср, Зл, Рд, Ср- Су, Зл-М, Зл-Су, Зл- Ср, Зл-Ко, Зл-Н	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Ср	2, 4	-	1	-	3 или 3				-	-	5	-	-	-	-
О, С, Н, О-С, Хим. Н	1**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3*** или 3		
Ан.Окс, Ан.Окс. ЭМТ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3***	-	-
	1, 3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4	-	-	2	-
Хим.Окс, Ан.Окс.ТВ, Ан.Окс. эиз, Х.ч. Н.ч	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3*4	-	-
Хим.Фос.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2*	3	4 или 4 или 4			-
Хим.Пас	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-
Гд	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	4*

\* Обработку проводят при необходимости.

\*\* Первую промывку покрытий оловом и его сплавами из кислых электролитов проводят в воде, содержащей 10-30 г/дм<sup>3</sup> кальцинированной соды технической, а из щелочных электролитов 10-30 г/дм<sup>3</sup> серной кислоты.

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

\*4 Обработку проводят для Хим.Окс (на меди и ее сплавах).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. (Измененная редакция, Изм. N 2).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4 (справочное). ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
Справочное

Наименование	Обозначение НТД
Алюминий серноокислый	<a href="#">ГОСТ 3758</a>
Алюминий фтористый технический	<a href="#">ГОСТ 19181</a>
л-Аминобензолсульфамид технический	НТД
Аммиак водный	<a href="#">ГОСТ 3760</a>

Аммиак водный технический	<a href="#">ГОСТ 9</a>
Аммоний азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 22867</a>
Аммоний молибденовокислый	<a href="#">ГОСТ 2677</a>
Аммоний роданистый	<a href="#">ГОСТ 27067</a>
Аммоний роданистый технический	<a href="#">ГОСТ 19522</a>
Аммоний сернокислый	<a href="#">ГОСТ 3769</a>
Аммоний сернокислый технический очищенный	<a href="#">ГОСТ 10873</a>
Аммоний сульфаминовокислый	НТД
Аммоний тетрафтороборат	"
Аммоний уксуснокислый	<a href="#">ГОСТ 3117</a>
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный	<a href="#">ГОСТ 3772</a>
Аммоний фосфорнокислый однозамещенный	<a href="#">ГОСТ 3771</a>
Аммоний фтористый	<a href="#">ГОСТ 4518</a>
Аммоний фтористый кислый	<a href="#">ГОСТ 9546</a>
Аммоний хлористый	<a href="#">ГОСТ 3773</a>
Ангидрид малеиновый	НТД
Ангидрид хромовый технический	<a href="#">ГОСТ 2548</a>
Аноды золотые марки Зл 999,9	<a href="#">ГОСТ 25475</a>
Аноды кадмиевые марок Кд0, Кд1	<a href="#">ГОСТ 1468</a>
Аноды кадмиевые марки Кд0	НТД
Аноды медные марок М0, М1, М2	<a href="#">ГОСТ 767</a>
Аноды медные с фосфором марки МФ	НТД
Аноды никелевые марок Н1, Н1-У	"
Аноды никелевые марок НПА1, НПА2	<a href="#">ГОСТ 2132</a>
Аноды оловянные марок О1, О2, О3, О4	<a href="#">ГОСТ 860</a>
Аноды припой оловянно-свинцовый в чушках	<a href="#">ГОСТ 21930</a>
Аноды свинцовые марки С0	НТД
Аноды серебряные марки Ср 999	<a href="#">ГОСТ 25474</a>
Аноды цинковые марок Ц0, Ц1, Ц2	<a href="#">ГОСТ 1180</a>
Ацетилацетон	<a href="#">ГОСТ 10259</a>
Ацетонитрил	НТД
Ацетонциангидрин	"

Аэросил марки А-380	<a href="#">ГОСТ 14922</a>
Барий азотнокислый технический	<a href="#">ГОСТ 1713</a>
Барий уксуснокислый	НТД
Бензолсульфамид	"
Бензолсульфоукислоты натриевая соль 1-водная	"
Блескообразователь ДХТИ-203	"
Блескообразователь Ликонда ZnSR	"
Блескообразователь Лимеда ННБ-1	РСТ Лит ССР 967*

\* РСТ Лит ССР, упомянутые здесь и далее по тексту, на территории Российской Федерации не действуют. - Примечание изготовителя базы данных.

Блескообразователь Лимеда НЦ	НТД
Блескообразователь ПОС-1	РСТ Лит ССР 1013
Блескообразователь Лимеда Sn-2	НТД
Блескообразователь НИБ-3	"
Блескообразователь НИБ-12	"
Блескообразующая добавка БЦ-1	РСТ Лит ССР 788
Блескообразователь Лимеда СЦ	НТД
Блескообразующая добавка БЦ-2	РСТ Лит ССР 870
Блескообразующая добавка БЦУ	РСТ Лит ССР 788
Блескообразователь Лимеда ОЦ	НТД
Блескообразующая добавка двукратная НБЦ (марки НБЦ-О и НБЦ-К)	"
Блескообразующая добавка ДХТИ-104	"
Блескообразующая добавка к электролитам цинкования ДХТИ-102 (марки ДХТИ-102А и ДХТИ-102Б)	"
Блескообразующая добавка Лимеда Л-2А	РСТ Лит ССР 965
Блескообразующая добавка для никелирования (1,2-оксиэтилированный бутиндиол)	НТД
Блескообразующая добавка Лимеда БК-10А	РСТ Лит ССР 981
Блескообразующие добавки БС-1, БС-2	Импорт, НРБ
Блескообразующие добавки Лимеда БК-2 и Лимеда БК-2С	РСТ Лит ССР 855
Вещество жидкое моющее "Прогресс"	НТД
Вещества текстильно-вспомогательные. Препарат ОС-20	<a href="#">ГОСТ 10730</a>

Вещества текстильно-вспомогательные. Этамон-ДС	НТД
Висмут (III) азотнокислый 5-водный	<a href="#">ГОСТ 4110</a>
Висмут (III) сернокислый 3-водный	НТД
Вода дистиллированная	<a href="#">ГОСТ 6709</a>
Водный раствор 1,4-бутиндиола	НТД
Водорода перекись техническая, марка А	<a href="#">ГОСТ 177</a>
Гексааквародия (III) сульфат	НТД
Гидразинборан технический	"
Гидразин солянокислый	<a href="#">ГОСТ 22159</a>
Гидроксиламин сернокислый	<a href="#">ГОСТ 7298</a>
Гидрохинон ( <i>п</i> -диоксibenзол)	<a href="#">ГОСТ 19627</a>
Глицерин	<a href="#">ГОСТ 6259</a>
Глицерин дистиллированный	<a href="#">ГОСТ 6824</a>
Декстрин	<a href="#">ГОСТ 6034</a>
цис-Диаминодинитритоплатина	НТД
Диоксифенилсульфон технический	"
Динатриевая соль нафталин-1,5-дисульфокислоты	"
Динатриевые соли нафталиндисульфокислот (2,6-нафталиндисульфокислоты и смеси 2,6 и 2,7-нафталиндисульфокислот) технические	"
Диспергатор НФ технический, марка Б	<a href="#">ГОСТ 6848</a>
Добавка антипиттинговая НИА-1	НТД
Добавка ДХТИ-10	"
Добавка ДХТИ-11	"
Добавка ДХТИ-хром-11	"
Добавка к электролиту хромирования Лимеда Х-80	РСТ Лит ССР 991
Добавка "Пенохром" для электролита хромирования	НТД
Железо (II) сернокислое 7-водное	<a href="#">ГОСТ 4148</a>
Железо треххлористое 6-водное	<a href="#">ГОСТ 4147</a>
Железо хлорное техническое (раствор)	НТД
Железо (III) оксалат 5-водное	"
Жидкость гидрофобизирующая 136-41	<a href="#">ГОСТ 10834</a>
Ингибитор БА-6	НТД

Ингибитор И-1-Е	"
Ингибитор КИ-1	"
Кадмий-натриевый хелатон технический	"
Кадмий сернокислый	<a href="#">ГОСТ 4456</a>
Кадмий хлористый 2,5-водный	<a href="#">ГОСТ 4330</a>
Кадмия гидроксид	НТД
Кадмия окись	<a href="#">ГОСТ 11120</a>
Кадмий углекислый	<a href="#">ГОСТ 6261</a>
Калий азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 4217</a>
Калий виннокислый	ГОСТ 3655*

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют ТУ 6-09-5357-87, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по [ссылке](#). - Примечание изготовителя базы данных.

Калия бихромат технический	<a href="#">ГОСТ 2652</a>
Калий диоксалатооксотитанат (IV) 2-водный	НТД
Калий дисульфит	"
Калий железистосинеродистый 3-водный	<a href="#">ГОСТ 4207</a>
Калий железосинеродистый	<a href="#">ГОСТ 4206</a>
Калий йодистый	<a href="#">ГОСТ 4232</a>
Калий кремнефтористый	НТД
Калий лимоннокислый двузамещенный	"
Калий лимоннокислый однозамещенный	"
Калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный	<a href="#">ГОСТ 5538</a>
Калий марганцовокислый	<a href="#">ГОСТ 20490</a>
Калий марганцовокислый технический	<a href="#">ГОСТ 5777</a>
Калий надсернокислый	<a href="#">ГОСТ 4146</a>
Калий-натрий виннокислый 4-водный	<a href="#">ГОСТ 5845</a>
Калий роданистый	<a href="#">ГОСТ 4139</a>
Калий сернистый 5-водный	НТД
Калий сернокислый	<a href="#">ГОСТ 4145</a>
Калий-сурьма (III) оксид тартрат 0,5-водный	НТД
Калий титановокислый мета 4-водный	"

Калий углекислый	<a href="#">ГОСТ 4221</a>
Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный	<a href="#">ГОСТ 2493</a>
Калий фосфорнокислый однозамещенный	<a href="#">ГОСТ 4198</a>
Калий фосфорнокислый пиро безводный	НТД
Калий фтористый 2-водный	<a href="#">ГОСТ 20848</a>
Калий фтористый кислый	<a href="#">ГОСТ 10067</a>
Калий хлористый	<a href="#">ГОСТ 4234</a>
Калий хромовокислый	<a href="#">ГОСТ 4459</a>
Калий цианистый технический	<a href="#">ГОСТ 8465</a>
Калия боргидрид технический	НТД
Калия гидрат окиси технический	<a href="#">ГОСТ 9285</a>
Калия дициано-(1)-аргентат	НТД
Калия дициано-(1)-аурат	<a href="#">ГОСТ 20573</a>
Каолин сухого обогащения	НТД
Катапин-бактерицид	"
Катапин БЦВ	"
Квасцы алюминиево-калиевые технические	<a href="#">ГОСТ 15028</a>
Кислота азотная	<a href="#">ГОСТ 4461</a>
Кислота азотная концентрированная	<a href="#">ГОСТ 701</a>
Кислота азотная неконцентрированная	ОСТ 6-03-270*
* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует <a href="#">ГОСТ Р 53789-2010</a> . - Примечание изготовителя базы данных.	
Кислота амидосульфоновая (сульфаминовая)	НТД
Кислота аминокусная	<a href="#">ГОСТ 5860</a>
Кислота барбитуровая	НТД
Кислота бензойная	<a href="#">ГОСТ 10521</a>
Кислота борная, техническая, марка А	<a href="#">ГОСТ 18704</a>
Кислота борфтористоводородная	НТД
Кислота лимонная	<a href="#">ГОСТ 3652</a>
Кислота молочная (40%-ная)	НТД
Кислота ортофосфорная	<a href="#">ГОСТ 6552</a>
Кислота ортофосфорная термическая	<a href="#">ГОСТ 10678</a>



Кислота платинохлористоводородная 6-водная	НТД
Кислота серная	<a href="#">ГОСТ 4204</a>
Кислота серная техническая	<a href="#">ГОСТ 2184</a>
Кислота соляная	<a href="#">ГОСТ 3118</a>
Кислота соляная техническая	НТД
Кислота соляная синтетическая техническая	<a href="#">ГОСТ 857</a>
Кислота сульфосалициловая 2-водная	<a href="#">ГОСТ 4478</a>
Кислота уксусная	<a href="#">ГОСТ 61</a>
Кислота уксусная синтетическая и регенерированная сорт I	<a href="#">ГОСТ 19814</a>
Кислота фтористоводородная техническая	<a href="#">ГОСТ 2567</a>
Кислота щавелевая	<a href="#">ГОСТ 22180</a>
Кислота щавелевая техническая	НТД
Клей мездровый	<a href="#">ГОСТ 3252</a>
Клеи фенолополивинилацетальные	<a href="#">ГОСТ 12172</a>
Кобальт (II) сернокислый 7-водный	<a href="#">ГОСТ 4462</a>
Кобальт (II) уксуснокислый 4-водный	<a href="#">ГОСТ 5861</a>
Композиция к электролитам хромирования ДХТИ-трихром	НТД
Композиция Ликонда 31	"
Композиция Ликонда 41	"
Композиция Ликонда 52	"
Композиция Ликонда 61	"
Композиция Ликонда 71	"
Композиция для фосфатирования цинка Ликонда Ф1	"
Концентрат фосфатирующий противозносный КПФ-1	"
Концентрат фосфатирующий КФЭ-1	ОСТ 113-25-35*
<p>* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют ТУ 301-06-21-90, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по <a href="#">ссылке</a>. - Примечание изготовителя базы данных.</p>	
Концентрат фосфатирующий КФЭ-2	ОСТ 113-25-36*
<p>* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют ТУ 301-06-22-90, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по <a href="#">ссылке</a>. - Примечание изготовителя базы данных.</p>	
Концентрат фосфатирующий КФЭ-3	НТД

Краситель оранжевый 2Ж технический	"
Купорос железный технический	<a href="#">ГОСТ 6981</a>
Купорос медный, марка А	<a href="#">ГОСТ 19347</a>
Лагносульфонаты технические	НТД
Лак МП-133	"
Лак НЦ-62	ОСТ 6-10-391-74*

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют ТУ 6-21-090502-2-90, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по [ссылке](#). - Примечание изготовителя базы данных.

Лак синтетический УР-231	НТД
Лак ЭП-730	<a href="#">ГОСТ 20824</a>
Лак АК-113 и АК-113Ф	<a href="#">ГОСТ 23832</a>
Лаурилсульфат натрия (додецилсульфокислоты натриевая соль)	НТД
Листы и полосы латунные	<a href="#">ГОСТ 931</a>
Магний азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 11088</a>
Магний сернокислый 7-водный	<a href="#">ГОСТ 4523</a>
Марганец (II) сернокислый 5-водный	<a href="#">ГОСТ 435</a>
Масла индустриальные общего назначения	<a href="#">ГОСТ 20799</a>
Масло касторовое техническое	<a href="#">ГОСТ 6757</a>
Масла цилиндровые тяжелые	<a href="#">ГОСТ 6411</a>
Меди (II) тетрафтороборат 6-водный	НТД
Медь (II) сернокислая 5-водная	<a href="#">ГОСТ 4165</a>
Медь (II) углекислая основная	<a href="#">ГОСТ 8927</a>
Медь цианистая техническая	<a href="#">ГОСТ 10018</a>
Медь (II) фосфорнокислая пиро	НТД
2-меркаптобензотиазол	"
Метасиликат натрия технический	"
Материалы шлифовальные из карбида кремния	ОСТ 2-МП74-7*

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует [ГОСТ 26327-84](#). - Примечание изготовителя базы данных.

Минобутиламин	НТД
Мыло хозяйственное твердое	ОСТ 18-368-80*

\* На территории Российской Федерации документ не действует.  
Действует [ГОСТ 30266-95](#). - Примечание изготовителя базы данных.

Натр едкий технический марки ТР	<a href="#">ГОСТ 2263</a>
Натрий азотистокислый	<a href="#">ГОСТ 4197</a>
Натрий азотнокислый технический	<a href="#">ГОСТ 828</a>
Натрий виннокислый 2-водный	НТД
Натрия бихромат технический	<a href="#">ГОСТ 2651</a>
Натрий карбоксиметилцеллюлоза техническая	ОСТ 6-05-386*

\* На территории Российской Федерации документ не действует.  
Действуют ТУ 6-55-40-90, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по [ссылке](#). - Примечание изготовителя базы данных.

Натрий кремнефтористый технический	НТД
Натрий лимоннокислый трехзамещенный	<a href="#">ГОСТ 22280</a>
Натрий муравьинокислый безводный	НТД
Натрий надсернокислый	"
Натрия нитрит технический	<a href="#">ГОСТ 19906</a>
Натрий оловяннокислый мета 3-водный	НТД
Натрий селенистокислый	"
Натрий сернистый технический, сорт высший	<a href="#">ГОСТ 596</a>
Натрий сернистокислый безводный	<a href="#">ГОСТ 195</a>
Натрий сернокислый технический	<a href="#">ГОСТ 6318</a>
Натрий тетраборнокислый 10-водный	<a href="#">ГОСТ 4199</a>
Натрий углекислый 10-водный	<a href="#">ГОСТ 84</a>
Натрий уксуснокислый 3-водный	<a href="#">ГОСТ 199</a>
Натрий формиат	НТД
Натрий фосфорноватистокислый (натрия гипофосфит)	<a href="#">ГОСТ 200</a>
Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный	<a href="#">ГОСТ 4172</a>
Натрий фосфорнокислый пиро	<a href="#">ГОСТ 342</a>
Натрий фтористый	<a href="#">ГОСТ 4463</a>
Натрий фтористый технический	НТД
Натрий хлористый	<a href="#">ГОСТ 4233</a>
Натрий хлористый технический очищенный	НТД
Натрий хромовокислый	"

Натрий цианистый технический	<a href="#">ГОСТ 8464</a>
Натрия боргидрид технический	НТД
Натрия гидроокись	<a href="#">ГОСТ 4238</a>
Натрия сульфит безводный	<a href="#">ГОСТ 5644</a>
Натрия тиосульфат кристаллический	<a href="#">ГОСТ 244</a>
Нафтоксол 7С технический	НТД
Никель (II) ацетат	"
Никель (II) борфтористый 6-водный	"
Никель двухлористый 6-водный	<a href="#">ГОСТ 4038</a>
Никель марки Н-0	<a href="#">ГОСТ 849*</a>
* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует <a href="#">ГОСТ 849-2008</a> . - Примечание изготовителя базы данных.	
Никель серноокислый	<a href="#">ГОСТ 4465</a>
Никель серноокислый технический	<a href="#">ГОСТ 2665</a>
Никель сульфаминовокислый 4-водный	НТД
Нитрилтриуксусная кислота	"
Обезжириватель ДВ-301	"
Олово (II) борфтористое (30%-ный раствор)	"
Олово двухлористое 2-водное	"
Олово двухлористое 2-водное очищенное	"
Олово (II) серноокисное	"
Олово четырехлористое 5-водное	"
Палладий двухлористый	"
Палладия транс-дихлордиамин	"
Пептон сухой ферментативный для бактериологических целей	<a href="#">ГОСТ 13805</a>
Пиперазин 6-водный	НТД
Препарат "Мажеф"	ОСТ 113-25-14*
* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют ТУ 301-06-25-90, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по <a href="#">ссылке</a> . - Примечание изготовителя базы данных.	
Препарат моющих "Импульс"	НТД
Препараты моющие синтетические МП-51 и МП-52	"

Препарат "Хромин"	ОСТ 6-02-28*
* Документ не приводится. За дополнительной информацией обратитесь по <a href="#">ссылке</a> . - Примечание изготовителя базы данных.	
Продукт АДЭ-3	НТД
Роданин	"
Родий	<a href="#">ГОСТ 13098*</a>
* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует <a href="#">ГОСТ 13098-2006</a> . - Примечание изготовителя базы данных.	
Родия (III) хлорид	НТД
Рутений в порошке	<a href="#">ГОСТ 12343</a>
Сахарин	НТД
Свинец (II) азотнокислый	<a href="#">ГОСТ 4236</a>
Свинец (II) борфтористый (раствор для обработки деталей машин)	НТД
Свинец борфтористый (раствор)	"
Свинец (II) сернистый аморфный	"
Свинец сернокислый	<a href="#">ГОСТ 10539</a>
Свинец углекислый	<a href="#">ГОСТ 10275</a>
Свинец уксуснокислый	<a href="#">ГОСТ 1027</a>
Свинец двухлористый	НТД
Селен технический	<a href="#">ГОСТ 10298</a>
Серебро азотнокислое	<a href="#">ГОСТ 1277</a>
Силикат натрия растворимый	<a href="#">ГОСТ 13079</a>
Синтанол ДС-10	НТД
Синтанол ДТ-7	"
Синтанол АПМ-10	"
Синтанол АЦСЭ-12	"
Смачиватель СВ-104п	"
Смачиватель СВ-133	"
Смачиватель СВ-1147	"
Сода кальцинированная техническая	<a href="#">ГОСТ 5100</a>
Соль Ликонда 1Б	НТД
Соль Ликонда 2А-Т	"
Соль Ликонда 21	"

Соль Ликонда 22М	"
Соль Ликонда 25	"
Спирт поливиниловый	<a href="#">ГОСТ 10779</a>
Сплавы свинцово-сурьмянистые марки ССу 1	<a href="#">ГОСТ 1292</a>
Средство моющее "Деталин"	НТД
Средства моющие синтетические: "Лабомид-101", "Лабомид-102", "Лабомид-203", "Лабомид-204"	"
Средство моющее техническое "Вертолин-74"	"
Средство моющее техническое "Полинка"	"
Средство моющее техническое ОСА	"
Средство моющее "Сульфолон НП-3"	"
Средство моющее ТМС-31	"
Стеарат НБ-5	"
Стекло натриевое жидкое	<a href="#">ГОСТ 13078</a>
Стронций сернокислый	НТД
5-сульфосалициловой кислоты мононатриевая соль 2-водная	"
Сульфоуголь	<a href="#">ГОСТ 5696</a>
Сурьмы трехокись техническая	НТД
Таллий однохлористый	"
Таллий (I) сернокислый	"
Тетрахлорэтилен	"
Тиомочевина	<a href="#">ГОСТ 6344</a>
Тиомочевина техническая	НТД
Ткани фильтровальные хлориновые	"
Ткани хлопчатобумажные бязевой группы	<a href="#">ГОСТ 29298*</a>
<p>* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует <a href="#">ГОСТ 29298-2005</a>. - Примечание изготовителя базы данных.</p>	
Ткань лавсановая фильтровальная арт. 86033	НТД
Динатриевая соль диэтилового эфира N-децилокипронил N-сульфопропиониласпарагеновой кислоты	"
л-Толуолсульфамид	"
Трилон Б (соль динатриевая этилендиамин-N, N,N',N'-тетрауксусной кислоты 2-водная)	<a href="#">ГОСТ 10652</a>

Тринатрийфосфат	<a href="#">ГОСТ 201</a>
1,2,3-трис-(бета-цианэтокси)-пропан	НТД
Трихлорэтилен технический	<a href="#">ГОСТ 9976</a>
Триэтаноламин	НТД
Триэтиламин технический	<a href="#">ГОСТ 9966</a>
Углерод четыреххлористый	<a href="#">ГОСТ 20288</a>
Уголь активный древесный дробленый	<a href="#">ГОСТ 6217</a>
Уголь осветляющий древесный ОУ-Э	НТД
Уротропин технический	<a href="#">ГОСТ 1381</a>
л-Фенолсульфокислота	НТД
л-Фенолсульфокислоты свинцовая (II) соль	"
Формалин технический	<a href="#">ГОСТ 1625</a>
Фталимид	НТД
Хладон 113	<a href="#">ГОСТ 23844</a>
Хлорамин Б	ОСТ 6-01-76*

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют ТУ 6-01-4689387-16-89, являющиеся авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по [ссылке](#). - Примечание изготовителя базы данных.

Хром (III) азотнокислый 9-водный	<a href="#">ГОСТ 4471</a>
Цинк азотнокислый 6-водный	<a href="#">ГОСТ 5106</a>
Цинк борфтористый 6-водный	НТД
Цинк сернокислый 7-водный	<a href="#">ГОСТ 4174</a>
Цинк хлористый технический	<a href="#">ГОСТ 7345</a>
Цинк фосфорнокислый однозамещенный	<a href="#">ГОСТ 16992</a>
Цинк цианистый технический	НТД
Цинка окись	<a href="#">ГОСТ 10262</a>
Эмульсия КЭ-10-21 (30%)	НТД
Этиленгликоль технический сорт 1	<a href="#">ГОСТ 19710</a>
Этилендиамин технический	НТД

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. (Измененная редакция, Изм. N 2).

Электронный текст документа  
подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен по:  
официальное издание  
М.: ИПК Издательство стандартов, 2003

Редакция документа с учетом  
изменений и дополнений подготовлена  
АО "Кодекс"