

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

---

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

**ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ**

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ**

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

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

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕГОСТ  
9.303—84

## Общие требования к выбору

Unified system of corrosion and ageing protection.  
 Metallic and non-metallic inorganic coatings.  
 General requirements for selection

ОКСТУ 0009\*

Дата введения 01.01.85

1. Настоящий стандарт устанавливает общие требования к выбору металлических и неметаллических неорганических покрытий (далее — покрытий) деталей и сборочных единиц (далее — деталей), наносимых химическим, электрохимическим и горячим (олово и его сплавы) способами.

2. Стандарт не распространяется на покрытия, применяемые в качестве технологических, покрытия деталей часов и ювелирных изделий, за исключением требований по установлению максимальной толщины покрытия.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. При выборе покрытий следует учитывать:  
 назначение детали,  
 назначение покрытия,  
 условия эксплуатации детали с покрытием по ГОСТ 15150,  
 материал детали,  
 свойства покрытия и его влияние на механические и другие характеристики материала детали, способ получения покрытия и его влияние на механические и другие характеристики материала детали,

экологичность металла покрытия и технологического процесса нанесения,  
 допустимость контакта металлов и металлических и неметаллических покрытий по ГОСТ 9.005,  
 экономическую целесообразность.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

4. Выбор покрытия проводят по табл. 1, 2.

Издание официальное

★ ★

Перепечатка воспрещена

\* См. примечание ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» (с. 44).

© Издательство стандартов, 1984  
 © ИПК Издательство стандартов, 2001  
 © СТАНДАРТИНФОРМ, 2008

Таблица 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Техническое исполнение изделия и категории эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150								Дополнительные указания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Климатические исполнения изделий и категории эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150</b>										
Цхрбив	Защитное, эпоксидно-декоративное <sup>2</sup>	6	12 <sup>1</sup>	15	15 <sup>1</sup>	—	—	—	—	1
Цхр	Защитное, эпоксидно-декоративное <sup>2</sup>	6	9 <sup>3</sup>	9 <sup>3</sup>	9 <sup>3</sup>	—	18 <sup>3</sup>	—	Не допускается для деталей, имеющих арматурой пластины	2
Цхр	Защитное, эпоксидно-декоративное <sup>2</sup>	6	15	15	15	—	24—30	—	Допускается при невозможности дополнительной защиты	3
Цхрлаки	Защитное, эпоксидно-декоративное <sup>2</sup>	6	9	9	9	—	18	—	Допускается применять Цхр жгтос	4
Цхр <sup>4</sup>	Защитное, эпоксидно-декоративное <sup>2</sup> , светоотражающее	6	15	15	18	—	—	—	—	5
Цхр/жкп	Защитное	—	6	6	9	9	12	—	Для деталей сложной конфигурации, обрабатываемых в автоматических линиях, толщину покрытия на внутренних поверхностях не нормируют, если нет других требований в конструкционной документации	6
Цхрс/жкж	Защитное	—	15	—	15	—	18	18	—	7
Цхрс/жкп	Защитное	—	6	6	9	9	12	—	Для деталей сложной конфигурации, обрабатываемых в автоматических линиях, толщину покрытия на внутренних поверхностях не нормируют, если нет других требований в конструкционной документации	8

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Таблица 1 Покрытия для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150								Продолжение табл. 1
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Климатические исполнения изделий и категории применения деталей с покрытием по ГОСТ 15150</b>										
II	Защитное	6	9	—	—	—	—	—	—	9
Кл.др	Защитное	—	—	—	—	—	30	30	40	10
Кл.др	Защитное, защитно-декоративное <sup>2</sup>	—	—	—	123	—	18 <sup>3</sup>	18 <sup>3</sup>	18 <sup>3</sup>	11
Кл.др	Защитное, защитно-декоративное <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Н.б	Защитно-декоративное	9	—	18	—	—	—	—	—	13
Хим.Н	Защитное, под пайку	6	—	15	15	—	—	—	—	14
Хим.Н.тв	Для повышения износостойкости и твердости	9	12—15	18	18	18	18	18	18	15
Н	Защитное, под пайку и сварку, для повышения электро проводности	9	—	18	—	—	—	—	—	16
Н.п	Защитное, защитно-декоративное	—	18	18	—	30	—	—	—	17

Службы теплопроводности

Назначение покрытия

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306

Климатические исполнения изделий и категории применения деталей с покрытием по ГОСТ 15150

Приложение к нормам допусков

Нормы допусков

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Толщина <sup>1</sup> покрытия для условий эксплуатации покрытия по ГОСТ 15150								Номера нормативных документов		
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Климатические испытания изделий и категории размещения деталей с покрытием по ГОСТ 15150												
Дополнительные данные о покрытии												
Н.Х.б	Защитно-декоративное	—	21	21	21	30	30	—	—	Толщина хрома 0,5—1,0 мкм		
Н.Х.	Защитное	9	24	24	24	—	—	—	—	Толщина хрома 0,5—1,0 мкм		
Н.ч.х.б	Защитно-декоративное	—	18	18	18	30	30	35	—	Толщина хрома 0,25—0,5 мкм		
Н.ч.х.б	Защитно-декоративное	—	18—21	18—21	21	30	30	35	—	Толщина хрома 0,5—1,0 мкм		
Н.ч.х.б	Защитно-декоративное	—	15	15	15	24	24	35	—	Толщина хрома 0,5—1,0 мкм		
М.н.	Защитное	6; 3	18; 9	18; 9	18; 9	18; 9	18; 9	—	—	—		
М.н.б	Защитно-декоративное	6; 6	18; 12	18; 12	18; 12	18; 18	18; 18	—	—	При невозможности наращивания медного полосы в сернико-желтом эпоксидите		
М.н.б	Защитно-декоративное	6; 6	9; 12	9; 12	—	—	—	—	—	—		
М.н.ч	Защитно-декоративное, сверхтонкоплашущее	3	15	15	15	—	—	—	—	—		

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Толщина покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150 с подытками по ГОСТ 15150								Дополнительные указания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Климатические исполнения изделий и кат. горючих изменены на детский</b>										
M.H6.X.6	Защитно-декоративное	9; 6	24; 12	24; 12	30; 18	30; 18	35; 15	—	—	28
M.H6.X.6	Защитно-декоративное	6; 9	9; 15	9; 18	—	—	—	—	—	29
M.H.X	Защитное	6; 3	15; 9	15; 9	21; 15	21; 15	21; 15	—	—	30
M.Hспл.X.б	Защитно-декоративное	—	15; 9	15; 9	15; 9	30; 15	30; 15	30; 15	30; 15	31
M.Hт.X.б	Защитно-декоративное	—	—	—	—	30; 15	30; 15	30; 15	30; 15	32
M.Hпз.X.б	Защитно-декоративное	—	—	—	—	24; 15	24; 15	24; 21	24; 21	33
M.Hт.X.б	Защитно-декоративное	—	—	—	—	24; 15	24; 15	24; 15	24; 15	34
M.Hт.X.б	Защитно-декоративное	—	—	—	—	30; 15	30; 15	30; 15	30; 15	35
M.Hт.X.и	Защитно-декоративное, светлого пластика	6; 15	6; 15	6; 15	—	—	—	—	—	36

Продуктовые  
услуги. I

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Наименование покрытия	Климатические исполнения изделий и категории размещения деталей с покрытием по ГОСТ 15150								Дополнительные указания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Приложение к табл. 1</i>										
M.O-C(60) <sup>9</sup>	Под пайку	6; 6	6; 6	12; 9	12; 9	12; 9 <sup>3</sup>	12; 9 <sup>3</sup>	12; 9 <sup>3</sup>	12; 9 <sup>3</sup>	Покрытие не подвергено итого образованнию
M.O-C(60), опл. <sup>9</sup>	Под пайку	6; 3	6; 3	12; 3	12; 3	12; 3 <sup>3</sup>	12; 3 <sup>3</sup>	12; 3 <sup>3</sup>	12; 3 <sup>3</sup>	Покрытие не подвергено итого образованнию
M.O-Bi(99,8)	Под пайку	6; 6	6; 6	12; 9	12; 9	12; 9 <sup>3</sup>	12; 9 <sup>3</sup>	12; 9 <sup>3</sup>	12; 9 <sup>3</sup>	Допускается, если изделие не влияет на работоспособности и изделия
M.M-O(60)	Для снижения переходного сопротивления, повышения поверхности, электропроводности, под пайку	9; 6	21; 9	21; 9	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	Покрытие не подвергено итого образованнию
M.O-H(65)	Защитное, для повышения износостойкости под пайку	21; 9	21; 9	21; 9	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	21; 9 <sup>3</sup>	Покрытие не подвергено итого образованнию
H.O	Защитное, под пайку	6; 6	12; 9	12; 9	12; 9	15; 12 <sup>3</sup>	15; 12 <sup>3</sup>	15; 12 <sup>3</sup>	—	Допускается, если изделие не влияет на работоспособность изделия
H.O-C(60) <sup>9</sup>	Защитное, под пайку	6; 6	12; 9	12; 9	12; 9	15; 12 <sup>3</sup>	15; 12 <sup>3</sup>	15; 12 <sup>3</sup>	—	Покрытие не подвергено итого образованнию
H.O-C(60), опл. <sup>9</sup>	Защитное, под пайку	6; 3	12; 3	12; 3	12; 3	12; 3 <sup>3</sup>	12; 3 <sup>3</sup>	12; 3 <sup>3</sup>	—	Допускается, если изделие не влияет на работоспособность изделия
H.O-Bi(99,8)	Защитное, под пайку	6; 6	12; 9	12; 9	12; 9	15; 12 <sup>3</sup>	15; 12 <sup>3</sup>	15; 12 <sup>3</sup>	—	Допускается, если изделие не влияет на работоспособность изделия

Продуктивные технологии. I

Приложение I

Продолжение табл. 1

		Толщина <sup>1</sup> покрытия для условий эксплуатации покрытия по ГОСТ 15150								Продолжение табл. 1		
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Климатические испытания изделий и категория размещения деталей с покрытиями по ГОСТ 15150												
Обозначение с покрытием по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия											
Хим.Покр.Б.Д.	Защитное	+ TC 3; 1; Y, YXH(X)D 2; 3; 3; TC 3; 1; TC 4; 42 TM, OM, B 4; 1	+ TC 1 Y, YXH(X)D 1; 2; TB, T, O 1; 2; TC 1 Y, YXH(X)D 1; 2; TB, T, O 1; 2;	+ + + + + + + + + + + +	+ + + + + + + + + + + +	— — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — —	71		
О.П.хр	Защитное	3; 6 — — — 9 12	3; 15 — — — — 24	3; 30 — — — — 24	3; 15 — — — — 24	3; 30 — — — — 40	3; 30 — — — — 40	3; 30 — — — — 40	— — — — —	— — — — —	72	
О.К.д.хр	Защитное	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	73	
О.П.дес.гж	Защитное	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	74	
Нб	Защитно-лекарственное	9	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	75	
Х.тв	Для повышения износостойкости, защитно-лекарственных	9 12	— 24	— 24	— 24	— 24	— 40	— 40	— 40	— —	— —	75а
Х.мод.Х.тв	Защитно-лекарственное Для повышения износостойкости, защитно-лекарственных	9 6; 3	18 15; 9	18 15; 9	18 15; 9	18 15; 9	24 21; 21	24 21; 21	24 21; 21	— —	— —	76
Хп	Для повышения износостойкости									—	—	77
Гор.О	Защитное									—	—	78
Н	Защитное, под пайку	1—6	1—6	1—6	1—6	9	9	9	9	—	—	80*
Н.б	Защитно-лекарственное	6	9	9	9	12	12	12	12	—	—	81
МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ И СТАНДАРТЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ												82
на литых деталях для условий эксплуатации 1 — принимают равной 12 мкм, для условий эксплуатации 2—5 принимают равной 15 мкм												83

\* Покрытие 79 исключено, Изд. № 1.

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Толщина <sup>1</sup> покрытий для условий эксплуатации покрытия по ГОСТ 15150								Дополнительные указания		
		1	2	3	4	5	6	7	8			
<b>Климатические испытания изделий и кат. горизонта размещения изделий с покрытиями по ГОСТ 15150</b>												
<b>с покрытиями по ГОСТ 15150</b>												
Н6.Х.6	Защитно-декоративное	6	9	9	9	15	15	15	15	Толщину никелевого покрытия на литьих деталях для условий эксплуатации 1 принимают равной 12 мкм, для условий эксплуатации 2—5 принимают равной 15 мкм		
Н.Х	Защитное	6	9	9	9	12	15	15	15	Толщина хрома 0,5—1,0 мкм		
Хим.Н.тв	Защитное, для повышения износостойкости, под пайку	6	9	9	9	12	12	15	15	Рекомендуется для сложнопрофилированных деталей		
Хим.Н	Защитное	6	9	9	9	12	12	15	15	Рекомендуется для сложнопрофилированных деталей		
Н.Х.ч	Защитно-декоративное	6	6	9	9	9	9	15	—	—		
Х.ч.ч	Защитное, для повышения износостойкости при малых нагрузках	9	18	18	18	18	21	—	—	—		
Н.Х.ч	Светопоглощающее	1—3	3—6	6	6	—	—	—	—	—		
О	Под пайку, защитное	3	6	9	9	9	9	9	93	Допускается, если изображование не винят на работоспособность изделия		
Н.О	Под пайку, защитное	1—3; 3	1—3; 6	3; 6	3; 6	3; 6	3; 6	—	—	Рекомендуется только для латуней. Допускается, если изображование не винят на работоспособность изделия		

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306		Толщина <sup>1</sup> покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150								Продолжение табл. 1	
Назначение покрытия	Коды условий изоляции и категорий размещения деталей с покрытиями по ГОСТ 15150	1	2	3	4	5	6	7	8		
Металлические конструкции											
O-опл.	Под пайку, защитное	3	3	3	3	3	3	3	3	Допускается, если теплоизоляция не влияет на работоспособность изделия. Покрытие не подвержено иллюзорному образованию	91
O-C(60) <sup>9</sup>	Под пайку, защитное	6	9	9	9	9	9	9	9	Покрытие не влияет на работоспособность изделия. Покрытие не подвержено иллюзорному образованию	92
O-C(60).опа <sup>9</sup>	Под пайку, защитное	6	6	6	6	6	6	6	6	Покрытие не подвержено иллюзорному образованию	93
M-M-O(60)	Под пайку, для повышения поверхностной электропроводности	3; 6	3; 9	3; 9	3; 12	3; 12	3; 12	3; 12	3; 12	Допускается применять М-О(60)	94
M-O(60)	Под пайку, для повышения поверхностной электропроводности	6	9	9	12	12	12	12	12	—	—
O-H(65)	Защитное, для повышенной износостойкости	—	—	—	—	12	12	15	15	—	94а
H-O-C(60).оп <sup>9</sup>	Под пайку	1-3; 6	1-3; 6	3; 6	3; 6	3; 6	3; 6	3; 6	3; 6	При необходимости защиты плавительной изоляции вил до-мативно-технической документации. Покрытия не подвержены иллюзорному образованию	95
O-Bи(99,8)	Под пайку, защитное	6	9	9	12	12	12	12	12	Допускается, если теплоизоляция не влияет на работоспособность изделия	96
H-O-Bи(99,8)	Под пайку, защитное	1-3; 6	1-3; 6	1-3; 6	1-3; 6	1-3; 6	1-3; 6	1-3; 6	1-3; 6	Допускается, если теплоизоляция не влияет на работоспособность изделия	97

ПРОДУКТИВНОСТЬ

Таблица 1 Покрытия для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150										
Классификация исполнения изделий и категория размещения листов с покрытиями по ГОСТ 15150										
Назначение покрытия	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Материал носителя	Назначение покрытия	1 2 3 4 5 6 7 8						Дополнительные указания
				M, TM, OM, B, I, 2	TM, OM, B, S, 3, 1					
Ср <sup>4</sup>	Для повышения поверхности электропроводности снижения переходного сопротивления	3	3—6	3—6	6	9	9	9—12	На электроконтактные детали рекомендуется наносить местные покрытия. Места, подлежащие пайке, покрывать не рекомендуется.	100
Н.ср <sup>4</sup>	Для повышения поверхности электропроводности снижения переходного сопротивления	1—3; 3	1—3; 3	1—3; 3	1—3; 3	3—6; 3—6	3—6; 3—6	3—6; 3—6	На электроконтактные детали рекомендуется наносить местные покрытия. Места, подлежащие пайке, покрывать не рекомендуется.	101
Зл	Для снижения переходного сопротивления	0,25—2	0,5—3	1—3	2—3	3—6	3—6	6	На электроконтактные детали рекомендуется наносить местные покрытия. Места, подлежащие пайке, покрывать не рекомендуется.	102
Н.зл <sup>10</sup>	Для снижения переходного сопротивления, сохранения электрических параметров	1—3; 0,25—1	1—3; 1—2	1—3; 1—2	—	—	—	—	На электроконтактные детали рекомендуется наносить местные покрытия. Места, подлежащие пайке, покрывать не рекомендуется	103

Продукт 1

Продукция. I

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306		Назначение покрытия		Материалы, используемые		Механические испытания и изделия из них горячим размягчением листов с покрытием по ГОСТ 15150		Толщина <sup>1</sup> покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150		Дополнительные указания		Нормативные нормы испытаний	
		1	2	3	4	5	6	7	8				
Пл.	Для снижения переходного сопротивления, сохранения постоянства электрических параметров, повышения износостойкости	0,5–2	0,5–2	1–2	1–2	1–3	1–3	2–3	2–3	Рекомендуется при повышенных требованиях по износостойкости и стабильности переходного сопротивления. Не допускается применять в одном объеме с органическими материалами и резинами	108	108а	108б
Пл-Н	Для снижения переходного сопротивления, сохранения постоянства электрических параметров, повышения износостойкости	0,5–2	0,5–2	1–2	1–2	1–3	1–3	2–3	2–3		109	109а	109б
Н.Пл	Для снижения переходного сопротивления, сохранения постоянства электрических параметров, повышения износостойкости	0,25–1	1–3;	1–3;	1–3;	6–9;	6–9;	6–9;	6–9;				
Н.Пл-Н	Для снижения переходного сопротивления, сохранения постоянства электрических параметров, повышения износостойкости	0,25–1	1–3;	1–3;	1–3;	6–9;	6–9;	6–9;	6–9;				
Н.Рл	Для снижения переходного сопротивления, сохранения постоянства электрических параметров, повышения износостойкости, отражательной способности	1–3	1–3	3–6	3–6	6–9	6–9	6–9	6–9	Толщина ролика 0,5–1 мм			
Гор.О	Под пайку, защитное									Не нормируется			
Гор.ПОС	Под пайку, защитное									Не нормируется			
Н.Гор.ПОС	Под пайку, защитное	1–3	1–3	3	3	3	3	3	3	Покрытие не подвержено иллюминированию	111	111а	111б
Хим.Пас	Защитное	+	+5	+5	+5	—	—	—	—				
Хим.Пас.пм	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	+5,6	+5,6	+5,6	+5,6

Продолжение табл. 1

		Толщина покрытий 25% условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306		Комнатные исполнения изделий и категории размещения деталей по покрытиям по ГОСТ 15150									
Mеталлические материалы	Назначение покрытия	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8	TC 1, 2; 3, 4; 5, 6, 7, 8
Хим.Пок/лжк	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хим.Пок/лжк	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хим.Окс	Защитно-декоративное	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хим.Окс/лжк	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хим.Окс/лжк	Защитно-декоративное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хим.Окс/лжк	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ан.Окс/лжк	Защитно-декоративное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ан.Окс/лжк	Защитное	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ц.хр	Для обеспечения свинцования	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Н.Кл.хр	Защитное	12; 6	18; 18	—	18; 18	—	—	—	—	—	—
Н.М.Кл.хр	Защитное	3; 9; 6	3; 15; 18	—	3; 15;	18	—	—	—	—	—
Хим.Н.М.Кл.хр	Защитное	6; 9; 6	6; 15; 18	—	6; 15;	18	—	—	—	—	—
Н.М.Кл	Под пайку	6; 3; 6	9; 6; 15	—	9; 6;	15	—	—	—	—	—
Хим.Н.М.Кл	Под пайку	6; 3; 6	9; 6; 15	—	9; 6;	15	—	—	—	—	—
Н	Защитное	18	24	—	—	—	—	—	—	—	—
Хим.Н	Под пайку, для повышения износостойкости	6	12—18	12—18	12—18	12—18	—	—	—	—	—

Номера нормативных документов

Комнатные исполнения изделий и категории размещения деталей

по покрытиям по ГОСТ 15150

Назначение покрытия

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306

Металлические материалы

Акционерные общества

Металлические материалы

Металлы

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Наименование покрытия	Толщина <sup>1</sup> покрытий для условий эксплуатации норматив по ГОСТ 15150								Дополнительные указания		
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Климатические испытания изделий и категориям различия экстремий с покрытиями по ГОСТ 15150												
Металлические материалы												
Х.гв	Для повышения износостойкости	18	—	—	—	—	—	—	—	—		
М.Н.Х.б	Зашитно-декоративное	18; 6	18; 12	18; 12	—	—	—	—	—	—		
Н.М.Ср	Для повышения поверхностной электропроводности	9; 3; 1—3	9; 3; 3—6	9; 3; 3—6	12; 3; 3—6	Для деталей простой конфигурации						
Хим.Н.М.Ср	Для повышения поверхностной электропроводности	9; 3; 1—3	9; 3; 3—6	9; 3; 6—9	18; 3; 6—9	Для деталей сложной конфигурации						
Н.О.Вн(99,8)	Под пайку	9; 6	—	9; 9	—	—	—	—	—	Допускается, если изображение не влияет на рабочую способность изделия		
Н.О.-С(60)9	Под пайку	9; 6	—	9; 9	—	12; 12	12; 12	12; 12	12; 12	—		
М.Н.О.-С(60)9	Под пайку, для снижения переходного сопротивления	9; 6; 9	—	—	—	—	—	—	—	—		
Хим.Н.О.-С(60)9	Под пайку, для повышения поверхностной электропроводности	—	—	—	—	9; 9	9; 9	18; 12	18; 12	Покрытие не подвергено иллюстрации		
Хим.Н.М.М.-О(60)	Под пайку, для повышения поверхностной электропроводности	—	—	—	—	9; 3; 9	9; 3; 9	18; 3; 12	18; 3; 12	—		
Н.М.п	Зашитно-декоративное	9; 15	—	—	—	—	—	—	—	—		

Толщина черного никеля не нормируется

Технология нанесения покрытий

Приложение I

Покрытие 146 исключено, Иэм. № 1.

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Таблица 1 покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150 с подытками по ГОСТ 15150								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Климатические исполнения изделий и категории размещения деталей с подытками по ГОСТ 15150										
Дополнительные указания										
Ан.Окс.нв	Защитно-лекоративное	+	+	+	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.нв/лкп	Защитно-лекоративное	+	+	+	+	+	+	+	—	
Ан.Окс.эпт	Защитно-лекоративное	+	+	+	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.эшт.тв	Защитно-лекоративное	+	+	+	+	+	+	+	—	
Хим.Окс	Защитное	—	—	—	—	—	—	—	—	
Хим.Окс/лкп	Защитное	+	+	+	+	+	+	—	—	
Хим.Окс.э	Для повышения поверхностной электропроводности	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.эмт.намеснование цвета	Защитно-лекоративное	+	+	+	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.эмт.намеснование цвета	Для электроизоляции	+	+	+	+	+	+	+	—	
Ан.Окс.эмз.пр.п	Для электронной аппаратуры	+	+	+	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.эмз.фж	Для электронной аппаратуры	+	+	+	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.тв	Для повышения износостойкости	+	+	+	—	—	—	—	—	
Ан.Окс.тв.нр	Для повышения износостойкости	+	+	+	+	+	+	—	—	
Ан.Окс.тв.нв	Для повышения износостойкости	+	+	+	+	+	+	—	—	
Ан.Окс.тв.пм	Для деталей из литьевых сплавов не допускается для условий эксплуатации 2, 3, 4	+	+	+	—	—	—	—	—	

Продолжение табл. 1

		Толщина <sup>1</sup> покрытий для условий эксплуатации покрытия по ГОСТ 15150									
		Климатические испытания изделий и кат. горизонта размещения деталей с покрытиями по ГОСТ 15150									
Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия									Дополнительные указания	
M.H.6	Защитно-декоративное	9; 9	—	9; 15	—	9; 30	—	—	—		
M.H.X.6	Защитно-декоративное	9; 6	—	9; 15	—	9; 24	—	9; 30	—		
M.H.X.6	Защитно-декоративное	—	—	—	—	9; 18	—	9; 24	—	Толщина мели для условий эксплуатации 5, 7 допускается 6 мкм при нанесении медного покрытия из шинисткого электропротяжки	
M.H.t.X.6	Защитно-декоративное	—	—	—	—	9; 18	—	9; 24	—	Толщина мели для условий эксплуатации 5, 7 допускается 6 мкм при нанесении медного покрытия из шинисткого электропротяжки	
X.H.Fos/ЛП	Защитное	+	+	+	+	—	—	—	—		
X.H.mетропроявление	Защитно-декоративное	+	—	—	—	—	—	—	—		
X.H.mетропроявление/ ЛП	Защитно-декоративное	+	+	+	+	+	+	+	+		
X.TB	Для повышения износостойкости кости	9	9	9	9	9	9	9	9		
X.H.H	Для повышения износостойкости	9	9	9	9	9	9	9	9	Рекомендуется при малых нагрузках	
H	Под панкю <sup>2</sup>	3	3	3	3	3—6	3—6	3—6	3—6	Рекомендуется наносить места	
X.H.M.Cр	Для повышения поверхности электропроводности	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	покрытия	
H.M.Cр	Для повышения поверхности электропроводности	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	3; 3; 6	Для легкой спокойной конфигурации	

\* Покрытие 170 исключено (Изд. № 2).

Продолжение табл. 1

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Назначение покрытия	Толщина <sup>1</sup> покрытия для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150								Продолжение табл. 1
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Классификация исполнения изделий и квалитетов изменений на лаки и краски с покрытиями по ГОСТ 15150										
H.M.M-O(60)	Покрытие, для повышения поверхности зеркотропности	3; 3; 9	3; 3; 9	3; 3; 9	3; 3; 9	3; 3; 9	3; 3; 9	3; 3; 9	3; 3; 9	179
H.O-C(60)	Покрытие	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	180
H.X.4	Для обеспечения светопоглощения	3—6	3—6	3—6	3—6	—	—	—	—	Для легкей простой конфигурации
X.H.X.4	Для обеспечения светопоглощения	3—6	3—6	3—6	3—6	—	—	—	—	Для легкей сплошной конфигурации
Алюмет	Декоративное	+	+	+	+	+	+	+	+	Рекомендуется для улучшения свинчиваемости деталей
Ал.Окс	Для обесцвечивания алюминия, кисев, ЛКП и т.п.	+	+	+	+	+	+	+	+	Рекомендуется для улучшения свинчиваемости деталей
Хим.Окс/ЛКП	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Фим.Фос/ЛКП	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Алюмет/ЛКП	Защитное	+	+	+	+	+	+	+	+	—

<sup>1</sup> Здесь и далее в табл. 2 для металлических покрытий указана толщина покрытия в микрометрах, для неметаллических неорганических покрытий — допустимость применения.

<sup>2</sup> Применяют в случаях, когда декоративные свойства сохраняются в течение заданных сроков.

<sup>3</sup> С дополнительной защитой, кроме лакокрасочных покрытий, например, смазки и т.п.; при использовании лакокрасочного покрытия применяют толщину металлического покрытия, указанную в табл. 1 для условий эксплуатации 2 (для покрытия № 11 при использовании лакокрасочного покрытия толщина кадмниевого покрытия — 9 мкм).

*Продолжение табл. 1*

- <sup>4</sup> Допускается назначать покрытия сплавами с теми же толщинами.  
<sup>5</sup> Применяют для легкой (шник до 20 %) и специальных бронз.  
<sup>6</sup> Допускается применять, если появление незначительных коррозионных повреждений не влияет на работоспособность и зазоры.  
<sup>7</sup> Применяют для сплавов с повышенной коррозионной стойкостью типа МА8, МЛ5ПЧ, ВМЛ9.  
<sup>8</sup> Рекомендуется спайка низкотемпературными припоями.  
<sup>9</sup> В отраслевой нормативно-технической документации допускается заменять покрытия О-С (60) на О-С (40) с учетом конструктивных особенностей изделия. Покрытия № 44, 45 допускается применять без подслоя меди.  
<sup>10</sup> Допускается заменять электрохимический никелевый подслой на химический.

*Причины:*

1. Знак «+» в табл. 1 и 2 означает, что покрытие допускается в данных условиях эксплуатации, знак «—» — данное покрытие для данных условий эксплуатации не рекомендуется.
2. Обозначение в головке таблицы, например УХЛ (ХЛ), ТВ, ТС, О, М, ТМ, ОМ, В, 4.1 следует читать УХЛ4.1, ХЛ4.1, ТВ4.1, ТС4.1, О4.1, М4.1, ТМ4.1; ОМ4.1; В4.1.
3. Обозначения в головке таблицы 1<sup>1</sup>, 1<sup>2</sup>, 2<sup>1</sup>, 3<sup>1</sup> соответствуют 1<sup>1\*</sup>, 1<sup>2\*\*</sup>, 2<sup>\*\*\*</sup>, 3<sup>\*</sup> по ГОСТ 15150.
4. Толщина первого слоя двухслойного никелевого покрытия составляет 60—70 % от общей толщины, толщина второго слоя — 40—30 % от общей толщины. Толщина первого слоя трехслойного никелевого покрытия составляет 55—60 % от общей толщины, толщина второго слоя — 5—10 % и третьего слоя — 40—30 %.
5. Вместо микропристого хромового покрытия допускается применять микротрещинное покрытие.
6. Двухслойное никелевое покрытие с заполнителем (Низ) включает: первый слой — никель полублестящий, второй слой — никель блестящий с заполнителем (каюлинном).
7. Допускается заменять подслой М на Н.М при сохранении суммарной толщины покрытия.
8. Цинковое, кадмовое, оловянное покрытия и покрытие сливом олово-свинец (без гидрооблицовывания и нанесения лакокрасочного покрытия) в зависимости от технологического процесса получения назначают как матовое или блестящее.

**(Измененная редакция, Изд. № 1, 2, 3).**

Таблица 2

*Moscow Mathematical Journal* 2

Продолжение табл. 2

Нормируется	Бронза	Материал, Марка	Технические показатели по ГОСТ 9.306	Таблица покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150								Направление нормирования
				1	2	3	4	5	6	7	8	
Н1.Пд1	+	+	TC 1, 2, 3 Y, YXH(X) 2, 1, 3, 3, 1 TM, OM, B, 4, 1	—	—	—	—	—	—	—	—	Для сохранения товарного вида.
Н1.Пд1-2	+	+	TC 1, 2, 3 Y, YXH(X) 1, 2, 3, 1 TB, T, O, M, TM, OM,	—	—	—	—	—	—	—	—	Для сохранения электропроводности, под пакету
Н6	—	—	TC 1, 2, 3 Y, YXH(X) 1, 2, 3, 1 TB, T, O, M, TM, OM,	—	—	—	—	—	—	—	—	Никелевое покрытие снижает упругие свойства бронзовых электроконтактных пружин меньше, чем серебряное
Н1.Ср2,3	+	+	TC 1, 2, 3 Y, YXH(X) 2, 1, 3, 3, 1 TM, OM, B, 4, 1	+	+	—	—	—	—	—	—	Для обеспечения электропроводности более высокой, чем при применении никелевого покрытия
Н1.Пд1-2	+	+	TC 1, 2, 3 Y, YXH(X) 1, 2, 3, 1 TB, T, O, M, TM, OM,	+	+	—	—	—	—	—	—	Для сохранения стабильности переходного сопротивления, повышение износостойкости, обеспечения работоспособности при температуре до 300 °С
Н1.Зл-Н (98,5—99,5)1 <sup>2</sup>	+	+	TC 1, 2, 3 Y, YXH(X) 1, 2, 3, 1 TB, T, O, M, TM, OM,	+	+	—	+	—	+	—	+	Для сохранения стабильности низкого переходного сопротивления при малых усилиях нажатия, обеспечения работоспособности при температуре до 300 °С
Н не нормируется	Пл2 <sup>2</sup>											Для сохранения стабильности и снижения переходного сопротивления, повышенная износостойкость токонесущих пружин

Приложение табл. 2							
Толщина покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150							
Кодификация испытаний изделий и категорий размещения деталей с покрытием по ГОСТ 15150							
Дополнительные указания							
Толщина пружины и диаметр проводов, мм	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306						
Стали крепления	Сварные 0,3	До 0,3	Без покрытия	+ <sup>1</sup>	+	+	— <sup>2</sup>
Сварные 0,3	Эп			+ <sup>3</sup>	+	+	— <sup>4</sup>
	Хим.Пас			+ <sup>3</sup>	+	+	— <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Допускается при дополнительной защите.<sup>2</sup> На электроконтактные детали рекомендуется наносить местные покрытия.<sup>3</sup> Допускается называть покрытие сплавами серебра с теми же толщинами.

Причина. Кадмевые покрытия рекомендуется наносить из нецианистых электролитов без блескообразования, детали с покрытиями подвергают термообработке. Режимы термообработки выбирают в зависимости от марки материала.

(Измененияя редакции, Изд. № 1, 2).

Стандарт устанавливает минимальную толщину покрытия, которая обеспечивает защитную способность и (или) его функциональные свойства в заданных условиях при длительных (годы) сроках службы изделия, установленных в стандартах и технических условиях на изделие.

Применение минимальной толщины покрытия, превышающей установленную настоящим стандартом, согласовывают с заказчиком в установленном порядке.

В тех случаях, когда в графе табл. 1 «Толщина<sup>1</sup> покрытий для условий эксплуатации покрытий по ГОСТ 15150» приведен интервал толщин, минимальную толщину покрытия в указанных пределах устанавливают в нормативно-технической документации с учетом специфики изделия (детали) и технологии получения покрытия.

Покрытия, предусмотренные в табл. 1 только для обеспечения функциональных (защитных) свойств в условиях эксплуатации 1—4, допускается назначать для условий эксплуатации 5—8 при подтверждении испытаниями соответствия изделий, в состав которых входят детали с покрытиями, требованиям нормативно-технической документации на изделие.

Допустимую максимальную толщину покрытия в зависимости от минимальной устанавливают в соответствии с табл. 3.

Таблица 3  
Допустимая максимальная толщина металлических покрытий в зависимости от минимальной

Металл покрытия	Минимальная толщина, мкм	Максимальная толщина, мкм	Металл покрытия	Минимальная толщина, мкм	Максимальная толщина, мкм
1. Золото, палладий, родий и их сплавы	0,1 0,25 0,5 1 2 3 4 5 6	0,25 0,5 1 2 3 4 5 6 7	3. Цинк, кадмий, медь, никель, олово и их сплавы	1 3 6 9 12 15 18 21 24	3 6 9 15 18 21 24 30 33
2. Серебро	0,5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	4. Хром	1 3 6 9 12 15 18 21 24 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90	30 40 45 50 55 60 65 70 80 90

**Примечания:**

1. При необходимости обеспечения функциональных свойств минимальную толщину покрытия золотом, палладием, родием и их сплавами более 6 мкм и серебром более 12 мкм устанавливают по согласованию с заказчиком в отраслевой нормативно-технической документации.

2. Для покрытий золотом, палладием, родием и их сплавами при минимальной толщине более 6 мкм и серебром более 12 мкм максимальную толщину покрытия устанавливают соответственно более на 1 и 3 мкм. В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком, например, при нанесении покрытия на волноводы, изделия радиоэлектронной техники сложной конфигурации, допускается при минимальной толщине покрытий серебром 6 мкм и более максимальную толщину устанавливать более на 3 мкм.

3. Для покрытий по подпункту 3 минимальную толщину более 40 мкм, по подпункту 4 — более 60 мкм принимают кратной 10.

4. Для покрытий по подпункту 3 при минимальной толщине более 40 мкм, по подпункту 4 — более 60 мкм максимальную толщину устанавливают соответственно более на 15 и 30 мкм.

**(Введено дополнительно, Изм. № 1).**

Для многослойных покрытий требования к максимальной толщине распространяются на каждый слой покрытия.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).**

5. При условии дополнительной защиты детали (в отдельности или в составе узла) или готового изделия допускается уменьшение толщины покрытия, в том числе для деталей, на которые по условиям сопряжения невозможно нанести покрытие толщиной, указанной в табл. 1.

6. Вид дополнительной защиты устанавливают в отраслевой нормативно-технической документации.

Выбор смазок, применяемых в качестве дополнительной защиты покрытий, проводят по ГОСТ 9.014, лакокрасочных материалов — по ГОСТ 9.401, герметиков — по отраслевой нормативно-технической документации.

**5, 6. (Измененная редакция, Изм. № 2).**

7. Покрытия деталей с внутренней и наружной резьбой, в том числе крепежных, выбирают по табл. 1 с учетом предельных отклонений резьбы, допустимых для обеспечения необходимых посадок резьбовых деталей. Для условий эксплуатации I допускается толщина покрытия крепежных деталей 3 или 6 мкм, а соответствующая ей максимальная толщина — 6 или 9 мкм, если для требуемых предельных отклонений невозможно установить большую толщину покрытия.

Предельные отклонения резьбы до нанесения покрытия должны соответствовать стандартам на резьбы, если примененные толщины покрытия не требуют больших величин основных отклонений.

Для резьб с посадками с зазором в тех случаях, когда заданы предельные отклонения размеров резьбы до нанесения покрытия и нет других указаний, размеры резьбы после нанесения покрытия не должны выходить за пределы, определяемые номинальным профилем резьбы и соответствующие основным отклонениям  $h$  и  $H$ .

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8. При толщине покрытия резьбовых деталей, пружин и деталей типа пружин меньше толщины покрытия (табл. 1) для соответствующих металлов и условий эксплуатации (кроме крепежных деталей для условий эксплуатации I, указанных в п. 7) проводят дополнительную защиту резьбовых деталей, пружин и деталей типа пружин или сопрягаемых соединений, или изделия в целом или предусматривают для этих деталей применение коррозионностойких материалов.

Требования к выбору покрытий в указанном случае для деталей с метрической резьбой для условий эксплуатации 2—8 приведены в приложении 1.

Вид дополнительной защиты устанавливают в нормативно-технической документации на изделия отрасли.

Учитывая технико-экономическую целесообразность, на резьбовых некрепежных деталях рекомендуется предусматривать покрытия различной толщины детали и резьбы.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

9. Для деталей, выполненных по 5, 6 квалитетам (I классу точности), рекомендуется применять неметаллические неорганические покрытия.

Требования к выбору полей допусков и посадок для гладких сопрягаемых элементов деталей, выполненных по 6—10 квалитетам (I—III классам точности), и толщины металлических покрытий для этих элементов и всей детали, имеющей такие элементы, приведены в приложении Ia.

При толщине покрытия деталей с гладкими сопрягаемыми элементами меньшей толщины покрытия по табл. 1 для соответствующих металлов и условий эксплуатации (кроме условий эксплуатации I) проводят их дополнительную защиту.

Для неразъемных соединений при помощи посадок с натягом дополнительную защиту мест контакта с внешней средой допускается проводить после сборки узла или изделия.

Для разъемных соединений при помощи посадок с зазором проводят дополнительную защиту поверхности сопрягаемых деталей (сопрягаемых соединений) или изделия в целом или же предусматривают для этих деталей применение коррозионностойких материалов.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

10. Покрытия для пружин и деталей типа пружин выбирают по табл. 2.

В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком для пружин и деталей типа пружин с небольшими динамическими нагрузками допускается назначать покрытия по табл. 1.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

11. Общие требования к основному металлу и покрытиям должны соответствовать ГОСТ 9.301.

Операции технологических процессов получения покрытий электрохимическим и химическим способами установлены ГОСТ 9.305.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

12. Не рекомендуется предусматривать нанесение электрохимических или химических покрытий на металлическую арматуру после запрессовки ее в пластмассу.

13. Поверхность в глухих и (или) узких отверстиях, мелких каналах, зазорах и щелях деталей, где электрохимические покрытия по ГОСТ 9.301 могут отсутствовать, должна быть защищена от коррозии смазками, лакокрасочными покрытиями и т.п.

14. На детали, соединяемые в сборочные единицы свинчиванием, точечной сваркой, клепкой, прессованием, посадкой и т.п., покрытия следует наносить до сборки.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

15. На детали, имеющие сварные швы, выполненные газовой электродуговой сваркой, и на детали, имеющие паяные соединения, допускается наносить электрохимические и химические покрытия при условии непрерывности и герметичности сварного или паяного шва по всему периметру, исключающих затекание электролита в зазоры или поры.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

16. На сборочные единицы с применением точечной или контактной сварки, сварки прерывистым швом или заклепочных соединений нанесение электрохимических или химических покрытий до или после сварки или клепки допускается:

если соединения производятся kleesварным способом без зазоров;

в случае сварки по токопроводящему грунту или клепки по грунту;

в случае предварительной герметизации шва;

если конструкция соединения или специальные технологические отверстия обеспечивают удаление электролита.

Для условий эксплуатации 5—8 табл. 1, 2 указанные покрытия рекомендуется наносить на детали до сварки или клепки. После сварки или клепки на детали дополнительно должны быть нанесены лакокрасочные или металлизационные покрытия.

Возможность нанесения анодно-окисных покрытий из хромово-кислого электролита (Аи. Окс. хром) и электролита на основе сульфосалициловой кислоты с наполнением в воде (Аноцвет. нв) на сборочные единицы из алюминия и его сплавов с прерывистыми швами, а также фосфатных покрытий на сборочные единицы из стали устанавливают в нормативно-технической документации на изделия отрасли.

Не допускается назначать химические и электрохимические покрытия на детали из алюминиевых сплавов, имеющие kleевые соединения.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

17. Для защиты литых деталей из всех металлов и сплавов, предназначенных для всех условий эксплуатации, предпочтительно предусматривать лакокрасочные и металлизационные покрытия.

Для условий эксплуатации 1 допускается наносить металлические электрохимические и химические покрытия на детали из черных металлов и сплавов, отлитых любым методом.

Для условий эксплуатации 2—4 допускается наносить электрохимические и химические покрытия на детали из стали, медных и цинковых сплавов, отлитые в кокиль, под давлением и по выплавляемым моделям.

Не рекомендуется наносить металлические электрохимические и химические покрытия на литые детали из всех металлов и сплавов для условий эксплуатации 5—8, а также детали из алюминия и его сплавов для условий эксплуатации 2—8. Возможность нанесения указанных покрытий устанавливают в нормативно-технической документации на изделия отрасли.

18. Для внутренних деталей изделий, работающих в условиях эксплуатации 5—8 при затрудненном обмене воздуха между внутренним пространством изделия и внешней средой и наличии в указанном замкнутом пространстве органических материалов, способных при старении выделять летучие коррозионно-агрессивные вещества, не допускается применять цинковые покрытия без дополнительной защиты.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

19. Для деталей изделий, эксплуатируемых в герметизированных объемах при наличии органических материалов, способных при старении выделять летучие коррозионно-агрессивные вещества, вызывающие коррозию покрытия, не допускается применять цинковые и кадмиевые покрытия без дополнительной защиты лакокрасочными покрытиями.

## С. 30 ГОСТ 9.303—84

20. Для условий эксплуатации 7 применение кадмиевых покрытий рекомендуется при необходимости сохранения товарного вида покрытий.

Применение цинковых\* покрытий рекомендуется, если сохранение товарного вида покрытий не обязательно.

21. При применении покрытий драгоценными металлами рекомендуется предусматривать местные покрытия.

20, 21. (Измененная редакция, Изм. № 3).

22. В нормативно-технической документации, разработанной на основе настоящего стандарта и согласованной с техническим комитетом по стандартизации ТК 213 «Металлические и другие неорганические покрытия», допускается:

предусматривать покрытия, их толщины и металлы детали, не указанные в табл. 1, 2, в том числе для эксплуатации в атмосфере, содержащей коррозионно-агрессивные агенты;

уточнять необходимость применения покрытий или их дополнительной защиты, если отдельные очаги коррозии или продукты коррозии не могут привести к нарушению работоспособности изделия при эксплуатации, при этом допустимые изменения покрытий, возникающие при эксплуатации и (или) испытании изделий, устанавливают в нормативно-технической документации на изделие;

устанавливать возможность назначения покрытий на сборочные единицы, состоящие из разнородных металлов.

Допускается по согласованию с заказчиком устанавливать более легкие способы защиты или меньшую толщину и (или) другие покрытия, чем установленные для соответствующих условий эксплуатации:

при эксплуатации детали в условиях герметизации, обеспечивающей отсутствие контакта детали с внешней средой, и при отсутствии воздействия летучих коррозионно-агрессивных веществ;

в условиях эксплуатации под слоем возобновляющейся смазки или при полном и постоянном погружении детали в масла и рабочие жидкости, не вызывающие коррозию;

при эксплуатации в среде сухих инертных газов и сухого воздуха;

при профилактическом уходе за изделием;

при сроках службы детали более коротких, чем срок службы изделия по п. 4.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3, 4).

23. Соответствие обозначений групп условий эксплуатации покрытий, использованных в настоящем стандарте, международным, а также ранее принятым, приведено в приложении 2.

Основные характеристики покрытий приведены в приложении 3.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

---

\* Соединения кадмия экологически опаснее соединений цинка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
Рекомендуемое

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ С МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБОЙ

Материал детали	Назначение покрытия	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Шаг резьбы, мм	Рекомендуемое основное отклонение по ГОСТ 16093 до нанесения покрытия	Минимальная толщина покрытия, мкм
Сталь углеродистая и среднелегированная	Защитное	Ц хр; Ц фос.окс; Кл. хр; Кл. фос; Кл. фос.окс; Н.Х <sup>1*)</sup>	До 0,45 От 0,5 » 0,75 » 0,8 » 1,75 » 2 » 6	г, Н; г, G е, Н; е, G е, Н; е, G е, Н; е, G	3 6 9 12
Сталь коррозионностойкая; титан и его сплавы	Для улучшения свинчиваемости	M; Cr	До 1,75	е, Н; е, G	3
Медь и ее сплавы	Защитное	H; H.Х <sup>1*)</sup>	До 0,45 От 0,5 » 0,75 » 0,8 » 1,75 » 2 » 6	г, Н; г, G е, Н; е, G е, Н; е, G е, Н; е, G	3 6 9 12
	Защитное, под пайку	O-H <sup>2)</sup>			
	Под пайку	O-Ц			
	Для повышения электропроводности, снижения переходного сопротивления	Cr	До 0,45 От 0,5 » 0,75 » 0,8 » 1,75	г, Н; г, G е, Н; е, G е, Н; е, G	3 6 9
	Защитное, под пайку	O; O-C; O-Ви	До 0,45	г, Н; г, G	3
		O; O-C; O-Ви			6
		H.O; H.O-C; H.O-Ви	От 0,5 до 0,75	е, Н; е, G	1; 3
		O; O-C; O-Ви			9
		H.O; H.O-C; H.O-Ви	От 0,8 до 1,75	е, Н; е, G	3; 6
		O; O-C; O-Ви			12
		H.O; H.O-C; H.O-Ви	От 2 до 6	е, G	3; 9
	Для повышения электропроводности, снижения переходного сопротивления	Зл <sup>2</sup>	До 0,75	г, Н; г, G	3

<sup>1\*)</sup> Допускается назначать покрытие в качестве защитно-декоративного.<sup>1</sup> Толщина хрома 0,5—1,0 мкм.<sup>2</sup> Покрытие назначают на одну из сопрягаемых деталей, вторая деталь покрытия не имеет.

## П р и м е ч а н и я:

1. Максимальная толщина покрытия не должна превышать установленную в табл. 3. Толщина покрытия для деталей с внутренней резьбой — 6—9 мкм для шагов резьбы до 1,75 мм и 9—15 мкм для шагов резьбы 2—6 мм.

2. Допускается применять покрытия с меньшими толщинами, если они установлены в табл. 1 настоящего стандарта для соответствующих условий эксплуатации.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**ПОЛЯ ДОПУСКОВ, ПОСАДОК И ТОЛЩИН МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ  
ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ 6—10 КВАЛИТЕТОВ С ГЛАДКИМИ СОПРЯГАЕМЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

1. Сочетание полей допусков для вала и отверстия в системе отверстия под посадки с зазором, переходные посадки и посадки с натягом установлены в табл. 1.

Таблица 1

Размеры, мм	Посадки после покрытия <sup>1</sup>												
	с зазором						переходные				с натягом		
	H7 g6	H7 h6	H7 D	H9 h8	H9 f9	H10 h10	H7 k6	H7 m6	H7 n6	H7 p6	H7 r6	H7 s7	
	Обозначение поля допуска отверстия до нанесения покрытия												
	H7	H7	H7	H9	H9	H10	H7	H7	H7	H7	H7	H7	H8
	fg6	g6	e17	f8	f9	e9	k6	m6	n6	p6	r6	s7	
Толщина покрытия вала, мкм													
От 1 до 3	3—6	3—6	3—6	3—6		6—9		3—6		3—6			
Св. 3 » 6				6—9									
» 6 » 10				6—9		9—15		9—15		9—15			
» 10 » 18				9—15									
» 18 » 30				9—15		9—15		9—15		9—15			
» 30 » 50				9—15									

<sup>1</sup> Посадки с зазором получаются, если детали изготавливают с использованием половины поля допуска на размер. При выполнении деталей по крайним предельным отклонениям поля допуска и нанесения максимальной толщины покрытия, а также при размерах деталей до 10 мм возможно получение посадки с небольшим натягом. В этом случае при полном сопряжении по длине и диаметру допускается металлические покрытия не наносить, а защиту обеспечивать нанесением покрытия Хим. Фос. прм с защитой после сборки торцевых поверхностей лакокрасочным покрытием.

2 Поле допуска fg6, e17 взято из дополнительного ряда полей допусков по ГОСТ 25347.

2. Толщину покрытия для валов с размерами более 50 мкм под посадки с зазором устанавливают 9—15 мкм.

3. Толщину покрытия для отверстий под посадки с зазором, переходные посадки и посадки с гарантированным натягом во всех интервалах устанавливают от 3 до 6 мкм.

4. При наличии резьбовых и гладких посадочных поверхностей на одной детали толщина покрытия, минимально установленная для любой из этих поверхностей, принимается для всей детали.

5. Предельные отклонения дополнительного ряда полей допусков fg6, e17 в интервалах размеров от 1,0 до 50 мм приведены в табл. 2.

6. Для посадки подшипников на вал в интервалах размеров от 1 до 6 мм применяют поле допусков e7, свыше 6 до 30 — поле допуска e17 (см. табл. 2), свыше 30 — поле допуска f7. Толщина покрытия при этом должна быть 3—6 мкм.

Таблица 2

Размеры, мм	Пределные отклонения поля допуска, мкм	
	fg6	eIT
От 1 до 3	—4 —10	—10 —20
Св. 3 » 6	—6 —14	—14 —26
» 6 » 10	—8 —17	—18 —33
» 10 » 18	—11 —22	—24 —42
» 18 » 30	—13 —26	—30 —51
» 30 » 50	—17 —33	—36 —61

7. Размеры деталей обеспечиваются проверкой до нанесения покрытия и контролем толщины покрытия.

8. Примеры выбора полей допусков отверстий и валов под покрытия для обеспечения оптимального сопряжения в посадках в зависимости от квалитета, по которому должны изготавляться детали.

Пример 1. Выбор поля допуска под покрытие для посадок с зазором.

Принято: Диаметр 20 мм, посадка  $\frac{H9}{h8}$ .

Выполняется: отверстие диаметром 20 мм H9 с толщиной покрытия 3—6 мкм (см. п. 3 приложения); вал диаметром 20 мм h8 вместо вала диаметром 20 мм h8 с толщиной покрытия по табл. 1 приложения для интервала (св. 18 до 30 мм) — 6—9 мкм.

Пример 2. Выбор поля допуска под покрытие для переходных посадок.

Принято: Диаметр 20 мм, посадка  $\frac{H7}{k6}$ .

Выполняется: отверстие диаметром 20 мм H7 с толщиной покрытия 3—6 мкм (см. п. 3 приложения); вал диаметром 20 мм k6 толщиной покрытия по табл. 1 приложения для интервала (св. 18 до 30 мм) — 3—6 мкм.

Пример 3. Выбор поля допуска под покрытие для посадок с гарантированным натягом.

Принято: Диаметр 20 мм, посадка  $\frac{H7}{p6}$ .

Выполняется: отверстие диаметром 20 мм H7 с толщиной покрытия 3—6 мкм (см. п. 3 приложения); вал диаметром 20 мм p6 с толщиной покрытия по табл. 1 приложения для интервала (св. 18 до 30 мм) — 3—6 мкм.

(Введено дополнительно, Изм. № 2).

СООТВЕТСТВИЕ ОБОЗНАЧЕНИЙ ГРУПП УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОКРЫТИЙ  
ПО НАСТОЯЩЕМУ СТАНДАРТУ МЕЖДУНАРОДНЫМ И РАНЕЕ ПРИНЯТЫМ ОБОЗНАЧЕНИЯМ

Обозначение групп условий эксплуатации покрытий			
По настоящему стандарту	По международным стандартам ИСО на покрытия	Ранее принятые	
		Основные группы	Дополнительные группы
1	0*	Л	—
	1		
2	2	С	C1; C2
3			C2; C3
4			C4
5	3	Ж	Ж1; Ж2
6			Ж3
7	4	ОЖ	ОЖ1; ОЖ2
8			ОЖ3

\* Декоративное применение без обеспечения защиты от коррозии.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКРЫТИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛОВ

## 1. Цинковое покрытие

1.1. Цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и защищает сталь от коррозии электрохимически при температурах до 70 °C, при более высоких температурах — механически.

Покрытие предотвращает контактную коррозию сталей при сопряжении с деталями из алюминия и его сплавов; обеспечивает свинчиваемость резьбовых деталей.

Цинк по сравнению с другими металлами, применяющимися в гальванотехнике, мало токсичен для человека. Потребность человеческого организма в цинке удовлетворяется пищей и питьевой водой. Токсические дозы солей цинка приводят к острому, но излечимому отравлению.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

1.2. Для повышения коррозионной стойкости цинковое покрытие хроматируют и фосфатируют. Хроматирование одновременно улучшает декоративный вид покрытия. Хроматная пленка механически непрочная.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.3. Цинковое хроматированное покрытие теряет свой декоративный вид при условии периодического механического воздействия: прикосновения инструмента, рук.

1.4. Без хроматирования и фосфатирования покрытие применяют для обеспечения электропроводности и при опрессовке пластмассами при температуре выше 100 °С.

1.5. Электрохимическое цинкование вызывает потерю пластичности сталей вследствие наводороживания. Стали с пределом прочности выше 1380 МПа (140 кгс/мм<sup>2</sup>) цинкованию не подлежат.

1.6. Покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом, низким сопротивлением механическому истиранию и повышенной хрупкостью при температурах выше 250 °С и ниже минус 70 °С; матовое покрытие выдерживает гибку, развалцовку.

Покрытие обладает низкой химической стойкостью к воздействию продуктов, выделяющихся при старении органических материалов.

1.7. Микротвердость покрытия, нанесенного электрохимическим способом, в среднем, составляет 490—1180 МПа (50—120 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °С составляет 5,75·10<sup>-8</sup> Ом·м.

## 2. Кадмиевое покрытие

2.1. Кадмиевое покрытие является анодным и защищает сталь от коррозии в атмосфере и морской воде электрохимически, в пресной воде — механически.

Кадмий относится к наиболее опасным из всех металлических загрязнений продуктов, потребляемых человеком. Организм человека абсорбирует около 6 % кадмия, поступившего с пищей, который практически не выводится из организма. Продолжительное поступление в организм кадмия вызывает тяжелые заболевания почек, а также костей. Продолжительное воздействие кадмия вызывает анемию и гипертонию. Токсичность кадмия снижается при одновременном поступлении в организм других металлов. Смягчающим эффектом обладают кобальт, селен, а также цинк и его хелаты.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 4).

2.2. Для повышения коррозионной стойкости кадмиевое покрытие хроматируют и фосфатируют. Хроматирование одновременно улучшает декоративный вид покрытия. Хроматная пленка механически непрочная.

Скорость коррозии в промышленной атмосфере в 1,5—2 раза больше, чем у цинкового покрытия.

2.3. Без хроматирования и фосфатирования покрытие применяют для обеспечения электропроводности, при опрессовке пластмассами при температуре выше 100 °С.

2.4. Покрытие не рекомендуется применять для деталей, работающих в атмосфере промышленных районов; в контакте с топливом, содержащим сернистые соединения; в атмосфере, содержащей летучие агрессивные соединения, выделяющиеся при старении из органических веществ: при высыхании олифы, масляных лаков и т.п.

2.5. Электрохимическое кадмирование вызывает потерю пластичности сталей вследствие наводороживания. Для деталей из стали с пределом прочности выше 1370 МПа (140 кгс/мм<sup>2</sup>) допускается кадмирование по специальной технологии.

2.6. Покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом, хорошими антифрикционными свойствами, низкой износостойкостью; пластичнее цинкового; выдерживает запрессовку, вытяжку, развалцовку, свинчивание.

Оксиды кадмия токсичны.

Сварка по кадмиевому покрытию не допускается.

2.7. Микротвердость кадмиевого покрытия — 340—490 МПа (35—50 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °С — 10,98·10<sup>-8</sup> Ом·м.

## 3. Никелевое покрытие

3.1. Никелевое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам. Покрытие применяется для защитной, защитно-декоративной отделки деталей, повышения поверхностной твердости, износостойкости и электропроводности.

Никель не относится к токсичным веществам для человека. Повышенное потребление никеля происходит при загрязнении водоистоков отходами промышленности, в том числе гальванистоками.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

3.2. Для повышения декоративности покрытия по никелевому подслою наносят хром толщиной до 1 мкм.

3.3. Увеличение коррозионной стойкости достигается сочетанием нескольких слоев никелевых покрытий с различными физико-химическими свойствами. При толщине 24 мкм защитные свойства двухслойного покрытия (без подслоя меди) в два раза, а трехслойного с заполнителем в три раза превосходят защитные свойства блестящих покрытий.

3.4. Удельное сопротивление при температуре 18 °С — 7,23·10<sup>-8</sup> Ом·м; микротвердость блестящего покрытия — 4420—4900 МПа (450—500 кгс/мм<sup>2</sup>), полублестящего — 2940—3930 МПа (300—400 кгс/мм<sup>2</sup>); коэффициент отражения блестящего покрытия — 75 %. Допустимая рабочая температура — 650 °С.

3.5. Покрытие обеспечивает хорошую растекаемость припоеv и получение вакуумплотных соединений при высокотемпературной пайке в различных средах без применения флюсов, а также при аргонодуговой сварке (в последнем случае без медного подслоя). Никелевое покрытие толщиной до 6 мкм может подвергаться точечной сварке.

3.6. Покрытие служит барьерным слоем под покрытия золотом, серебром, сплавом олово — свинец и другими металлами, предотвращая диффузию меди, цинка, железа и других металлов.

3.7. Черное никелевое покрытие применяется для придания деталям специальных оптических и декоративных свойств. Коэффициент отражения черного никелевого покрытия — до 20 %.

#### 4. Никелевое химическое покрытие

4.1. Химическое никелевое покрытие, содержащее 3—12 % фосфора, обладает лучшими защитными свойствами по сравнению с электрохимическим никелевым покрытием. Покрытие обладает повышенной твердостью и износостойкостью и рекомендуется для деталей, работающих в условиях трения, особенно при отсутствии смазки; применяется для защиты от коррозии, для обеспечения пайки низкотемпературными припоями.

Покрытие обладает повышенной хрупкостью, не рекомендуется гибка и развалицовка деталей с химическим никелевым покрытием.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2. Покрытие рекомендуется применять преимущественно для сложнопрофилированных деталей.

4.3. Покрытие после термообработки при температуре 400 °C приобретает высокую твердость.

4.4. Микротвердость покрытия после термообработки — 6400—11800 МПа (650—1200 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °C — 6,8·10<sup>-7</sup> Ом·м.

#### 5. Хромовое покрытие

5.1. Хромовое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам, обеспечивает защиту от коррозии и улучшает декоративный вид.

Хром относится к металлам, токсическое воздействие которого на организм человека зависит от степени его окисления. Соединения шестивалентного хрома токсичнее соединений трехвалентного хрома. Высокое содержание солей шестивалентного хрома в сточных водах оказывает токсическое воздействие на микрофлору водоемов.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

5.2. Защитно-декоративное покрытие наносят по подслою никеля тонким зеркально-блестящим слоем до 1 мкм. Покрытие толщиной до 0,5 мкм — пористое, при увеличении толщины образуется сетка трещин.

5.3. Электрохимическое хромовое покрытие может быть твердым, пористым, молочным.

5.4. Твердое хромовое покрытие обладает высокой износостойкостью, жаростойкостью, низким коэффициентом трения, плохой смачиваемостью, низкой пластичностью.

Покрытие эффективно работает на трение (при нанесении на твердую основу), хорошо выдерживает равномерно распределенную нагрузку, легко разрушается под действием сосредоточенных ударных нагрузок.

5.5. Молочное хромовое покрытие обладает невысокой твердостью и износостойкостью, небольшой пористостью. Покрытие защищает от коррозии с сохранением декоративного вида.

5.6. Наводороживание сталей сильнее при получении молочного покрытия, чем твердого.

5.7. Для деталей, к которым предъявляют требования защиты от коррозии, декоративной отделки, а также износостойкости, рекомендуется применять комбинированное покрытие, состоящее из молочного и твердого хрома.

5.8. Пористое покрытие повышает износостойкость деталей. Покрытие характеризуется разветвленной сеткой трещин (поры расширены дополнительным анодным травлением).

5.9. Черное хромовое покрытие применяется для создания светопоглощающей поверхности; покрытие непрочно при работе на трение. Коэффициент отражения черного хромового покрытия — 3—4 %; покрытие стабильно в вакууме.

5.10. Нанесение хромовых покрытий на сложнопрофилированные детали затруднено из-за низкой рассеивающей способности хромовых электролитов.

5.11. Для повышения коррозионной стойкости детали с хромовым покрытием могут подвергаться дополнительной обработке (гидрофобизированию, пропитке и т.п.).

При эксплуатации в условиях непосредственного воздействия морской воды для дополнительной защиты хромированных деталей рекомендуется периодическое возобновление смазки.

5.12. Микротвердость твердого хромового покрытия — 7350—10780 МПа (750—1100 кгс/мм<sup>2</sup>), черного хромового покрытия — 2940—3430 МПа (300—350 кгс/мм<sup>2</sup>).

#### 6. Медное покрытие

6.1. Медное покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым, магниевым и цинковым сплавам. Покрытие применяется в качестве технологического подслоя для уменьшения пористости и повышения сцепления других покрытий. Для защиты от коррозии как самостоятельное покрытие не рекомендуется из-за низкой коррозионной стойкости.

Медь достаточно токсична для обитателей водной среды. При концентрации 0,001 мг/см<sup>3</sup> соли меди тормозят развитие многих водных организмов, а при концентрации 0,004 мг/см<sup>3</sup> оказывают токсичное действие на них. Токсичные дозы солей меди приводят к острому, но излечимому отравлению человека.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

6.2. Медное покрытие обладает высокой электро- и теплопроводностью, пластичностью, выдерживает глубокую вытяжку, развалицовку, хорошо полируется, облегчает приработку, притирку и свинчивание; в свежесаженном состоянии хорошо паяется. С низкотемпературными припоями образует интерметаллические соединения, резко ухудшающие паяемость и прочность паяного соединения.

6.3. Допустимая рабочая температура покрытия — 300 °С; микротвердость покрытия — 590—1470 МПа (60—150 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °С — 1,68·10<sup>-8</sup> Ом·м.

### 7. Покрытие сплавом медь — олово

7.1. Покрытие высокооловянным сплавом М-О (60) по отношению к стали является катодным, рекомендуется для повышения износостойкости электроконтактных деталей, а также для обеспечения пайки. Покрытие допускается применять в качестве защитно-декоративного.

7.2. Покрытие стойко к воздействию щелочных, слабых органических кислот и сернистых соединений.

7.3. Коэффициент отражения покрытия 60—65 %, сопротивление износу — в 4 раза больше, чем у серебряного покрытия; твердость в 5—6 раз больше твердости медного покрытия.

7.4. Покрытие хорошо паяется низкотемпературными припоями с применением канифольных флюсов.

7.5. Покрытие не подвержено росту нитевидных кристаллов и переходу в порошковую модификацию при низких температурах.

7.6. Микротвердость покрытия — 5390—6370 МПа (550—650 кгс/мм<sup>2</sup>).

### 8. Оловянное покрытие

8.1. Оловянное покрытие в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали, анодным — во многих органических средах, а также по отношению к меди и ее сплавам, содержащим более 50 % меди. Покрытие рекомендуется для обеспечения пайки.

Олово, попадающее в организм человека с продуктами питания и питьевой водой, достаточно быстро выводится из организма. В организме олово осаждается в почках, печени, костях и в небольшой степени в мягких тканях. Наибольшее количество откладывается в скелете.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

8.2. Оловянное покрытие стойко к действию серосодержащих соединений и рекомендуется для деталей, контактирующих со всеми видами пластмасс и резин.

8.3. Оловянное покрытие обладает хорошим сцеплением с основным металлом, эластичностью, выдерживает изгиб, вытяжку, развалицовку, штамповку, прессовую посадку, хорошо сохраняется при свинчивании.

Свежесаженное оловянное покрытие хорошо паяется. Блестящее покрытие сохраняет способность к пайке более длительное время, чем матовое.

8.4. Для матового оловянного покрытия характерна значительная пористость. Пористость покрытий малой толщины (до 6 мкм) может быть снижена оплавлением покрытия или нанесением блестящего покрытия.

8.5. На поверхности покрытия в процессе хранения образуются нитевидные токопроводящие кристаллы («иглы»).

8.6. При эксплуатации оловянных покрытий при температуре ниже плюс 13 °С возможно разрушение покрытия вследствие перехода компактного белого олова ( $\beta$ -Sn) в порошкообразное серое олово ( $\alpha$ -Sn) («оловянная чума»).

8.7. Микротвердость покрытия — 118—198 МПа (12—20 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при 18 °С — 11,5·10<sup>-8</sup> Ом·м. Допустимая рабочая температура покрытия — 200 °С.

### 9. Покрытие сплавом олово — никель

9.1. Покрытие сплавом О-Н (65) является катодным по отношению к стали; рекомендуется как защитное для деталей, подлежащих пайке; для обеспечения поверхностной твердости и износостойкости.

9.2. Покрытие обладает высокой коррозионной стойкостью; стойко в условиях повышенной влажности и среде, содержащей сернистые соединения.

9.3. Покрытие хорошо полируется, выдерживает запрессовку в пластмассы; вследствие высокой хрупкости не рекомендуется для деталей, подвергаемых развалицовке и ударным нагрузкам.

9.4. Микротвердость покрытия 4900—5880 МПа (500—600 кгс/мм<sup>2</sup>).

Допустимая рабочая температура — 300—350 °С.

### 10. Покрытие сплавом олово — висмут

10.1. Покрытие сплавом О-Ви (99,8) в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали, анодным по отношению к меди и ее сплавам, содержащим более 50 % меди; рекомендуется как защитное для деталей, подлежащих пайке.

10.2. Коррозионная стойкость и склонность к иглообразованию такие же, как у оловянного покрытия.

10.3. Покрытие хорошо выдерживает развалицовку, штамповку, прессовые посадки, сохраняется при свинчивании.

### 11. Покрытие сплавом олово — свинец

11.1. Покрытие сплавом О-С (60) в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали, анодным — по отношению к меди и ее сплавам.

Покрытие обеспечивает паяемость низкотемпературными припоями.

Свинец относится к микрозлементам, приводящим к патологии органов и крови человека. В течение жизни свинец накапливается в костях. Повышенная абсорбция свинца из воды или пищи наблюдается у детей.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

11.2. В условиях повышенной температуры и влажности коррозионная стойкость ниже, чем у оловянного покрытия.

11.3. Покрытие пластично, обладает низким электрическим сопротивлением, паяется с применением неактивированных канифольных флюсов.

11.4. Оплавленное покрытие имеет лучшие эксплуатационные характеристики.

11.5. Оплавленное покрытие не подвержено иглообразованию. На цинкосодержащих сплавах покрытие должно применяться по подслою никеля, предотвращающего диффузию цинка в покрытие и иглообразование.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

11.6. Паяемость покрытия после опрессовки в полимерные материалы, при необходимости, восстанавливают горячим способом с неактивированным канифольным флюсом.

### 12. Золотое покрытие

12.1. Золотое покрытие является катодным по отношению к покрываемым металлам и защищает их механически; рекомендуется для обеспечения низкого и стабильного переходного электрического сопротивления контактирующих поверхностей, улучшения поверхностной электропроводности.

12.2. Покрытие обладает высокой тепло- и электропроводностью, химической стойкостью, в том числе в атмосфере с повышенной влажностью и серосодержащих средах.

12.3. Групповые контакты с покрытиями золотом и сплавами золотом, имеющие обычно малые зазоры между цепями, для условий эксплуатации 4—8 следует герметизировать или помещать в пылеизграждающие устройства.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

12.4. Покрытие из цианистых электролитов, работающее в контактных устройствах, склонно к возрастанию адгезии трущихся поверхностей в процессе работы. Покрытие из кислых электролитов не обладает таким дефектом.

12.5. При осаждении золотого покрытия на латунь рекомендуется подслой никеля, который предотвращает диффузию цинка на поверхность золотых покрытий из основного металла.

Никелевый подслой под покрытие золотом и сплавами золотом следует наносить из электролитов, обеспечивающих получение покрытия с низкими внутренними напряжениями.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

12.6. С оловянно-свинцовыми припоями золотое покрытие образует хрупкие интерметаллические соединения, снижающие механическую прочность паяного соединения.

12.7. Микротвердость покрытия — 392—980 МПа (40—100 кг/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °C — 2,2·10<sup>-8</sup> Ом·м; внутренние напряжения достигают 59—147 МПа (6—15 кг/мм<sup>2</sup>).

### 13. Покрытие сплавом золото — никель

13.1. Покрытия сплавами Зл-Н (99,5—99,9), Зл-Н (98,5—99,5), Зл-Н (93,0—95,0) являются катодными по отношению к покрываемым металлам и защищают их механически. Коррозионная стойкость сплава золото — никель и функциональное назначение такие же, как золотого покрытия.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

13.2. Покрытие характеризуется высокой электро- и теплопроводностью, высокой твердостью, повышенным сопротивлением износу, отсутствием склонности к свариванию, невысокими внутренними напряжениями; отличается химической стойкостью в различных агрессивных средах и сохраняет стабильными во времени свои характеристики.

13.3. Подслой никеля создает благоприятные условия работы покрытий на трение, предотвращает диффузию основного металла при температурах до 350 °C, способствует стабильности контактного сопротивления.

13.4. С оловянно-свинцовыми припоями покрытие образует хрупкие интерметаллические соединения, снижающие механическую прочность паяного соединения.

### 14. Серебряное покрытие

14.1. Серебряное покрытие является катодным по отношению к покрываемым металлам; рекомендуется для обеспечения низкого контактного сопротивления, для улучшения поверхностной электропроводности.

14.2. Покрытие характеризуется высокой электро- и теплопроводностью, пластичностью, отражательной способностью; низкими твердостью, сопротивлением механическому износу и внутренними напряжениями; склонностью к свариванию.

Покрытие хорошо выдерживает гибку и развалицовку, плохо переносит опрессовку в полимерные материалы.

Покрытие подвержено миграции по поверхности диэлектрика под действием разности потенциалов.

Блескообразователи в электролитах для нанесения покрытия способны отрицательно влиять на электропроводность покрытия.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

14.3. Не допускается применять серебряное покрытие в качестве подслоя под золото из-за диффузии серебра через золото с образованием поверхностных непроводящих пленок\*.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

14.4. Под воздействием соединений хлора, аммиака, серосодержащих, фенолсодержащих и т.п. веществ на поверхности серебряных и серебросодержащих покрытий образуется пленка, способствующая повышению переходного сопротивления покрытия и затрудняющая его пайку.

14.5. Микротвердость покрытия — 883—1370 МПа (90—140 кгс/мм<sup>2</sup>), которая в течение времени может уменьшаться до 558 МПа (60 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °С — 1,6·10<sup>-8</sup> Ом·м.

### 15. Палладиевое покрытие

15.1. Палладиевое покрытие является катодным по отношению к покрываемым металлам, обладает высокой стойкостью в атмосферных условиях и при воздействии сернистых соединений.

15.2. Покрытие рекомендуется применять для снижения переходного сопротивления контактирующих поверхностей, повышения их поверхностной твердости износостойкости, при необходимости сохранения постоянства электрического сопротивления.

15.3. Покрытие обладает высокой износостойкостью и хорошей электропроводностью, стабильным во времени контактным сопротивлением; коэффициент отражения — 60—70 %. Электропроводность почти в семь раз ниже, чем у серебряного покрытия, но стабильна во времени до температуры 300 °С.

15.4. Покрытие не рекомендуется применять в контакте с органическими материалами и резинами, а также в замкнутом пространстве при наличии указанных материалов.

Покрытие не допускается применять в среде водорода.

15.5. При толщине более 9 мкм в покрытии возникают микротрешины, что снижает его функциональные и защитные свойства.

15.6. Микротвердость покрытия — 1960—2450 МПа (200—250 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °С — 10,8·10<sup>-8</sup> Ом·м; внутренние напряжения достигают 686 МПа (70 кгс/мм<sup>2</sup>).

### 16. Родиевое покрытие

16.1. Родиевое покрытие является катодным по отношению к покрываемым металлам.

16.2. Покрытие рекомендуется применять для обеспечения стабильных электрических параметров деталей контактных устройств, повышения отражательной способности поверхности.

16.3. Покрытие обладает высокими износостойкостью, электропроводностью, отражательной способностью. Коэффициент отражения — 76—81 %.

Покрытие не подвержено свариванию, стойко в большинстве коррозионно-активных сред, в том числе сероводороде, не окисляется до температуры 500 °С.

16.4. Покрытие при толщине 1,0 мкм практически не имеет пор, при толщине более 3 мкм склонно к образованию микротрешин.

16.5. Микротвердость покрытия — 3920—7840 МПа (400—800 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление при температуре 18 °С — 4,5·10<sup>-8</sup> Ом·м; внутренние напряжения достигают 1670 МПа (170 кгс/мм<sup>2</sup>).

### 17. Анодно-окисные покрытия

17.1. По алюминию и алюминиевым сплавам

17.1.1. При анодировании размеры деталей увеличиваются примерно на 0,5 толщины покрытия (на сторону).

17.1.2. Качество анодно-окисного покрытия повышается с улучшением чистоты обработки поверхности деталей.

17.1.3. Анодно-окисные покрытия, применяющиеся для защиты от коррозии, подвергаются наполнению в растворе бихромата калия, натрия или в воде, в зависимости от их назначения. Эти покрытия являются хорошей основой для нанесения лакокрасочных покрытий, клеев, герметиков и т.п. Для придания деталям декоративного вида анодно-окисные покрытия перед наполнением окрашивают адсорбционным способом в растворах различных красителей или электрохимическим способом в растворах солей металлов.

17.1.4. Для получения на анодированных деталях из алюминиевых сплавов зеркального блеска рекомендуется предварительно полировать поверхность. Отражательная способность анодированного алюминия и его сплавов уменьшается в следующем порядке: А99, А97, А7, А6, АД1, АМг1, АМг3, АД31, АД33.

\* При применении изделий с электроконтактами с золотым покрытием по подслою серебра возможна нестабильность переходного сопротивления вплоть до отказа из-за диффузии серебра через золото.

## С. 40 ГОСТ 9.303—84

17.1.5. Твердые анодно-окисные покрытия с толщиной 20—100 мкм являются износостойкими (особенно при использовании смазок), а также обладают тепло- и электроизоляционными свойствами.

Детали с твердыми анодно-окисными покрытиями могут подвергаться механической обработке.

17.1.6. Анодно-окисные покрытия имеют пористое строение, неэлектропроводны, хрупки и склонны к растрескиванию при нагреве выше 100 °С или деформациях.

17.1.7. При сернокислотном анодировании шероховатость поверхности увеличивается на два класса; хромовокислое анодирование в меньшей степени отражается на шероховатости поверхности.

При назначении анодно-окисных покрытий следует учитывать их влияние на механические свойства основного металла. Влияние анодно-окисных покрытий возрастает с увеличением их толщины и зависит от состава сплава.

17.1.8. Анодирование в хромовой кислоте обычно применяется для защиты от коррозии деталей из алюминиевых сплавов, содержащих не более 5 % меди, главным образом, для деталей 5—6 квалитетов (1—2 классов точности).

17.1.9. Покрытие АН.ОКС.ЭИЗ наносят для придания поверхности деталей из алюминия и алюминиевых сплавов электроизоляционных свойств.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

17.1.10. При электроизоляционном анодировании рекомендуется применять шавелевокислый электролит.

Покрытие обеспечивает стабильные электроизоляционные свойства после пропитки или нанесения соответствующих лакокрасочных материалов; при пропитке толщина покрытия увеличивается на 3—7 мкм, при нанесении лакокрасочного покрытия — до 80 мкм.

Сопротивление покрытия пробою возрастает с увеличением его толщины, уменьшением пористости и повышением качества исходной поверхности.

Царапины, риски, вмятины, острые кромки снижают электроизоляционные свойства покрытия.

После пропитки покрытия электроизоляционным лаком сопротивление пробою зависит, главным образом, от толщины покрытия и мало зависит от состава алюминиевых сплавов и технологического процесса анодирования.

17.1.11. Покрытие АН.ОКС.ЭМТ рекомендуется для деталей из низколегированных деформируемых алюминиевых сплавов с целью придания им декоративного вида.

17.1.12. Для деталей, изготовленных из сплавов, содержащих более 5 % меди, не рекомендуется применять покрытия АН.ОКС.ХРОМ и АН.ОКС.ТВ.

17.1.13. Для деталей, изготовленных из сплавов, содержащих более 3 % меди, не рекомендуется применять покрытия АН.ОКС.ЭМТ и АН.ОКС.ЭИЗ.

17.1.14. Анодно-окисное покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом; обладает более низкой теплопроводностью, чем основным металлом; стойко к механическому износу. Микротвердость на сплавах марок Д1, Д16, В95, АК6, АК8 — 1960—2450 МПа (200—250 кгс/мм<sup>2</sup>); на сплавах марок А5, А7, А99, АД1, АМГ2, АМГ2c, АМГ3, АМГ5, АМГ6, АМц, АВ — 2940—4900 МПа (300—500 кгс/мм<sup>2</sup>); микротвердость эмальевого покрытия — 4900 МПа (500 кгс/мм<sup>2</sup>); удельное сопротивление покрытия 10<sup>7</sup>—10<sup>12</sup> Ом·м.

17.2. По магниевым сплавам

17.2.1. Для защиты деталей, изготовленных из магниевых сплавов, неорганические покрытия рекомендуется применять в сочетании с лакокрасочными покрытиями.

17.2.2. Анодно-окисные покрытия без дополнительной окраски применяют для защиты деталей, работающих в минеральных неагрессивных маслах, а также для межоперационного хранения деталей.

Не подлежат окраске резьбовые поверхности деталей и посадочные поверхности при тутой посадке деталей. В этих случаях на металлические покрытия дополнительно наносят смазку, грунты и т.п.

17.2.3. Для защиты внутренних полостей и в приборах допускается применение анодно-окисных покрытий, пропитанных лаками.

17.2.4. Для защиты от коррозии деталей, работающих в жидких диэлектриках, применяется анодно-окисное покрытие без пропитки и лакокрасочного покрытия.

17.2.5. Покрытие АНОЦВЕТ обеспечивает хорошую адгезию пропиточного лака, хорошо полируется после пропитки лаком. Обладает высокой износостойкостью; пробивное напряжение не менее 200 В; хрупкое, легко скальвается с острых кромок; снижает усталостную прочность металла.

Поверхностная плотность покрытия — 0,03—0,04 кг/м<sup>2</sup>, после пропитки — 0,035—0,05 кг/м<sup>2</sup>. Микротвердость покрытия — 1670—1960 МПа (170—200 кгс/мм<sup>2</sup>).

17.2.6. Покрытие АНОЦВЕТ применяют для деталей, имеющих посадочные поверхности 6, 7, 8 квалитетов (2 и 2а классов точности).

Нанесение покрытия АН.ОКС на сборочные единицы допускается при условии изоляции сопряженных деталей из других сплавов.

Рабочая температура покрытия — до 400 °С.

17.2.7. Покрытие АНОЦВЕТ допускается наносить на сборочные единицы при условии изоляции сопряженных деталей из разнородных сплавов.

Не допускается анодирование деталей, имеющих каналы диаметром менее 5 мм большой протяженности.

Рабочая температура покрытия — до 400 °С. Толщина покрытия — от 5 до 40 мкм. Цвет покрытия — белый, зеленый или серо-черный в зависимости от применяемого электролита.

#### 17.3. По титану и титановым сплавам

17.3.1. Анодно-окисное покрытие применяется для повышения адгезии лакокрасочных материалов, обеспечения свинчиваемости резьбовых деталей, декоративной отделки.

Покрытие Ан.Окс обладает прочным сцеплением с основным металлом; прочность клеевого соединения при работе на отрыв не менее 29,4 МПа (300 кгс/см<sup>2</sup>); на сдвиг — не менее 12,8 МПа (130 кгс/см<sup>2</sup>);

обладает электроизоляционными свойствами: пробивное напряжение без лакокрасочного покрытия — 10—50 В;

поверхностная плотность покрытия — 0,002—0,004 кг/м<sup>2</sup>;

износостойко;

при работе на трение предотвращает налипание металла.

Покрытие Аноцвет обеспечивает прочность клеевого соединения при работе на отрыв не менее 11,8 МПа (120 кгс/см<sup>2</sup>), на сдвиг — 4,9—5,9 МПа (50—60 кгс/см<sup>2</sup>).

### 18. Химическое окисное и пассивное покрытия

#### 18.1. По углеродистым стальям

18.1.1. Покрытие Хим.Окс применяется для защиты от коррозии в условиях эксплуатации I, а также для повышения адгезии лакокрасочных материалов, kleev и т.п.

18.1.2. Покрытие имеет высокую пористость, низкие защитные свойства, улучшающиеся при пропитке нейтральными маслами;

подвержено быстрому истирианию;

не поддается пайке и сварке.

#### 18.2. По алюминию и алюминиевым сплавам

18.2.1. Покрытие Хим.Окс имеет невысокие защитные свойства, низкую механическую прочность; обладает хорошей прочностью сцепления с основным металлом;

незалепропроводно;

термостойко до температуры 80 °С.

18.2.2. Покрытие Хим.Окс.э электропроводно, имеет невысокие защитные свойства, низкую механическую прочность, термостойко до температуры 80 °С, не влияет на затухание высокочастотной энергии в волноводном тракте.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

18.2.3. (Изменение, Изм. № 1).

#### 18.3. По меди, медным сплавам и высоколегированным стальям

18.3.1. Покрытие Хим.Пас предохраняет поверхность меди и медных сплавов от окисления и потемнения в течение непродолжительного времени;

несколько повышает коррозионную стойкость высоколегированных сталей.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

18.3.2. Для повышения коррозионной стойкости деталей следует применять смазки или лакокрасочные материалы.

18.3.3. Покрытие непригодно для защиты от контактной коррозии.

18.3.4. Покрытие не влияет на антимагнитные характеристики основного металла.

#### 18.4. По магниевым сплавам

18.4.1. Покрытие предохраняет от коррозии только при межоперационном хранении и внутризаводской транспортировке;

несколько повышает адгезию лакокрасочных материалов.

18.4.2. Покрытие нестойко к истирианию, легко нарушается при механическом воздействии;

термостойко до температуры 150 °С;

не влияет на усталостную прочность сплавов.

18.4.3. Для деталей 5—6 квалитетов (1—2 классов точности) для нанесения покрытий используют растворы, в которых размеры деталей не изменяются вследствие растративания.

18.4.4. Нанесение покрытий на сборочные единицы допускается только в растворах, не вызывающих коррозию сопрягаемых металлов.

### 19. Химическое фосфатное покрытие

19.1. Покрытие применяется для защиты стальных деталей от коррозии, повышения адгезии лакокрасочных материалов, kleev, а также как электроизоляционное покрытие.

Обработка в растворах хроматов улучшает защитные свойства.

19.2. Покрытие обладает высокими электроизоляционными свойствами при температуре до 500 °С; пробивное напряжение — 300—1000 В;

имеет невысокую механическую прочность, легко истирается;

хрупкое, не выдерживает ударов, при изгибе основного металла на 180° дает трещины и осыпается по линии изгиба, но не отслаивается;

**С. 42 ГОСТ 9.303—84**

не смачивается расплавленными металлами;  
не поддается пайке и сварке.

Покрытие не влияет на твердость, прочность и магнитные характеристики сталей.

19.3. Обладает высокой стойкостью к воздействию горячих масел, бензола, толуола, различных газов, за исключением сероводорода.

19.4. Поверхностная плотность покрытия — 0,001—0,01 кг/м<sup>2</sup>.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Академией наук Литовской ССР
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.03.84 № 784
3. Стандарт соответствует международным стандартам ИСО 4521—85, ИСО 4523—85
4. ВЗАМЕН ГОСТ 14623—69, ГОСТ 14007—68
5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.005—72	3
ГОСТ 9.014—78	6
ГОСТ 9.301—86	11, 13
ГОСТ 9.305—84	11
ГОСТ 9.306—85	4, Приложение 1
ГОСТ 9.401—91	6
ГОСТ 15150—69	3, 4
ГОСТ 16093—81*	Приложение 1
ГОСТ 25347—82	Приложение 1а

6. ИЗДАНИЕ (ноябрь 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, 4, утвержденными в декабре 1986 г., марте 1988 г., марте 1990 г., мае 1992 г. (ИУС 3—87, 6—88, 6—90, 8—92)

Переиздание (по состоянию на март 2008 г.)

\* См. примечание ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» (с. 44).

**ПРИМЕЧАНИЯ ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»**

- 1 На первой странице дополнить кодом: МКС 25.220 (указатель «Национальные стандарты», 2008).
- 2 Указанный в разделе «Информационные данные» к ГОСТ 9.303—84 ГОСТ 16093—81 заменен на ГОСТ 16093—2004.

Редактор *М.И. Максимова*  
Технический редактор *О.Н. Власова*  
Корректор *Е.Д. Дулькевича*  
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Подписано в печать 29.04.2008. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,58.  
Уч.-изд. л. 4,85. Тираж 124 экз. Зак. 425.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123955 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6