

УДК 621.793:621.643.4

Группа Т 94

ОКСТУ 0009 ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

АРМАТУРА ТРУБОПРОВОДНАЯ.  
ПОКРЫТИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ,  
ХИМИЧЕСКИЕ И ДИФФУЗИОННЫЕ.  
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОСТ 26-07-1203-85

Вводится впервые

Письмом организации от "22" ноября 1985 г. № 11-10-4/1398  
срок введения установлен с "01" января 1986 г.

Настоящий стандарт распространяется на металлические и неметаллические неорганические защитные, защитно-декоративные, защитно-износостойкие и специальные покрытия, наносимые электролитическим, химическим, анодизационным и диффузионным способами на детали из стали, чугуна, меди и медных сплавов, применяемые в трубопроводной арматуре.

Стандарт устанавливает виды и толщины покрытий деталей, технические требования к качеству поверхностей, подлежащих покрытию, к качеству покрытий, правила их приемки и методы испытаний.

В стандарте учтены требования условий поставки № ОI-1874-62.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



ГР 8375550 от 24.03.86

## I. НАЗНАЧЕНИЕ ПОКРЫТИЙ

I.1. По своему назначению покрытия делятся на 4 группы:

- 1) защитные;
- 2) защитно-декоративные;
- 3) защитно-износостойкие;
- 4) специальные.

I.2. Защитные покрытия предназначаются для защиты деталей от коррозии и к этим деталям не предъявляются требования декоративной отделки поверхности.

I.3. Защитно-декоративные покрытия применяются для предохранения деталей от коррозии и придания им декоративного вида.

I.4. Защитно-износостойкие покрытия применяются для повышения износостойкости деталей и защиты их от коррозии и от задира при трении.

I.5. Специальные покрытия применяются для специальных целей, например для увеличения электропроводности, для защиты от цементации или от азотирования, для подготовки деталей под пайку и для других целей.

*① I.6. ~~Ряды покрытий и их обозначение, способы нанесения, покрытия и способы получения покрытий, обозначения дополнительной обработки - по ГОСТ 9.070-77. Нителевой обработки покрытия - по ГОСТ 9.306-85~~*

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Общие указания по выбору покрытий.

2.1.1. Назначение металлических и неметаллических неорганических покрытий и выбор их толщины производится по табл. I, 2, 3, 4 с учетом следующих данных:

- назначения детали;

*①* - условий эксплуатации по ГОСТ 9.303-84;

- свойства покрытий;

*15/50-69*

Таблица I

ЧАСТИЯ

Условное обозначение покрытий в чертежах

**Характеристика покрытий и области применения**

Ц15.хр  
Ц6.хр  
Ц9.хр

Цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и электро-химически защищает их от коррозии в атмосферных условиях при температурах до 70°C; при более высоких температурах оно защищает сталь механически.

Ц15.фос  
Ц6.фос  
Ц9.фос

Цинковое покрытие во влажной атмосфере покрывается белым налетом основных углекислых солей цинка, защищающим его от дальнейшего окисления.

В кислых и щелочных средах, а также в средах, содержащих морские испарения, сернистый газ, углекислый газ, продукты испарения органических веществ, цинковое покрытие корродирует.

Цинковое покрытие удовлетворительно выдерживает изгибы, разваливку, плохо паяется, сваривается и запрессовывается.

Твердость цинкового покрытия 50-60 единиц по Виккерсу. Покрытие характеризуется хрупкостью при температуре выше +250°C и ниже -70°C

Для повышения защитных свойств цинкового покрытия применяется хроматирование или фосфатирование.

Таблица I

## ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, м.		Условное обозначение по-крытий в чертежах	Характеристика покрытий и области применения
				деталей, не имеющих резьбы	деталей, имеющих резьбу с шагом		
Цинковое хроматированное	Сталь 2 Ra.10 (R <sub>z</sub> -40)			15	-	Ц15.хр	Цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и электро-химически защищает их от коррозии в атмосферных условиях при температурах до 70°C; при более высоких температурах оно защищает сталь механически.
Цинковое фосфатированное	углеродистая и низкоуглеродистая	Не-свариваемое	Катодное восстановление	15	-	Ц15.фос	Цинковое покрытие во влажной атмосфере покрывается белым налетом основных углекислых солей цинка, защищающим его от дальнейшего окисления.

## Продолжение табл. I

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение по-крытий в чертежах	Характеристика покрытий и области применения
				деталей, не имеющих резьбы	деталей, имеющих резьбу с шагом		
				менее 1 мм	более 1 мм		
Кадмиевое хроматированное	Сталь углеродистая и низко-легированная, медь и мединые сплавы	20 Ra 10/ $R_a$ 40	21 Не страги- чива- ет- ся	21 - - -	- 6 - 9	Kd21.xp Kd6.xp Kd9.xp	Кадмиевое покрытие в обычной атмосфере на стали является катодным. В атмосфере, насыщенной морскими испарениями, или в морской воде – анодным. Покрытие мягкое, хорошо выдерживает механическую деформацию. Оно хорошо штампуется и развалицовывается, обладает антифрикционными свойствами, хорошо свинчивается, легко паяется мягкими припоями.
Кадмиевое фосфатированное			Катодное восстановление	21 - -	- 6 - 9	Kd21.fos Kd6.fos Kd9.fos	В сухой атмосфере кадмиевое покрытие не изменяется, а во влажной атмосфере покрывается тонкой бесцветной окисной пленкой, которая предохраняет кадмий от дальнейшего окисления.
							Кадмиевое покрытие устойчиво в морской воде, морской атмосфере неустойчиво в атмосфере, загрязненной сернистыми газами и продуктами испарения органических веществ.
							Кадмиевое покрытие не допускается применять для деталей, непосредственно соприкасающихся со щелочами и кислотами.
							Сварка по кадмиевому покрытию не разрешается, так как продукты коррозии кадмия и его пары ядовиты, кроме того, прочность сварного шва снижается из-за включений окислов кадмия. Покрытие обладает высокой электропроводностью.
							Допустимая рабочая температура кадмиевого покрытия до 150°C. Микротвердостью от 35 до 50 кгс/мм <sup>2</sup> .
							Заданные свойства кадмиевого покрытия определяются толщиной слоя и дополнительной обработкой. Для повышения защитных свойств кадмиевого покрытия применяется хроматирование или фосфатирование.

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм			Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытий и области применения
				деталей, не имеющих резьбы	деталей, имеющих резьбу с шагом	менее 1 мм		
Фосфатное хроматированное	Сталь	② $R_a 10(\epsilon_x \sim 1)$					Хим.Фос. хр	Покрытие представляет собой пленку практически не растворимых фосфатов железа, марганца, цинка. Покрытие неэлектропроводно, не поддается пайке и сварке. Имеет низкую прочность при механическом воздействии, трении, изгибе. Покрытие пористое, поэтому антикоррозионная стойкость невелика. Фосфатные пленки не стойки к воздействию кислот и щелочей; обладают значительной стойкостью в различных маслах, газах, за исключением сероводорода.
Фосфатное промасленное	Сталь, чугун	Не ограничен	Хими-чес-кий	Не нормируется			Хим.Фос. прм	Для повышения коррозионной стойкости и механической прочности фосфатных покрытий применяется дополнительная обработка их: пропитка хроматами, маслами, смазками и лаками. Фосфатирование с промасливанием обеспечивает антикоррозионную защиту крупногабаритных (корпусных) деталей на период межоперационного хранения и консервации на период транспортирования.
Фосфатолаковое	Сталь	огра-ничен-ется	Хими-чес-кий				Хим.Фос. при	Фосфатирование с хроматированием является хорошим грунтом под окраску. Фосфатные пленки, полученные из всех растворов (без последующей окраски), в качестве самостоятельного защитного покрытия используются только в конструктивно обоснованных случаях (например, детали и сварные сборки, имеющие узкие щели и зазоры, на которых не допускаются гальванические покрытия из-за трудности удаления остатков электролита). Для пружин и пружинных деталей изготавляемых из материала диаметром или толщиной менее 2 мм, возможность применения фосфатирования устанавливается только после положительных результатов проверки механической прочности фосфатированных деталей. Допустимая температура применения фосфатного покрытия до 500°C

## Продолжение табл. I

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытий и области применения
				деталей, имеющих резьбы	деталей, имеющих резьбу с шагом менее 1 мм		
				более 1 мм			
Анодно-окисное хроматированное	Алюминий и алюминиевые сплавы	2 $R_a 10 \mu\text{m}$	Анодное окисление	Не нормируется		Ан. Окс. хр	Анодизационный способ покрытия – наиболее эффективный способ защиты от атмосферной коррозии алюминия и его сплавов. Качество анодизационного покрытия повышается с улучшением чистоты обработки поверхности деталей.
Окисное хроматированное	Алюминий и алюминиевые сплавы	Не ограничивается	Химический			Хим. Окс. хр	Окисные пленки пористы, после обработки в горячей воде или в растворе бихромата калия они уплотняются и приобретают повышенную стойкость в растворах солей, в том числе в морской воде. Эти покрытия являются хорошей основой для нанесения лакокрасочных покрытий. Для придания деталям декоративного вида анодизированные покрытия наполняются растворами различных красителей.
Пассивное	Нержавеющие стали	Не ограничивается	Химический	Не нормируется		Хим. Пас	Пассивирование нержавеющих сталей производится с целью получения на поверхности пассивной пленки, повышающей коррозионную стойкость металла, а также для улучшения внешнего вида изделий. Пассивированием отливок и сварных узлов выявляются дефекты литья и ски, обеспечивается электрохимическая однородность поверхности.
	Медь и медные сплавы	Не ограничивается				Хим. Пас	Химические пассивные покрытия на деталях из меди и медных сплавов применяют в тех случаях, когда нанесение металлических покрытий недопустимо.
							Пассивные пленки предохраняют медь и медные сплавы от окисления при длительном хранении в складских условиях.
							Для повышения коррозионной стойкости пассивных пленок применяется покрытие лаком или периодическая смазка маслом.

Таблица 2

## ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения
				деталей, не имеющих резьбы	деталей имеющих резьбу с шагом		
Никелевое	Сталь	1,6 ✓	Катодное восстановление	Медь 2I Никель 9	-	M2I.H9	Никелевые покрытия наносятся на сталь непосредственно или с подслоем меди. На детали из медных сплавов наносится непосредственно. Твердость 200-400 единиц по Виккерсю, хорошо подируется, выдерживает изгибы, завальцовки. Плохо подвергается пайке. Обладает химической стойкостью к растворам щелочей, слабых кислот, разбавленных органических кислот. Неустойчиво к сернистым соединениям, азотной кислоте, концентрированной хромовой, серной и соляной кислотам. Допустимая рабочая температура никелевого покрытия до 400°C. На воздухе со временем тускнеет, поэтому рекомендуется на никель наносить хромовое покрытие толщиной от 0,5 до 1,0 мкм. Никелевое покрытие может быть блестящим и матовым
	Медь и медные сплавы	1,6 ✓		I5 - -	- 6 -	E15 E6 E9	
Хромовое многослойное	Сталь углеродистая и низкодегированная	1,6 ✓		Медь 2I Никель 9 Хром I	-	M2I.H9.U6	Хромовое покрытие является катодным по отношению к черным металлам и защищает их лишь при отсутствии пористости. Большая пористость хромового покрытия является его недостатком. Хромовые покрытия применяются в качестве защитно-декоративных, защитных и защитно-износостойких. Защитно-декоративные хромовые покрытия наносятся на детали из стали, меди, алюминия и их сплавов, как правило, с подслоем меди и никеля (для стальных, алюминиевых

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение деталей, имеющих резьбу с шагом	Характеристика покрытия и область применения
				менее 1 мм	более 1 мм		
Хромовое одностороннее	Медь и медные сплавы		Нанесение катодное	-	-	Никель 9 Н9, Х6	деталей и бронз) и никеля (для медных деталей), на титан и его сплавы наносится непосредственно.
				-	--	Хром I	Задиально-декоративное хромовое покрытие может быть матовым или блестящим в зависимости от предварительной подготовки поверхности основного металла и подслоев.
				Никель 9	-	Н9, Х6	Допустимая рабочая температура до +300°C
Хромовое одностороннее	Медь и медные сплавы	6,3	Восстановление	12	-	Хром I2	Рабочая температура до 300°C
						Хром I2 с последующей полировкой	
Оксисное	Сталь	② Не сграждается Химически ческий ется $R_a 2,5 (R_z 10)$	Хим.- ическое	Не нормируется	Хим. Окс. прем	Защитные свойства окисных покрытий, нанесенных химическим путем невысокие и повышаются при обработке их нейтральными маслами. Покрытия подвержены быстрому изтиранию. Цвет окисного покрытия по стали от темно-серого до черного в зависимости от технологического процесса и марки стали	

## ЗАЩИТНО-ИЗНОСОСТОЙКИЕ ПОКРЫТИЯ

Таблица 3

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм			Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения
				деталей, не имеющих резьбы		деталей, имеющих резьбу с шагом		
				менее 1 мм	более 1 мм			
Хромовое комбинированное	Сталь углеродистая, низколегированная	3,2 ✓	Катодное восстановление	30			Xmol2I.XtB9	Защитно-износостойкие хромовые покрытия наносятся на стальные детали без подслоя меди и никеля. Для этих целей применяют хром беспористый (максонапряженный), молочный и блестящий (твердый). Сопротивляемость задиранию при трении возрастает в следующем порядке: беспористый, молочный, блестящий (твердый).
								Для обеспечения одновременной защиты от коррозии и повышения износостойкости деталей применяют комбинированные хромовые покрытия: на подслое молочного хрома наносится слой хрома твердого.
Хромовое	Сталь углеродистая, низколегированная, коррозионностойкая	3,2 ✓		21			Xmol 2I	Для устранения задиров в парах трения из нержавеющих сталей используются мягкие хромовые покрытия: молочные, беспористые и тетрахроматы как равноценные и взаимозаменяемые. Допускаемая температура применения до +400°C.
								Хромовые покрытия обладают высокой твердостью, высокой температурой плавления, хорошей скрепляемостью с хромируемыми металлами, высокими антикоррозионными свойствами (стойкостью в атмосфере, содержащей сернистые соединения, в азотной и органических кислотах). В соляной и горячей концентрированной серной кислоте хром легко растворяется
				9			Xmol 9	Твердое хромовое покрытие характеризуется твердостью от 700 до 1000 ед. по Биккерсу, молочное - 200-400 ед. по Биккерсу.
				21			Xt-tetraхром2I	К недостаткам процесса хромирования следует отнести плохую рассеивающую и кроющую способность хромовых электролитов, что значительно

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения
				деталей, имеющих резьбу с шагом	менее 1 мм более 1 мм		
					9	Хтетрахром 9	затрудняет нанесение равномерного покрытия на профилированные детали. Для покрытия профилированных деталей рекомендуется использовать тетрахроматный электролит, обладающий лучшей кроющей способностью. Хромовые покрытия дорогостоящие.
Цементация	Ст.20 Ст.25 Ст.20Х  12ХН3А 18ХНВА	Диффузионный	От 300 до 1000	-	-	Цементовать 0,5-0,8 мм, калить 45-52Рс  Цементовать 0,5-0,8 мм, калить 50-57 Рс	Цементация - это обогащение поверхностного слоя низкоуглеродистой, легированной и нелегированной стали углеродом. После соответствующей термообработки цементованные поверхности обладают повышенной твердостью и износостойкостью. Цементация нержавеющих сталей типа 2Х13 и 1Х17Н2 практически не ухудшает их сопротивления коррозии в пресной и морской воде. Цементованные детали из этих сталей применяются для изделий, работающих в условиях абразивного износа.

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения		
				деталей, не имеющих резьбы					
				менее 1 мм	более 1 мм				
азотированное упрочняющее	35ХМ0А 38ХМ0А 38ХВМ0	I,6 ✓	Диф-фузионный	От 300 до 500	-	Улучшение 26-31 Rc Азотировать 0,3-0,5 мм. $H_v \geq 700$	<p>В процессе насыщения стали азотом образуется упрочненный поверхностный слой, отличающийся повышенной твердостью (~ 1000 единиц по Виккерсу), высокой стойкостью против задирания при трении, теплостойкостью и коррозионной стойкостью.</p> <p>Азотирование в основном подвергаются легированные стали определенных составов, а также austенитные и нержавеющие стали для повышения их износостойкости.</p> <p>Допустимая температура применения до + 450°C</p>		
Хромовое	Сталь 45 Сталь 2Х13 Х18Н9Т	② Не ограничиваются (L15/L63)		100	-	Диф.Х100	<p>Покрытие обладает хорошей антикоррозионной и химической стойкостью во многих агрессивных средах, высокими показателями твердости и сопротивлением износу. Покрытие устойчиво в любых атмосферных условиях, в 10%-ной соляной и серной кислотах и очень устойчиво в азотной кислоте. Противокоррозионные свойства покрытия повышаются в несколько раз, если покрытие хромом детали прогреть в минеральном масле.</p>		
низкотемпературная нитроцементация	Ст.5 Ст.35 А 12	I,6 ✓				Артикоррозионная низкотемпературная нитроцементация	<p>Нитроцементация – это поверхностное насыщение стали углеродом и азотом в газовой среде. Повышает поверхностную твердость и износостойкость углеродистых и легированных сталей, применяется для трещущихся узлов, работающих при различных удельных давлениях.</p> <p>Допустимая температура применения до + 500°C</p>		

Продолжение табл.3

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм		Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения
				деталей, не имеющих резьбы	деталей, имеющих резьбу с шагом		
				менее 1 мм	более 1 мм		
Сульфоцианирование	Сталь чугун	Не ограничивающаяся La 125/R <sub>2</sub> 63)	Диффузионный	Не нормируется			Сульфоцианирование - процесс насыщения поверхности металла одновременно азотом, углеродом и серой. Его применяют для предотвращения скручивания металла, улучшения противозадирных свойств, повышения износостойкости деталей, работающих при значительных удельных нагрузках и в условиях недостаточной смазки
Анодно-окисное твердое	Алюминий и алюминиевые сплавы	0,80	Анодное окисление	От 60 до 100	-	Ан.окс. тв.60	Для упрочнения поверхности алюминиевых сплавов (для трущихся узлов) применяют глубокое анодирование, характеризующееся большой толщиной окисной пленки (приблизительно 60 мк). При защитно-декоративном анодировании прарост размеров деталей происходит примерно на 1/3 от общей толщины пленки, при глубоком анодировании - на 1/2 этой величины
Оксидирование термическое	Титан и титановые сплавы	I.6	Диффузионный	От 70 до 100		Оксидировать по высокотемпературному режиму И 90.2030-60	Подучаемый термическим способом окисный слой на поверхности титана и его сплавов применяется для повышения поверхностной твердости и стойкости против задирания при трении. При трении оксидированных деталей друг по другу допускаются удельные давления до 100 кг/см <sup>2</sup> при температуре до 350°С в условиях сухого трения.
а) Высокотемпературное				От 40 до 70		Оксидировать по	Микротвердость оксидированного слоя - не менее 600 кгс/мм <sup>2</sup> . Существуют 2 способа оксидирования - низкотемпературное - при температуре 750° и 800°С и высокотемпературное - при температуре 850°С
б) Низкотемпературное							Температура 750°С предусмотрена для деталей со сложной конфигурацией

## Продолжение табл.3

Вид покрытия	Материал детали	Шероховатость поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-78	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм			Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения		
				деталей, не имеющих резьбы с шагом						
				менее 1 мм	более 1 мм					
							Низкотемпературному режиму И.9.0.2030-80			
Никелевое	Сталь	6,3	Химический	15	-	-	Хим.Н15	Химическое никелевое покрытие наносится на сталь, медь, алюминий, титан и другие металлы непосредственно. Покрытие содержит от 3 до 15% фосфора. Микротвердость химического никеля - 350 кг/мм <sup>2</sup> . После термообработки при 400°C в течение 1 часа микротвердость возрастает до 750-900 кг/мм <sup>2</sup> . Износостойкость выше у термообработанных покрытий. Пористость химических никелевых покрытий при толщине от 8 до 10 соответствует пористости гальванических никелевых осадков толщиной 20 мк. Коррозионная стойкость покрытий выше, чем у гальванических. Рекомендуется для деталей сложной конфигурации. Покрытие дорогостоящее. Допустимая рабочая температура до 400°C.		
	Медь и медные сплавы			12	-	-	Хим.Н12			

Таблица 4

Вид покрытия	Материал детали	Черно-вательность поверхности до покрытия по ГОСТ 2789-73	Способ нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм			Условное обозначение покрытий в чертежах	Характеристика покрытия и область применения
				деталей, не имеющих резьбы	деталей, имеющих резьбу с шагом	менее 1 мм		
Оловянное	Сталь медь и медиевые сплавы	6,3 ✓	Катодное восстановление	9	-	-	09	Оловянные покрытия пластичны, обладают хорошим сцеплением с покрываемым металлом. При свинчивании резьб хорошо сохраняются на поверхности резьбы. Свежесажденные покрытия можно паять, но со временем они окисляются и теряют способность к пайке. Покрытие очень медленно растворяется в разбавленных минеральных кислотах на холода. К концентрированных соляной и серной кислотам олово при нагревании легко растворяется, а в концентрированной азотной кислоте оно энергично реагирует и переходит в $\beta$ -оловянную кислоту. В едких щелочах олово при кипячении растворяется. Сероводород и органические кислоты на олово почти не влияют. Химическая стойкость и защитные свойства олова, полученного гальваническим способом, ниже чем у олова, полученного горячим лужением. Допустимая рабочая температура оловянного покрытия до 160°
Медное	Сталь	6,3 ✓		200	-	-	M200	Покрытие характеризуется высокой электропроводностью, эластичностью, высокой прочностью сцепления с металлами. Выдерживает глубокую вантику, развалицовку, в свежесажденном виде хорошо лудится, полируется, можно паять. Покрытие окисляется на воздухе, легко поддается воздействию сернистых углекислых и хлористых соединений, находящихся в атмосфере и воде. Поэтому медь применяется в качестве подслоя перед никелеванием или хромированием, а также для защиты отдельных участков деталей от науглероживания при цементации. Покрытие применяется в качестве слоя повышающего электропроводность стальных деталей.

- материала покрываемой детали;
- допустимости контактов сопрягаемых металлов;
- конфигурации деталей.

2.1.2. Толщины покрытий в табл. I, 2, 3, 4 отвечают требованиям средних условий (2, 3, 4) эксплуатации изделий.

*Для условий эксплуатации групп 1, 5, 6, 7, 8 толщины покрытий должны назначаться в соответствии с требованиями по ГОСТ 9.303-84. Толщины покрытий могут быть увеличены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303-84.*

2.1.3. Антикоррозионная защита материалов винтовых цилиндрических пружин по ОСТ 26-07-II152-75.

2.1.4. Выбор и обозначение покрытий стандартизованных крепежных деталей (винтов, болтов, шпилек, гаек) производится в соответствии с ГОСТ 1759-87.

2.1.5. При назначении покрытий на детали 2 и 3 классов точности следует учитывать, что мягкие покрытия типа кадмия, цинка, олова и т.п. должны наноситься на трущиеся детали без предварительного обжигания размеров. Для нетрущихся деталей снижение размеров допускается.

Если толщина слоя мягкого покрытия, предусмотренная условиями эксплуатации, не укладывается в допуск на изготовление детали, то на такие детали мягкие покрытия не назначаются, их следует изготавливать из металлов или из сплавов, применяемых в данных условиях без покрытий, или назначать твердое покрытие (хром, никель), под которое занижение размеров допустимо. Обнажение размеров деталей следует производить на удвоенную среднюю толщину слоя покрытия.

2.1.6. При назначении покрытий на детали с жесткими посадками

следует учитывать, что если допуск на изготовление деталей меньше допуска на удвоенную толщину слоя покрытия, то такие детали, даже после предварительного обнажения, не могут быть собраны.

2.1.7. Сохранность посадок 2, 3, 4, 5 классов точности после хромирования обеспечивается хромированием "в размер" или последующей механической обработкой покрытия.

2.1.8. При нанесении металлических и неметаллических неорганических покрытий на детали учитывать, что класс чистоты:

а) на деталях с шероховатостью  $3,2 - 0,80$

- не изменяется при нанесении покрытий цинком, кадмием и оловом при толщине слоя до 10 мк и хромом молочным до 50 мк;
- снижается на I класс при толщине слоя цинка, кадмия и олова более 10 мк и хрома молочного более 50-70 мк;

б) при нанесении твердых покрытий на детали с шероховатостью от  $0,40$  до  $0,10$  в большинстве случаев, особенно при нанесении толстых слоев покрытия, снижается и может быть восстановлен полированием или глянцеванием;

в) при нанесении фосфатных пленок снижается на I класс; детали после фосфатирования не могут иметь чистоту поверхности выше 5 класса по ГОСТ 2789-73, как бы ни была высока степень чистоты обработки под фосфатирование;

г) при воронении изменения шероховатости поверхности детали не происходит;

д) шероховатость поверхности деталей после нанесения защитно-декоративных блестящих покрытий в большинстве случаев сохраняется. В случае снижения чистоты поверхности класс чистоты можно восстановить путем полирования или глянцевания.

2.1.9. При необходимости нанесения покрытия на детали сложной конфигурации, на чертеже следует указывать участки поверхности, которые должны быть покрыты слоем металла заданной толщины,

и участки, на которых в соответствии с условиями эксплуатации толщина слоя может не регламентироваться.

2.1.10. Толщину покрытия деталей с резьбой определять толщиной, допустимой для резьбовой части детали.

2.1.11. На деталях и участках деталей, не соприкасающихся с рабочей средой, после клепки, развалицовки и других механических операций места с нарушенными покрытиями, а также участки поверхностей, на которых по технологическим причинам покрытия отсутствуют, следует защищать лакокрасочными покрытиями или смазками.

2.1.12. Во избежание сопряжения деталей, образующих недопустимые гальванические пары, следует руководствоваться табл. 5.

2.1.13. При необходимости сопряжения деталей, образующих недопустимые контакты пар металлов, применяются негигроскопические изолирующие прокладки из материала типа полиэтилена. Толщина и форма прокладок выбираются в зависимости от толщины и формы соприкасающихся частей деталей.

2.1.14. Детали, работающие в условиях постоянной смазки, которой может служить и рабочая среда, не являющаяся коррозионно-активной по отношению к материалу деталей, допускается применять без защитных покрытий.

## ДОПУСТИМЫЕ И НЕДОПУСТИМЫЕ КОНТАКТЫ МЕЖДУ МЕТАЛЛАМИ, СПЛАВАМИ И ПОКРЫТИЯМИ

Таблица 5

Соприкасающиеся материалы	Медь, латунь, бронза (без покрытия)	Никелевое покрытие	Хромовое покрытие	Хромовое покрытие многослойное (Си+Нi + Сч)	Цинковое хроматированное покрытие	Кадмие- вое хромати- рованное по- покрытие	Оловян- ное и оловянно-свинцовое покрытия	Нержавеющая сталь хромоникелевая	Алюминий и его сплавы оксидированные	Алюминий и его сплавы	Фосфатиро- вание	Титан и титановые сплавы	Азотиро- ванная сталь	Лакокрасочные покрытия (ЛКП)
Медь, латунь, бронза (без покрытия)	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0
Никелевое покрытие	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Хромовое покрытие	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Хромовое покрытие многослойное (Си+Нi + Сч)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Цинковое хроматированное покрытие	2	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Кадмие- вое хроматированное покрытие	2	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Оловянное и оловянно-свинцовое покрытие	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Нержавеющая сталь хромоникелевая	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Алюминий и его сплавы оксидированные	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Алюминий и его сплавы	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
Фосфатирование	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Титан и титановые сплавы	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Азотированная сталь	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

## Продолжение табл.5

Соприкасающиеся материалы	Медь, латунь, бронза (без покрытия)	Никелевое покрытие	Хромовое покрытие	Хромовое покрытие многослойное (Сн + М + Сг)	Цинковое хроматированное покрытие	Кадмийовое хроматированное покрытие	Оловянное и оловянно-свинцовое покрытия	Нержавеющая сталь хромоникелевая	Алюминий и его сплавы	Алюминий и его сплавы оксидированные	Фосфатирование	Титан и титановые сплавы	Азотированная сталь	Лакокрасочное покрытие (ЛКП)
Лакокрасочные покрытия (ЛКП)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Условные обозначения:

- 0 - при соприкосновении коррозия не возникает;  
 I - при соприкосновении возможна незначительная коррозия (контакт возможен, если в месте контакта подвижных деталей все время присутствует смазка или обеспечена изоляция от непосредственного воздействия внешней или проводимой среды, обладающей свойствами электролита);  
 2 - при соприкосновении возникает сильная коррозия.