

Металлические и неметаллические неорганические покрытия

Защитные и защитно-декоративные металлические и неметаллические неорганические покрытия в основном наносятся следующими ТМ:

- 1) Электролитический (гальванический);
- 2) Химический;
- 3) Анодизационный;
- 4) Горячий;
- 5) Диффузионный;
- 6) Металлизационный;
- 7) Конденсационный и др.

Условия эксплуатации металлических неорганических покрытий, наносимых основными ТМ, делятся на группы:

- легкая, **Л**;
- средняя, **С**;
- жесткая, **Ж**;
- очень жесткая, **ОЖ**.

При этом на эти покрытия устанавливаются следующие требования:

1. Минимальная толщина покрытия должна обеспечивать требуемую защитную способность покрытия или другие его специальные свойства;
2. Покрытия предусмотренные для более жестких условий эксплуатации, в необходимых случаях могут применяться для более легких условий;
3. Допускаются способы защиты, соответствующие более легким условиям эксплуатации для определенных видов деталей и изделий:
 - а) При работе изделий в условиях, обеспечивающих отсутствие контакта изделий с внешней средой;
 - б) Под слоем смазки;
 - в) При специальном уходе за изделием;
 - г) При сроках службы изделий более коротких, чем срок действия защитного покрытия;
4. Детали, работающие в масляной среде, не вызывающей коррозии, допускается применять без покрытий;
5. На детали, на которые по условиям сопряжения невозможно нанести покрытия с толщинами, указанными в технической документации, допускается наносить покрытия меньших толщин при условии дополнительной защиты этих деталей;
6. Для обеспечения требуемого сопряжения деталей в сборочных единицах допускается занижение размеров деталей до нанесения покрытий с учетом их необходимой толщины;
7. Поверхность детали в глухих или узких отверстиях, мелких каналах, зазорах и щелях, где электролитические покрытия могут отсутствовать, должна быть защищена от коррозии смазками или ЛКП;
8. Наносить покрытия на разъемные сборочные единицы в собранном виде не допускается;
9. Минимальная толщина покрытия на рабочей поверхности изделия выбирается из ряда толщин;
10. Детали из алюминия и его сплавов толщиной менее **0,5мм** не рекомендуется подвергать глубокому анодному окислению и др.

Основные металлические покрытия:

I.Цинковое покрытие. Цинк электрохимически и механически защищают сталь от коррозии при эксплуатации в атмосферных условиях при температурах , при более высоких температурах он защищает сталь только механически. Резко спадают защитные свойства цинка в воде при температуре . Для повышения коррозионной стойкости цинковые покрытия подвергают хроматированию или фосфатированию;

II. Кадмиевое покрытие. Кадмий по своим защитным свойствам близок к цинку. Но в отличие от него он пластичен и поэтому незаменим при защите от коррозии ответственных резьбовых и сопряженных деталей, узлы которых требуют плотной сборки. Кадмируют изделия из стали, чугуна, меди и медных сплавов. Кадмий защищает сталь от коррозии в морской атмосфере и в морской воде электрохимически, а в пресной воде – преимущественно механически. Покрытие характеризуется прочным сцеплением с основным металлом. Для повышения коррозионной стойкости кадмиевое покрытие подвергают хроматированию или фосфатированию;

III.Никелевое покрытие. Является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам и обеспечивает их защиту от коррозии механически. Для защиты от потускнения на электрохимическое никелевое покрытие наносят хромовое покрытие. Для повышения защитных свойств никелевого покрытия и покрытия никель-хром рекомендуется дополнительное гидрофобизирование;

IV.Хромовое покрытие. Хромовое покрытие стали алюминиевых и цинковых сплавов обеспечивает защиту от коррозии. Для повышения коррозионной стойкости хромовое покрытие подвергается фосфатированию с последующим гидрофобизированием;

V. Медное покрытие. Является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам. Для защиты от коррозии как самостоятельное покрытие не применяется;

VI.Оловянное покрытие. В атмосферных условиях по отношению к стали является катодным, во многих органических средах – анодным. Для оловянных покрытий характерна значительная пористость. Оловянное покрытие является анодным по отношению к меди и медным сплавам, содержащим более **50%** меди и др.

Основные неметаллические неорганические покрытия:

I.Для деталей из алюминиевых сплавов:

1) Анодно-окисное покрытие. Применяется для защиты от коррозии, подвергается наполнению в дистиллированной воде или в растворе бихромата калия, в зависимости от их назначения. Эти покрытия являются хорошей основой для нанесения ЛКП, клеев, герметиков и т.п. Для придания деталям декоративного вида анодно-окисные покрытия наполняются в растворах различных красителей. При анодном окислении размеры деталей увеличиваются на **0,15** толщины покрытия (на сторону). Качество анодно-окисного покрытия повышается с уменьшением шероховатости поверхности деталей;

2) Химически-окисное покрытие. Является хорошей основой для нанесения ЛКП. Как самостоятельное применяется для защиты от коррозии в легких условиях эксплуатации;

II. Для деталей из малоуглеродистых и низколегированных сталей. Стальные изделия оксидируют для защиты от коррозии при эксплуатации их в легких условиях. Защитные свойства оксидных пленок при атмосферной коррозии повышают дополнительной обработкой маслами. Пленки обладают малым сопротивлением на истирание. Цвет покрытия в зависимости от режима процесса меняется от блестяще-черного до темно-серого:

- 1) Воронение. Оксидирование термическим способом; применяется при отделке мелких стальных изделий;
- 2) Синение. Оксидирование стальных полированных изделий термическим способом; применяется для обработки часовых стрелок, пружин, винтов и других подобных изделий;
- 3) Фосфатно-оксидное покрытие (бесщелочное оксидирование). Применяется при антикоррозионной и декоративной обработке поверхности изделий из углеродистой и коррозионностойкой стали, а также изделий из цинковых сплавов и по цинковым покрытиям. Сопротивление истиранию и коррозионная стойкость таких покрытий значительно выше, чем оксидных. Толщина фосфатооксидной пленки колеблется от **1 до 4 мкм**, при этом линейные размеры изделия не изменяются;
- 4) Фосфатирование. Применяется для защиты поверхности стальных изделий от коррозии, не требующих декоративного вида. Твердость фосфатной пленки зачастую превосходит твердость меди и латуни, но не стойка против истирания. Однако линейные размеры деталей увеличиваются на **5-8 мкм**;

Защитные и защитно-декоративные металлические и неметаллические неорганические покрытия в основном наносятся следующими ТМ:

- 1) Электролитический (гальванический);
- 2) Химический;
- 3) Анодизационный;
- 4) Горячий;
- 5) Диффузионный;
- 6) Металлизационный;
- 7) Конденсационный и др.

Условия эксплуатации металлических неорганических покрытий, наносимых основными ТМ, делятся на группы:

- легкая, **Л**;
- средняя, **С**;
- жесткая, **Ж**;
- очень жесткая, **ОЖ**.

При этом на эти покрытия устанавливаются следующие требования:

1. Минимальная толщина покрытия должна обеспечивать требуемую защитную способность покрытия или другие его специальные свойства;
2. Покрытия предусмотренные для более жестких условий эксплуатации, в необходимых случаях могут применяться для более легких условий;
3. Допускаются способы защиты, соответствующие более легким условиям эксплуатации для определенных видов деталей и изделий:
 - а) При работе изделий в условиях, обеспечивающих отсутствие контакта изделий с внешней средой;
 - б) Под слоем смазки;
 - в) При специальном уходе за изделием;
 - г) При сроках службы изделий более коротких, чем срок действия защитного покрытия;
4. Детали, работающие в масляной среде, не вызывающей коррозии, допускается применять без покрытий;
5. На детали, на которые по условиям сопряжения невозможно нанести покрытия с толщинами, указанными в технической документации, допускается наносить покрытия меньших толщин при условии дополнительной защиты этих деталей;
6. Для обеспечения требуемого сопряжения деталей в сборочных единицах допускается занижение размеров деталей до нанесения покрытий с учетом их необходимой толщины;
7. Поверхность детали в глухих или узких отверстиях, мелких каналах, зазорах и щелях, где электролитические покрытия могут отсутствовать, должна быть защищена от коррозии смазками или ЛКП;
8. Наносить покрытия на разъемные сборочные единицы в собранном виде не допускается;
9. Минимальная толщина покрытия на рабочей поверхности изделия выбирается из ряда толщин;
10. Детали из алюминия и его сплавов толщиной менее **0,8 мм** не рекомендуется подвергать глубокому анодному окислению и др.

Основные металлические покрытия:

I. Цинковое покрытие. Цинк электрохимически и механически защищает сталь от коррозии при эксплуатации в атмосферных условиях при температурах , при более высоких температурах он защищает сталь только механически. Резко спадают защитные свойства цинка в воде при температуре . Для повышения коррозионной стойкости цинковые покрытия подвергают хроматированию или фосфатированию;

II. Кадмиевое покрытие. Кадмий по своим защитным свойствам близок к цинку. Но в отличие от него он пластичен и поэтому незаменим при защите от коррозии ответственных резьбовых и сопряженных деталей, узлы которых требуют плотной сборки. Кадмируют изделия из стали, чугуна, меди и медных сплавов. Кадмий защищает сталь от коррозии в морской атмосфере и в морской воде электрохимически, а в пресной

воде – преимущественно механически. Покрытие характеризуется прочным сцеплением с основным металлом. Для повышения коррозионной стойкости кадмиевое покрытие подвергают хроматированию или фосфатированию;

III. Никелевое покрытие. Является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам и обеспечивает их защиту от коррозии механически. Для защиты от потускнения на электрохимическое никелевое покрытие наносят хромовое покрытие. Для повышения защитных свойств никелевого покрытия и покрытия никель-хром рекомендуется дополнительное гидрофобизирование;

IV. Хромовое покрытие. Хромовое покрытие стали алюминиевых и цинковых сплавов обеспечивает защиту от коррозии. Для повышения коррозионной стойкости хромовое покрытие подвергается фосфатированию с последующим гидрофобизированием;

V. Медное покрытие. Является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам. Для защиты от коррозии как самостоятельное покрытие не применяется;

VI. Оловянное покрытие. В атмосферных условиях по отношению к стали является катодным, во многих органических средах – анодным. Для оловянных покрытий характерна значительная пористость. Оловянное покрытие является анодным по отношению к меди и медным сплавам, содержащим более **50%** меди и др.

Основные неметаллические неорганические покрытия:

I. Для деталей из алюминиевых сплавов:

1) Анодно-окисное покрытие. Применяется для защиты от коррозии, подвергается наполнению в дистиллированной воде или в растворе бихромата калия, в зависимости от их назначения. Эти покрытия являются хорошей основой для нанесения ЛКП, клеев, герметиков и т.п. Для придания деталям декоративного вида анодно-окисные покрытия наполняются в растворах различных красителей. При анодном окислении размеры деталей увеличиваются на **0,15** толщины покрытия (на сторону). Качество анодно-окисного покрытия повышается с уменьшением шероховатости поверхности деталей;

2) Химически-окисное покрытие. Является хорошей основой для нанесения ЛКП. Как самостоятельное применяется для защиты от коррозии в легких условиях эксплуатации;

II. Для деталей из малоуглеродистых и низколегированных сталей. Стальные изделия оксидируют для защиты от коррозии при эксплуатации их в легких условиях. Защитные свойства оксидных пленок при атмосферной коррозии повышают дополнительной обработкой маслами. Пленки обладают малым сопротивлением на истирание. Цвет покрытия в зависимости от режима процесса меняется от блестящего до темно-серого:

1) Воронение. Оксидирование термическим способом; применяется при отделке мелких стальных изделий;

2) Синение. Оксидирование стальных полированных изделий термическим способом; применяется для обработки часовых стрелок, пружин, винтов и других подобных изделий;

3) Фосфатно-оксидное покрытие (бесщелочное оксидирование). Применяется при антикоррозионной и декоративной обработке поверхности изделий из углеродистой и коррозионностойкой стали, а также изделий из цинковых сплавов и по цинковым покрытиям. Сопротивление истиранию и коррозионная стойкость таких покрытий значительно выше, чем оксидных. Толщина фосфатоксидной пленки колеблется от **1 до 4 мкм**, при этом линейные размеры изделия не изменяются;

4) Фосфатирование. Применяется для защиты поверхности стальных изделий от коррозии, не требующих декоративного вида. Твердость фосфатной пленки зачастую превосходит твердость меди и латуни, но не стойка против истирания. Однако линейные размеры деталей увеличиваются на **5-8 мкм**;

Условное обозначение металлических и неметаллических неорганических покрытий

I. Металлические неорганические покрытия:

1) Пример обозначения кадмиевого покрытия толщиной **15 мкм**, хроматированное, полученное катодным восстановлением:

Кд 15. хр;

2) Хромовое твердое толщиной **24 мкм**, полученное катодным восстановлением:

Х тв 24;

3) Хромовое двухслойное: «молочное» толщиной **24 мкм**, твердое толщиной **12 мкм**, полученное катодным восстановлением:

Х мол 24. Х тв 12;

4) Никелевое толщиной **15 мкм**, матовое, обработанное гидрофобизирующей жидкостью **136-41** полученное катодным восстановлением:

Н15. М.гфж 136-41 ГОСТ 10834-76;

5) Никелевое толщиной **9 мкм**, гидрофобизированное, полученное химическим способом:

Хим. Н9. гфж;

6) Оловянное, полученное горячим способом:

Гор. О;

7) Алюминиевое покрытие толщиной **60 мкм**, полученное металлизационным способом:

Мет. А60;

II. Неметаллические неорганические покрытия:

1) Анодно-окисное защитное покрытие для деталей из не плакированных деформируемых сплавов **Д16, Д19, АК4-1, В95, АЛ2, АЛ9** хроматированное:

Ан. Окс. хр;

2) Анодно-окисное защитно-декоративное покрытие с наполнением в растворе бихромата калия:

Ан. Окс. нхр;

3) Окисное износостойкое толщиной **30 мкм** для деталей из плакированных деформируемых и литейных сплавов пропитанных маслом:

Ан. Окс. тв 30. прм ;

4) Химически-фосфатное защитное покрытие для деталей из малоуглеродистых и низколегированных деталей пропитанных маслом:

Хим. ФОС.- прм;

5) Химически-окисное защитное гидрофобизированное или пропитанное маслом для деталей из малоуглеродистых и низколегированных сталей

Хим. Окс. гфж

или

Хим. Окс. прм