

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И КАЧЕСТВУ

Группа Т 99

ПОДЛОЖКИ СТАЛЬНЫЕ. ПОДГОТОВКА ПЕРЕД
НАНЕСЕНИЕМ КРАСОК И СВЯЗАННЫХ С НИМИ
ПРОДУКТОВ. ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТИ.

ЧАСТЬ I.

ПОЛЕВОЕ ИСПЫТАНИЕ РАСТВОРИМЫХ
ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗА

Перевод с английского языка технического отчета
ИСО/ТО 8502/I-1991

Preparation of steel substrates before application
of paints and related products. Tests for assessment
of surface cleanliness. - Part 1. Field test for
soluble iron corrosion products

Перевод аутентичен оригиналу

Руд

Переводчик: Рудыкина Н.Г.

Редактор: Рудыкина Н.Г.

Кол-во стр.: 13

Кол-во илл.: нет

Перевод выполнен: 09.06.92

ИСО/ТО 8502-1:1991(Е)

ПРЕДИСЛОВИЕ

ИСО (Международная организация по стандартизации) представляет собой объединение национальных организаций по стандартизации (комитеты-члены ИСО). Разработка международных стандартов осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член может принимать участие в деятельности любого технического комитета по интересующему его вопросу. Международные организации, правительственные и неправительственные, сотрудничающие с ИСО, также принимают участие в этой работе. По всем вопросам стандартизации в области электротехники ИСО сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК).

Основная задача технических комитетов состоит в разработке международных стандартов, но в исключительных обстоятельствах технический комитет может представить к публикации технический отчет одного из следующих типов:

- тип 1, когда необходимая поддержка не может быть получена для издания международного стандарта, несмотря на неоднократные усилия;

- тип 2, когда данный вопрос еще находится в стадии технической разработки или когда по какой-либо другой причине существует возможность для договоренности об издании международного стандарта в будущем, а не в настоящее время;

- тип 3, когда технический комитет собрал различного рода данные из тех, которые обычно публикуются в качестве международного стандарта (например, состояние технологии).

Технические отчеты 1 и 2 типа подлежат пересмотру в течение трех лет после публикации, чтобы решить, могут ли они быть преобразованы в международные стандарты. Технические отчеты 3 типа не обязательно должны пересматриваться, до тех пор пока данные, которые они обеспечивают, не перестают считаться действительными или полезными.

ИСО/ТО 8502-1, который является техническим отчетом 2 типа, был разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 35 Краски и лаки.

ISO/TO 8502-I:1991(E)

Причины, которые обуславливают решение опубликовать этот документ в виде технического отчета 2 типа, объясняются в введении.

ISO 8502 состоит из следующих частей, под общим названием "Подложки стальные. Подготовка перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности":

- Часть 1. Полевое испытание растворимых продуктов коррозии железа Технический отчет .

- Часть 2. Лабораторное определение хлорида на очищенных поверхностях.

- Часть 3. Оценка пыли на стальных поверхностях, приготовленных для окраски (метод самоприклеивающейся ленты).

- Часть 4. Руководство по оценке возможности конденсации до нанесения краски.

Приложение А в этой части (I) технического отчета ISO 8502 дается только для информации.

ИСО/ТО 8502-1:1991(Е)

ВВЕДЕНИЕ

Рабочие характеристики защитных покрытий из красок и связанных с ними продуктов, наносимых на сталь, в значительной степени зависят от состояния поверхности стали непосредственно перед окрашиванием. Основными факторами, влияющими на эти характеристики, являются:

- а) наличие ржавчины и вторичной окалины;
- б) наличие загрязнений на поверхности, включая соли, пыль, масла и жиры;
- в) профиль поверхности.

Международные стандарты ИСО 8501, ИСО 8502 и ИСО 8503 были разработаны для обеспечения методов оценки этих факторов, тогда как ИСО 8504 представляет руководство по разработке методов для очистки стальных подложек, включая способности каждого метода для обеспечения установленных уровней чистоты.

Эти международные стандарты не содержат рекомендаций для нанесения защитных покрытий на стальную поверхность. Также они не содержат рекомендаций для требований к качеству поверхности в конкретных ситуациях, даже если качество поверхности может иметь непосредственное влияние на выбор защитного покрытия, которое должно быть нанесено, и на его рабочие характеристики. Такие рекомендации имеются в других документах, таких как национальные стандарты, а также нормы и правила. Необходимо, чтобы пользователи этих международных стандартов смогли гарантировать, что установленное качество поверхности:

- соответствует и окружающим условиям, которые будут воздействовать на сталь, и защитным покрытиям, которые будут использоваться;

- в пределах возможностей установленного метода очистки.

В четырех нижеприведенных международных стандартах, относящихся к вышесказанному, рассматриваются следующие аспекты подготовки стальных подложек:

ИСО 8501 - Визуальная оценка чистоты поверхности;

ИСО 8502 - Испытания для оценки чистоты поверхности;

ИСО 8503 - Характеристики шероховатости поверхности стальных подложек, очищенных пескоструйным способом;

ИСО 8504 - Методы подготовки поверхности.

Каждый из этих международных стандартов в свою очередь делится на отдельные части.

Покрытые ржавчиной стальные подложки, особенно ржавчиной степени С или Д, (см. ИСО 8501-1), даже после пескоструйной очистки соответственно степени подготовки Sa 3 (см. ИСО 8501-1 и ИСО 8501-2), могут еще быть загрязнены растворимыми продуктами коррозии железа. Эти соединения почти бесцветны и локализованы в низших точках ямок ржавчины. Если их не удалить до окрашивания, то в результате химических реакций могут возникнуть большие отложения ржавчины, которые разрушают сцепление между подложкой и нанесенным защитным покрытием.

На поверхностях, очищенных в соответствии со степенью подготовки ниже Sa 2 1/2, есть вероятность, что растворимые продукты коррозии железа будут скрыты под слоями железа оксида и не будут обнаружены до проведения последующей очистки.

В полевых условиях трудно определить точно концентрацию растворимых солей на подложке, присутствующих после пескоструйной очистки. Тем не менее, поскольку требуется методика для обнаружения и оценки растворимых солей железа, одна из таких методик описывается в этом техническом отчете типа 2. Она дается как вспомогательное средство и не должна на этой стадии рассматриваться в качестве международного стандарта, так как нуждается еще в приобретении дальнейшего опыта.

Помимо этой методики, описанной в данном техническом отчете, используются и другие методы обнаружения растворимых солей, и некоторые из них кратко описаны в приложении А с комментариями об их достоинствах и ограничениях.

При использовании методов протирки, описанных в разделе 5, была сделана оценка, согласно которой обнаруживаемая поверхностная концентрация ионов железа (П) составляет величину порядка 10 мг/м^2 . Практика показывает, что полученные в полевых условиях результаты для концентрации менее 15 мг/м^2 , вероятно, не представляют значения для большинства покрытий, но резуль-

ИСО/ТО 8502-I:1991(E)

таты порядка 250 мг/м^2 показывают, что было бы нежелательно окрашивать такую поверхность, за исключением тех случаев, когда конструкция с покрытием должна эксплуатироваться в очень сухих условиях. Поверхности, имеющие этот последний уровень загрязнения, будут быстро снова ржаветь после пескоструйной очистки при относительной влажности выше 50%.

ПРИМЕЧАНИЕ I. После проведения испытаний рекомендуется дальнейшая очистка испытываемого участка для удаления потеков ржавчины до нанесения красок.

Важно, когда устанавливается максимально допустимая величина поверхностного загрязнения растворимыми продуктами коррозии железа, избегать наложения чрезмерно строгих пределов. Нижние пределы подходят только к морским или подобным агрессивным средам. Требование для чрезмерно низких уровней загрязнения может быть весьма дорогостоящим и во многих сельских и непромышленных, удаленных от моря районах не соответствует преимуществам, которые будут получены.

ПОДЛОЖКИ СТАЛЬНЫЕ. ПОДГОТОВКА ПЕРЕД
НАНЕСЕНИЕМ КРАСОК И СВЯЗАННЫХ С НИМИ
ПРОДУКТОВ. ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТИ.

ЧАСТЬ I. ПОЛЕВОЕ ИСПЫТАНИЕ РАСТВОРИМЫХ
ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗА

I. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

В настоящем техническом отчете описывается полевое испытание для оценки растворимых продуктов коррозии железа на поверхностях, подвергнутых абразивной пескоструйной очистки до получения степени подготовки Sa 2 I/2 или выше (см. ИСО 8501-1 или ИСО 8501-2). В данном испытании используются индикаторные испытательные полоски, которые чувствительны к ионам железа.

Это полевое испытание не применяется для стальных поверхностей, очищенных вручную.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В нижеприведенных стандартах содержатся положения, которые посредством ссылок на эти стандарты в данном тексте, составляют положения настоящего технического отчета. Во время публикации отчета указанные издания стандартов были действительны. Все стандарты подлежат пересмотру, и участникам соглашений, основанных на этом техническом отчете, рекомендуется обращаться к самым последним изданиям стандартов, указанных ниже. Члены МЭК и ИСО ведут указатели действующих в настоящее время международных стандартов.

ИСО 3696:1987 Вода для аналитического лабораторного использования. Технические условия и методы испытаний.

ИСО 8501-1:1988 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и других подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть I. Степень ржавления и степень подготовки стальных поверхностей без покрытия и стальных поверхностей после полного удаления предыдущих покрытий.

ИСО/ТО 8502-1:1991(Е)

ИСО 8501-2: - I) Подложки стальные. Подготовка перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 2. Степень подготовки покрытых стальных подложек после локализованного удаления предыдущих покрытий.

3. ПРИНЦИП

Часть растворимых солей на испытываемой подложке удаляют путем регулируемой промывки поверхности водой. Собранную промывочную воду испытывают на ионы железа (II) посредством колориметрической реакции с 2,2'-бипиридиловой индикаторной бумагой.

4. РЕАКТИВЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Используются только реактивы известной аналитической чистоты и вода с классом чистоты как минимум 3, согласно ИСО 3696.

4.1. Индикаторные испытательные полоски для ионов железа (II) готовят, пропитывая небольшие бумажные испытательные полоски 2,2'-бипиридом. Испытательные полоски должны быть чувствительны в интервале 5 - 250 мг/л. Когда испытательные полоски не используются, их следует хранить в сухих, герметично закрытых контейнерах.

Индикаторные испытательные полоски широко распространены в промышленности. Если они используются, то перед употреблением их следует градуировать (см. 5.1) путем погружения в растворы с известной концентрацией ионов железа (II).

4.2. Растворимая соль железа (II), например аммоний железо (II) сульфат.

4.3. Серная кислота, разбавленная.

4.4. Три впитывающие подушечки из чистого хлопка, массой приблизительно 2 - 3 г.

I) Будет опубликован.

4.5. Два контейнера (а и б), емкостью приблизительно 400 мл каждый, один из них (4,5 а) содержит 50 мл воды, а другой (4,5 б) - пустой.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Пластиковые мешки были признаны подходящими для работы на месте.

4.6. Небольшой стеклянный стержень.

4.7. Линейка и мел, или другие подходящие средства для разметки испытываемого участка.

5. МЕТОДИКА

5.1. Приготовление эталонных индикаторных испытательных полосок.

Индикаторные испытательные полоски (4.1) градуируют для справочного использования непосредственно перед каждой серией испытаний по следующей методике.

Готовят свежие растворы растворимой соли железа (II) (4.2) с концентрациями железа 5, 10, 100 и 250 мг/л и стабилизируют разбавленной серной кислотой (4.3). Если устойчивость растворимой соли железа (II) сомнительна, то определяют содержание в ней железа (II) любым стандартным окислительно-восстановительным методом перед приготовлением растворов. В каждый раствор опускают индикаторную испытательную полоску (4.1), вынимают и сохраняют для сравнения с полосками, полученными во время испытания.

5.2. Приготовление испытательного раствора

Выполняют промывку, описанную ниже, и последующую оценку полученного испытательного раствора (см. 5.3) в двух экземплярах. Для минимизации загрязнений подложки следует надевать пластиковые перчатки и пользоваться пластмассовыми пинцетами.

После пескоструйной очистки отмечают испытываемый участок, составляющий приблизительно $25\ 000\ \text{мм}^2$ (например, $250 \times 100\ \text{мм}$), используя какие-либо подходящие средства (4.7). Намачивают впитывающую хлопковую подушечку (4.4) водой в первом контейнере (4.5 а) и затем тщательно протирают испытываемый участок этой намоченной подушечной. Необходимо следить, чтобы вода не

ISO/ТО 8502-1:1991(E)

вытекала вхолостую из подушечки, особенно если испытываемый участок не является горизонтальным. Помещают впитывающий хлопковый тампон во второй контейнер (4.5 б) и повторяют процесс протирания новой хлопковой подушечкой. Оставшуюся воду в первом контейнере добавляют во второй контейнер.

Весь процесс протирания заканчивают приблизительно через 4 мин.

Поверхность высушивают сухой впитывающей хлопковой подушечкой и помещают эту подушечку во второй контейнер. Тщательно перемешивают три впитывающие хлопковые подушечки с водой, используя стеклянный стержень (4.6), чтобы приготовить испытательный раствор.

5.3. Оценка испытательного раствора

Погружают индикаторную испытательную полоску (4.1) в испытательный раствор (5.2), приготовленный во втором контейнере (4.5 б), и оценивают окраску, сравнивая с эталонными индикаторными полосками (см. 5.1).

6. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При использовании 50 мл воды и испытываемого участка площадью 25000 мм^2 , как описано в разделе 5.2, двойная концентрация железа (II), выраженная в миллиграммах на литр, показанная индикаторной полоской, равна концентрации растворенных продуктов коррозии железа (II), выраженной в миллиграммах на квадратный метр.

7. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Протокол испытаний должен содержать как минимум следующую информацию:

- а) ссылку на этот технический отчет (ISO/ТО 8502-1);
- б) идентификацию и ориентацию (например, горизонтальную, вертикальную, угловую) испытываемого участка.
- в) степень ржавчины и степень подготовки испытываемой поверхности;
- г) любое отклонение от установленного метода испытаний;
- д) результат испытаний, как показано в разделе 6;
- е) дату(ы) испытания.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(для информации)

ДРУГИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТВОРИМЫХ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗА

А.1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Недавняя работа в Великобритании показала, что полуколичественный метод испытаний на ионы железа с использованием испытания протиранием для отбора проб и с использованием испытательных полосок, которые являются специфическими для ионов железа (II), (как это представлено в данном техническом отчете) остается наиболее подходящим для полевых испытаний. Кроме того загрязнение стальной поверхности растворимыми солями, вероятно, не распределяется равномерно, а в значительной степени концентрируется в отдельных пятнах. Аналитический метод требует отбора проб со значительной площади поверхности, около 25000 мм², обеспечивающей оценку среднего загрязнения поверхности, но не позволяющей обнаружить присутствия пятен, имеющих высокую концентрацию агрессивного материала.

В последние годы исследовались и другие полевые испытания для обнаружения этих солей. Они описаны в разделах А.2 - А.5.

А.2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ

В этом методе измеряется электрическая проводимость промывочной воды с поверхности, подвергнутой пескоструйной очистке. Увеличение проводимости можно связать с содержанием растворимых солей. Преимуществом этого метода является возможность измерения всех растворимых солей, например аммония, так же как и железа. Недостатком метода является требование специальной аппаратуры для полевых условий.

А.3. ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ БУМАГА, ПРОПИТАННАЯ КАЛИЙ ГЕКСАЦИАНОФЕРАТОМ (III)

В этом методе используется испытательная бумага, пропитанная калий гексацианоферратом (III) для индикации присутствия

ИСО/ТО 8502-1:1991(Е)

растворимых солей железа. Испытание, описанное в приложении стандарта БС 5493:1977. Нормы и правила для нанесения антикоррозионных покрытий на железные и стальные конструкции, состоит в следующем:

а) Распыляют ручным пульверизатором аэрозоль из мельчайших водяных капель на небольшой участок поверхности, очищенной пескоструйным способом (для этой цели соответствует бутылочка типа флакона для духов в аэрозольном исполнении).

б) Ждут, когда капли воды испарятся, и в момент, когда они исчезнут, но поверхность еще будет ощутимо влажной, прикладывают к ней кусок испытательной бумаги и прижимают большим пальцем на 2 - 5 с.

Если растворимые соли остались, то они будут удалены посредством впитывания в капиллярную испытательную бумагу и, взаимодействуя с калий гексацианоферратом (Ш), дадут "характерное соединение берлинской лазури в виде голубых точек на бумаге, соответствующих загрязненным пятнам на стальной поверхности, очищенной пескоструйным способом".

Этот метод прост в использовании и имеет достоинство, состоящее в том, что он показывает точное местоположение пятен, содержащих растворимые продукты коррозии железа. Недостатком его является то, что он полагается на правильную степень увлажнения поверхности, обеспечивающую растворение солей. Если воды слишком мало, то это растворение не будет достигнуто, а если воды слишком много, то появится полная голубая окраска на всей испытательной бумаге. Кроме того интенсивность голубых пятен изменяется в соответствии с методикой отбора проб, и интенсивность может оставаться весьма высокой, даже если существующие примеси растворимых солей уменьшились до низкого уровня. Кроме того испытательная бумага быстро разрушается во время хранения, и для каждого испытания нужно брать новую.

А.4. ИНДИКАТОРЫ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ В СОСТАВАХ ЭМУЛЬСИОННОГО ТИПА

В этом методе индикаторы растворимых продуктов коррозии железа, такие как калий гексацианоферрат (Ш) или 2,2'-бипири-

дил, вводятся в составы смеси типа белой эмульсии. Преимущество этого метода по сравнению с методом, использующим испытательную бумагу, пропитанную калий гексацианоферратом (Ш), состоит в том, что технология отбора проб может быть более эффективной. Однако этот метод имеет другой недостаток метода, основанного на калий гексацианоферрате (Ш). Он может дать общую голубую окраску, не связанную со степенью загрязнения, и было обнаружено, что этот индикатор разрушается при хранении.

Аналогичным образом, если толстый слой специально приготовленной белой эмульсионной краски наложить на загрязненную поверхность, то о наличии растворимых солей железа свидетельствует рисунок потеков ржавчины, образующихся в этом слое. Насколько известно, испытания на повторяемость или воспроизводимость этим методом не проводились, но он используется в некоторых устройствах для нанесения покрытий в качестве испытания до отказа в критических условиях.

А.5. ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УВЕЛИЧИТЕЛЯ С ОСВЕЩЕНИЕМ

В этом методе используется увеличитель с освещением с увеличением $\times 20$. Беловатые кристаллы продуктов коррозии можно часто видеть в ямках на поверхности, очищенной пескоструйным способом. Недостатком метода является то, что он весьма субъективен и не дает указаний на природу и состав загрязнения. Кроме того кристаллы могут растворяться при высокой влажности и поэтому становятся невидимыми.