МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РЖАВЧИНЫ

Методы испытаний защитных свойств лакокрасочных покрытий

Издание официальное

БЗ 1—2002

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственной металлургической академией Украины

ВНЕСЕН Комитетом Украины по вопросам стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 16 от 8 октября 1999 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 19 декабря 2001 г. № 537-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30662—99 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2003 г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РЖАВЧИНЫ

Методы испытаний защитных свойств лакокрасочных покрытий

Rust converters.
Methods of tests of paint coatings protective properties

Дата введения 2003 — 01 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на преобразователи ржавчины, применяемые при нанесении лакокрасочных материалов на изделия из черных металлов при неполной очистке поверхности от продуктов коррозии, и устанавливает методы ускоренных лабораторных и натурных испытаний для получения сравнительной оценки эффективности преобразователей.

Методы испытаний, установленные настоящим стандартом, используют для:

- сертификации преобразователей ржавчины;
- получения сравнительной оценки эффективности разных преобразователей ржавчины;
- определения эффективности вновь разрабатываемых преобразователей ржавчины;
- выбора оптимального преобразователя ржавчины для определенного вида лакокрасочного материала;
- определения степени универсальности одного преобразователя ржавчины по отношению к различным лакокрасочным материалам.

Стандарт не распространяется на преобразователи ржавчины, используемые для временной защиты изделий от атмосферной коррозии, а также на грунтовки-модификаторы ржавчины и модификаторы ржавчины грунт-эмалевого типа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.083—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Методы ускоренных испытаний на долговечность в жидких агрессивных средах

ГОСТ 9.402—80 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 9.407—84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида

ГОСТ 9.505—86 Единая система защиты от коррозии и старения. Ингибиторы кислотной коррозии. Методы испытаний защитной способности при кислотном травлении металлов

ГОСТ 9.509—89 Единая система защиты от коррозии и старения. Средства временной противокоррозионной защиты. Методы определения защитной способности

ГОСТ 9.905—82 Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

Издание официальное

ГОСТ 12.4.034—2001 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 4166—76 Натрий сернокислый. Технические условия

ГОСТ 4201—79 Натрий углекислый кислый. Технические условия

ГОСТ 4209—77 Магний хлористый 6-водный. Технические условия

ГОСТ 4233—77 Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4234—77 Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 6992—68 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод испытаний на стойкость в атмосферных условиях

ГОСТ 10054—82 Шкурка шлифовальная бумажная водостойкая. Технические условия

ГОСТ 15140—78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

ГОСТ 17792—72 Электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда

3 Общие положения

3.1 Сравнение эффективности преобразователей в составе лакокрасочных покрытий проводят по результатам, полученным при испытаниях образцов одного и того же металла, одинаковой степени окисленности, в одних и тех же условиях и при одних и тех же способах нанесения покрытий (распылением, кистью, окунанием).

В каждом конкретном случае разрабатывают программу испытаний, в которой указывают цель испытаний, тип и состав преобразователя ржавчины, металл образца, условия формирования окисленного слоя ржавчины, его качество, количество и размер образцов, продолжительность испытаний, состав среды, температуру, концентрацию преобразователя и способ нанесения покрытия.

Требования к программе испытаний — по ГОСТ 9.905.

3.2 Устанавливают два вида испытаний:

- имитационные — для оценки защитных свойств лакокрасочных покрытий с преобразователями ржавчины в условиях, имитирующих условия эксплуатации покрытий в атмосфере, водных средах и др.;

- электрохимические — для сравнительной экспресс-оценки защитных свойств лакокрасочных покрытий с преобразователями ржавчины.

4 Способы подготовки стандартных окисленных образцов

4.1 Сравнительные испытания преобразователей ржавчины проводят на образцах нелегированной углеродистой стали (Cu < 0,07 %, P < 0,07 %).

Размеры образцов — не менее 50×100 мм. Требования к образцам, маркировка — по ГОСТ 9.905. Допустимая погрешность размеров при изготовлении образцов ±1 мм. Очистку поверхности металла от окалины и продуктов коррозии проводят по ГОСТ 9.402. Степень очистки от окислов — первая. После очистки образцы обезжиривают растворителем, например ацетоном, с помощью тампона или волосяной кисти с последующим промыванием в новой порции того же растворителя. Степень обезжиривания контролируют полным смачиванием водой поверхности образца (растекание капли воды) или по отсутствию на фильтровальной бумаге темного пятна от капли использованного растворителя.

4.2 После обезжиривания образцы сушат в струе горячего воздуха при температуре от 40 °С до 50 °С и выдерживают в эксикаторе с хлористым кальцием или силикагелем не менее 24 ч.

4.3 Подготовленные образцы экспонируют в выбранной атмосфере в зависимости от программы испытаний. Время экспонирования — до получения слоя ржавчины от 50 до 70 мкм. Допускается применять образцы с более тонкими слоями ржавчины, если это отвечает условиям эксплуатации.

4.4 При выборе оптимального преобразователя ржавчины, работающего в агрессивных условиях, например в атмосфере химических предприятий, для получения ржавчины допускается выдерживать образцы, подготовленные согласно 4.2, в эксикаторе в атмосфере влажного воздуха, содержащего сернистый ангидрид

$$Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_2 + Na_2SO_4 + S\downarrow.$$

Время экспозиции — 120 ч.

4.5 Для проведения сравнительных испытаний преобразователей ржавчины на металле, покрытом окалиной, слой окалины получают на образцах, подготовленных согласно 4.2, при фикси-

рованных условиях в шахтной лабораторной электропечи диаметром рабочего пространства 100 мм и высотой 160 мм, снабженной автоматическим терморегулятором до (1250±10) °С, или других печах аналогичного типа.

Образцы помещают в специальную кассету, выполненную из жаростойких материалов (керамика, нихром и т. п.), с гнездами, фиксирующими образцы на некотором расстоянии друг от друга.

Кассету вводят в печь, ранее нагретую до 700 °С, и выдерживают от 20 до 30 мин. Возможен подбор других условий получения слоя окалины изменением температуры и длительности нагрева образцов стали. Вюститно-магнетитная окалина получается при температуре не ниже 600 °С.

4.6 Для проведения сравнительных испытаний преобразователей ржавчины допускается применять другие способы получения окисленного слоя, помимо указанных в 4.3—4.5, если это предусмотрено программой испытаний, например использование образцов с окисленным слоем, полученным в определенном технологическом процессе.

Сравнительные испытания проводят на образцах с окисленным слоем, полученным в одинаковых условиях.

4.7 Пластообразный и отслаивающийся окисленный слой ржавчины или окалины удаляют механическим путем.

4.8 Количество окисленного слоя определяют на трех образцах одним из двух методов:

- методом катодного травления по ГОСТ 9.505 в 10 %-ном растворе серной кислоты с добавкой 1 г/дм^3 катионоактивного ингибитора, например ХОСП-10, при плотности тока 5 А/дм^2 и комнатной температуре. Процесс ведут до полного удаления окалины или ржавчины (от 10 до 20 мин). Образцы до и после катодного травления взвешивают на аналитических весах с точностью ±0,1 мг. Удельную убыль массы каждого образца усредняют для данной серии:

$$\overline{M}_к = [ОК],$$

где $\overline{M}_к$ — усредненная убыль массы образцов при катодном травлении;

[ОК] — количество окалины на образцах;

- взвешиванием образцов до и после экспонирования в выбранной коррозионной атмосфере.

5 Подготовка к испытаниям

5.1 Требования к нанесению преобразователей ржавчины

Обработку металлических поверхностей преобразователями ржавчины следует проводить в соответствии с нормативными документами (НД) на их применение. Отклонения от требований НД не допускаются. Режимы сушки и последующего нанесения лакокрасочных покрытий определяются нормативными требованиями к этим материалам.

При отсутствии документации на применение преобразователя ржавчины (например для испытания вновь разрабатываемых преобразователей ржавчины) допускается подготовка к испытаниям по 5.2 и 5.3.

5.2 Окрашивание образцов с порошковым преобразователем ржавчины

В лакокрасочный материал, предназначенный выполнять роль защитного грунта, вводят от 5 % до 10 % порошкового преобразователя от массы лакокрасочного материала. Необходимую вязкость поддерживают добавлением растворителя, предназначенного для разбавления соответствующего типа лакокрасочного материала. Допускается смешивать лакокрасочный материал с расчетным количеством растворителя и образовавшуюся дисперсию добавлять к лакокрасочному материалу. Затем все тщательно перемешивают. Защитную композицию готовят непосредственно перед применением.

Расход защитного материала при однослойном нанесении составляет от 120 до 150 г/м^2. В дальнейшем по образовавшемуся грунту окрашивание эмалями, красками и сушку образцов проводят в соответствии с НД. Окрашивание по модифицированной ржавчине следует проводить по тщательно высушенной поверхности.

5.3 Окрашивание образцов с жидким преобразователем ржавчины

Тщательно перемешанный преобразователь ржавчины наносят на прокорродировавшую поверхность образцов. Расход преобразователя при однослойном нанесении — от 80 до 120 г/м^2. Последующие слои лакокрасочного материала наносят через 24 ч после окрашивания жидким преобразователем по тщательно высушенной поверхности.

6 Контроль качества подготовки поверхности

6.1 Для контроля применяют прибор МТ-40НЦ, предназначенный для измерения толщины немагнитных покрытий, нанесенных на основу из ферромагнитных сталей. Диапазон измерений 0—2000 мкм, погрешность измерений — до 6 %. Могут быть использованы приборы МТ-30Н, МТ-41НЦ, МТ-50НЦ, ВТ-30Н, ВТ-10НЦ, ВТ-50НЦ или их аналоги.

6.2 Время с момента нанесения последнего слоя покрытия до начала испытаний определяется требованиями по этому показателю, указанными в НД на применяемые лакокрасочные материалы. При отсутствии НД покрытия естественной сушки выдерживают при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности воздуха (65 ± 5) % в течение 5 сут, а горячей сушки — 24 ч.

Толщина покрытия зависит от вида пленкообразующего и определяется НД на данный лакокрасочный материал. Метод нанесения покрытия (распыление, окунание, кистью) выбирают по НД на эти покрытия.

6.3 Контроль качества покрытий — по ГОСТ 9.032 и в соответствии с требованиями НД на испытуемые лакокрасочные материалы.

Нанесенное покрытие должно быть сплошным, не иметь наплывов, подтеков, царапин, трещин, морщин и неровностей.

6.4 Адгезию лакокрасочных покрытий определяют методом решетчатых надрезов по ГОСТ 15140 или методом поляризационного сопротивления (приложение А).

7 Проведение испытаний

7.1 Имитационные методы испытаний

7.1.1 Имитационные испытания — ускоренные испытания в имитируемых атмосферных условиях проводят по ГОСТ 9.509.

Оценка внешнего вида покрытия при испытаниях — по ГОСТ 9.407.

Коррозионные разрушения оценивают визуально и в процентах от общей площади образцов по ГОСТ 6992.

7.1.2 Защитную способность лакокрасочных покрытий с введением преобразователя ржавчины в водных средах определяют в трех модельных растворах в соответствии с таблицей 1:

1 — натрий хлористый по ГОСТ 4233;

2 — натрий сернокислый по ГОСТ 4166;

3 — солевой раствор, содержащий натрий хлористый, магний хлористый по ГОСТ 4209, кальций хлористый по действующим НД, калий хлористый по ГОСТ 4234, натрия бикарбонат по ГОСТ 4201, натрий бромистый по действующим НД.

Таблица 1 — Состав модельных растворов

Номер раствора	Химическая формула соли	Массовая доля, %
1	$NaCl$	3,0
2	Na_2SO_4	1,0
3	$NaCl$ $MgCl_2$ $CaCl_2$ KCl $NaHCO_3$ $NaBr$	2,650 0,250 0,110 0,070 0,020 0,008

Длительность испытаний устанавливается программой испытаний. Проведение испытаний в водных средах, обработка результатов — по ГОСТ 9.083.

7.1.3 Для определения эффективности вновь разработанных преобразователей ржавчины и выбора оптимального преобразователя для определенного вида лакокрасочного материала, устойчивого в специфических условиях (на складах химикатов и минеральных удобрений, в цехах химических производств и других условиях), испытания образцов с нанесенными преобразователями проводят в растворах тех солей, с которыми они будут в контакте при эксплуатации.

7.1.4 Экспонирование взвешенных и маркированных по ГОСТ 9.505 образцов с нанесенными лакокрасочными материалами с введенным преобразователем в натурных условиях и обработка результатов после испытаний — по ГОСТ 6992.

7.2 Электрохимические методы испытаний

7.2.1 Емкостно-омический метод

7.2.1.1 Аппаратура, материалы, реактивы

Мост переменного тока, например Р571 или его аналоги. Класс точности 0,1. Диапазон измерений емкости 10 пФ — 1000 мкФ. Погрешность измерений ±0,2 %.

Ячейка электрохимическая по ГОСТ 9.509.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233.

Вспомогательный платиновый электрод.

7.2.1.2 Определение защитной способности покрытий емкостно-омическим методом (определение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь) проводят на установке, состоящей из моста переменного тока, электронного индикатора нуля Ф582 и генератора Ф578 или используют их аналоги.

Исследования проводят в ячейке по ГОСТ 9.509. В ячейку наливают 3%-ный раствор хлористого натрия по ГОСТ 4233.

Количество образцов, испытываемых параллельно, должно быть не менее трех.

В качестве вспомогательного электрода используют платиновый. Рабочим электродом служит подложка окрашенного металла.

Измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь проводят при частотах 500, 1000, 20000 Гц. Для определения временной зависимости емкости и сопротивления частота берется 1000 Гц.

По результатам измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на мосту переменного тока по последовательной схеме определяют электрическое сопротивление $R_{\text{п}}$, Ом, по формуле

$$R_{\text{п}} = \frac{(\text{tg}\,\delta)\,\text{п}}{2\pi f \cdot C_{\text{п}}}, \qquad (1)$$

где $\text{tg}\,\delta$ — тангенс угла диэлектрических потерь;

$C_{\text{п}}$ — емкость, отнесенная к единице поверхности;

f — частота переменного тока, Гц.

Полученные значения емкости C, Ф, и сопротивления R, Ом, по последовательной схеме пересчитывают на параллельную схему по формулам

$$C = \frac{C_{\text{п}}}{1 + (2\pi f)^2 \cdot C_{\text{п}}^2 \cdot R_{\text{п}}^2}; \qquad (2)$$

$$R = \frac{R_{\text{п}}\left[1 + (2\pi f)^2 \cdot C_{\text{п}}^2 \cdot R_{\text{п}}^2\right]}{(2\pi f)^2 \cdot C_{\text{п}}^2 \cdot R_{\text{п}}^2}, \qquad (3)$$

где $C_{\text{п}}$ — емкость, отнесенная к единице поверхности, пересчитанная на параллельную схему;

$R_{\text{п}}$ — сопротивление при данной частоте переменного тока, отнесенное к единице поверхности, пересчитанное на параллельную схему.

Защитную способность покрытий оценивают по характеру зависимости сопротивления и емкости образцов от частоты переменного тока.

Если емкость образцов не зависит от частоты тока, а сопротивление обратно пропорционально ей, испытанное покрытие обладает защитной способностью.

Статистическая обработка емкостно-омических измерений приведена в приложении Б.

7.2.2 Определение защитных свойств покрытий по изменению электродного потенциала во времени

7.2.2.1 Аппаратура, материалы, реактивы

Потенциостат ПИ-50-1 или его аналоги. Диапазон измерений от 0 до 8 В. Погрешность измерений ±0,5 мВ.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, 3 %-ный раствор.

Ячейка электрохимическая по ГОСТ 9.509.

Электрод сравнения (каломельный, хлорсеребряный по ГОСТ 17792).

Рабочий электрод — подложка окрашенного металла.

7.2.2.2 Электродные потенциалы определяют компенсационным методом. Значения потенциалов пересчитывают относительно нормального водородного электрода.

Защитную способность покрытий с преобразователями ржавчины оценивают по характеру зависимости потенциал-время, а также по конечному значению потенциала. Чем медленнее происходит изменение потенциала во времени при выдержке образцов в растворе и чем более положительный потенциал электрода устанавливается за время испытаний, тем более эффективно покрытие.

7.3 Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний эффективности покрытий заносят в протокол испытаний (приложение В).

8 Требования безопасности

8.1 При испытаниях следует применять такие исходные материалы (химические реактивы, лакокрасочные материалы) и способы их обработки, при которых вредные производственные факторы либо не возникают, либо их уровень (количество, концентрация) не превышает допустимых нормативных значений, утвержденных Минздравом.

8.2 Все работы с лакокрасочными покрытиями, в том числе и операции по подготовке поверхности металлических образцов к испытаниям, проводят в шкафах с вытяжной вентиляцией.

8.3 Помещения, в которых проводят испытания, должны быть обеспечены противопожарными средствами и оснащены общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007.

8.4 Лица, работающие с лакокрасочными материалами, должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.034 и действующими типовыми отраслевыми нормами.

8.5 Электробезопасность при испытаниях должна обеспечиваться в соответствии с ГОСТ 12.3.019.

8.6 К проведению работ с лакокрасочными материалами допускаются лица, прошедшие инструктаж о правилах безопасности и работы в химических лабораториях, осведомленные о степени токсичности применяемых материалов и способах защиты от их воздействия.

8.7 Лица, работающие с лакокрасочными материалами, подлежат периодическому медицинскому осмотру не реже одного раза в год.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Определение адгезии покрытия методом поляризационного сопротивления

А.1 Аппаратура

Индикатор поляризационного сопротивления Р5126. Диапазон измерений 1 Ом — 100 кОм. Погрешность измерений не превышает ±5 %.

А.2 Для опыта стальные пластины размером 70×70×1 мм готовят в соответствии с разделами 4 — 6. С торцов образцов удаляют покрытие шлифовальной шкуркой с зернистостью 40 по ГОСТ 10054. Торцы протирают фильтровальной бумагой и погружают в 20 %-ный раствор серной кислоты температурой (25±0,5) °С. Полученную пару электродов с покрытием подключают к прибору. Две однотипные пластины устанавливают так, чтобы между ними оставался зазор от 5 до 8 мм. Расстояние между пластинами должно оставаться постоянным во время опытов и быть одинаковым для всей серии сравнительных испытаний.

Цикл испытаний состоит в десятиминутной выдержке образцов, после которой их вынимают из раствора, промывают в проточной воде, высушивают фильтровальной бумагой и снова зачищают торцы пластины перед последующим погружением в раствор кислоты.

Адгезию определяют по количеству циклов, в которых поляризационное сопротивление остается постоянным. Результаты испытаний адгезии покрытия заносят в таблицу А.1.

Таблица А.1 — Результаты испытаний адгезии с помощью метода поляризационного сопротивления

Система	Поляризационное сопротивление $R_п$, Ом, при циклах			
	1	2	3	и т. д.
Лакокрасочный материал То же, с преобразователем (1) » (2) и т. д.				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Статистическая обработка результатов емкостно-омических измерений

Б.1 Оценка эффективности преобразователей ржавчины по омическому сопротивлению покрытий

Эффективность преобразователей ржавчины оценивают по уравнениям регрессии, полученным без преобразователя ржавчины и с ним. Общий вид уравнения

$$\ln R = a + b_1 f + b_2 \tau + b_3 c, \qquad (Б.1)$$

где R — сопротивление покрытия, Ом·см^2;

a — свободный член в уравнении регрессии;

b_1, b_2, b_3 — коэффициенты уравнения регрессии;

f — частота переменного тока, Гц;

τ — время испытания в электролите, сут;

c — концентрация преобразователя ржавчины, %.

Для получения уравнения и проверки его адекватности используют стандартные программы корреляционно-регрессионно-дисперсионного анализа ЭВМ.

Для оценки значимости коэффициентов принимают уровень значимости $\alpha = 0{,}05$.

Значимость коэффициентов определяют на основании распределения Стьюдента.

Если $T_{расч} > T_{табл}$, где $T_{табл}$ — критерий Стьюдента при $\alpha = 0{,}05$ и числе степеней свободы f, при определении дисперсии опыта, то коэффициент в уравнении значим.

Критерий Стьюдента расчетный $T_{расч}$ определяют по формуле

$$T_{расч} = \frac{b_i}{S_{b_i}}, \qquad (Б.2)$$

где b_i — проверяемый коэффициент уравнения регрессии;

S_{b_i} — среднеквадратичная ошибка в определении коэффициента регрессии.

Проверку адекватности полученного уравнения проводят по F — критерию Фишера. Критерий Фишера расчетный $F_{расч}$ определяют по формуле

$$F_{расч} = \frac{M S_R}{S^2}, \qquad (Б.3)$$

где MS_R — средний квадрат дисперсии, обусловленной регрессией;

S^2 — средний квадрат дисперсии, обусловленной отклонением от регрессии.

Чем меньше остаточная дисперсия, тем больше величина F, тем ближе оцененные по уравнению регрессии значения зависимой переменной $\overline{Y}$ к непосредственным данным наблюдения Y_i.

Модели адекватны при условии $F_{расч} > F_{табл}$, где $F_{табл}$ находится при $\alpha = 0{,}05$ и соответствующих степенях свободы f_1 и f_2.

Определяют среднюю относительную ошибку аппроксимации, малые значения которой указывают на высокую точность прогнозов по отношению к экспериментальным данным.

Рассчитывают коэффициент детерминации, измеряющий долю от общей дисперсии зависимой переменной $\overline{Y}$.

Коэффициент детерминации T_{11}, представляющий собой сумму остатков, рассчитывают по формуле

$$T_{11} = \sum_{i=1}^{N} e_i \cdot Y_i, \qquad (Б.4)$$

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i, \qquad (Б.5)$$

где e_i — остаток;

Y_i — наблюдаемая величина;

$\hat{Y}_i$ — соответствующая программируемая величина, найденная при помощи уравнения регрессии.

О защитных свойствах различных покрытий можно судить по характеру частотной зависимости сопротивления. Чем больше эта зависимость, тем более высокими защитными свойствами обладает покрытие. В полученных уравнениях это можно наблюдать по наибольшему абсолютному значению коэффициентов у переменной τ.

Для анализа коэффициентов у переменной τ исходили из положения, что лучшими свойствами обладает покрытие, у которого меньшая зависимость сопротивления от продолжительности испытаний, т. е. абсолютное значение у переменной τ наименьшее.

Б.2 Оценка эффективности преобразователей ржавчины по емкости лакокрасочных покрытий

Для оценки эффективности преобразователей ржавчины применяют дифференциальный критерий стойкости лакокрасочных покрытий D, мкФ/(м^2·с), который представляет собой приращение среднеинтегрального значения зависимости емкости от частоты переменного тока и подчиняется следующему уравнению

$$D = \frac{1}{\tau_2 - \tau_1} \cdot \frac{1}{\Delta f}\left[\int_{f_1}^{f_2} \frac{f}{a_1 f + b_1}\alpha f - \int_{f_1}^{f_2} \frac{f}{a_2 f + b_2}\alpha f\right], \qquad (Б.6)$$

где f_1 и f_2 — начальная и конечная частоты переменного тока при измерениях, Гц;

$$\Delta f = f_2 - f_1;$$

$\tau_1 - \tau_2$ — интервал измерений, с;

a_1, b_1 и a_2, b_2 — коэффициенты в уравнениях зависимости емкости от частоты в первый и последний день измерений.

Эта величина количественно отражает защитные свойства покрытий. Чем меньше дифференциальный критерий, тем покрытие более стойкое.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Протокол испытаний покрытий

1 Цель испытаний _____

2 Защищаемый металл _____

3 Характеристика агрессивной среды в условиях эксплуатации покрытия (температура, концентрация) _____

4 Испытываемое покрытие (система покрытия) _____

5 Технология получения покрытия (способ подготовки поверхности, способ нанесения покрытия, режим сушки) _____

6 Характеристика применяемых лакокрасочных материалов (наименование, рецептура, изготовитель) _____

7 Метод испытаний _____

8 Режим испытаний _____

9 Количество образцов для испытаний по каждому режиму _____

10 Эффективность покрытия с преобразователем по результатам испытаний:

- в атмосферных условиях _____
- в водных средах _____
- в специфических условиях _____
- в натурных условиях _____
- измерения электродного потенциала _____
- емкостно-омическим методом _____
- адгезии _____

11 Заключение о целесообразности (нецелесообразности) проведения эксплуатационных испытаний _____

УДК 621.1:006.354 МКС 19.020 87.020 Т95 ОКСТУ 0009

Ключевые слова: преобразователи ржавчины, защитные свойства, лакокрасочные покрытия, имитационные испытания, водные среды, атмосферные условия, натурные условия, электрохимические испытания, емкостно-омический метод, электродный потенциал, поляризационное сопротивление

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 22.04.2002. Подписано в печать 10.06.2002. Усл.печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 1,07. Тираж 300 экз. С 6124. Зак. 480.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru