

УДК 629.1

CORROSION RESISTANCE COMPARISON OF CONVERSION COATINGS IN SALT FOG CHAMBER

AKULICH N.E.^{a)}, CHERNIK A.A.^{a)}, LOS A.I.^{b)}
^{a)}*Belarusian State Technological University*
^{b)}*Minsk Traktor Works*
akulitch.nadejda@yandex.ru

There are a lot different chemical and electrochemical processes which allow to protect items from corrosion: phosphate and oxidation of the surface, application of galvanic and paint coatings. Corrosion resistance of conversion coatings on carbon steel in the salt fog chamber has been investigated. Comparison of the basic methods of corrosion treatment of parts Gardorol 8010 impregnation has been done. It has been found that phosphating and additional treatment with the Gardorol 8010 protecting agent 8010 as well as anodization with oiling provide temporary corrosion protection of carbon steel items during interdepartmental transportation and short-time storage.

СРАВНЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ КОНВЕРСИОННЫХ ПОКРЫТИЙ В КАМЕРЕ СОЛЕВОГО ТУМАНА

АКУЛИЧ Н.Е.^{a)}, ЧЕРНИК А.А.^{a)}, ЛОСЬ А. И.^{b)}
^{a)}*Белорусский государственный технологический университет*
^{b)}*Минский тракторный завод*
akulitch.nadejda@yandex.ru

Существуют различного рода химические и электрохимические процессы, которые позволяют защитить деталь от коррозии: фосфатирование и оксидирование поверхности, нанесение гальванических и лакокрасочных покрытий. В камере солевого тумана оценена коррозионная стойкость конверсионных покрытий на углеродистой стали. Приведено сравнение базовых методов антикоррозионной обработки деталей с пропиткой Gardorol 8010. Установлено, что фосфатирование и дополнительная обработка в пропитке Gardorol 8010, а также оксидирование с промасливанием обеспечивают временную защиту деталей из углеродистой стали от коррозии при межцеховой транспортировке и кратковременном хранении.

Экономический и экологический ущерб, наносимый коррозией металлических изделий, оборудования и конструкций, неисчислимы. В последние годы, например, только в США ежегодные потери от коррозии составили 300 миллиардов долларов.

В Российской Федерации ежегодные потери металлов из-за их коррозии составляют до 12 % общей массы металлофонда, что соответствует утрате до 30 % ежегодно производимого металла. Кроме столь огромных связанных с коррозией прямых потерь, существуют еще большие косвенные потери. К ним относятся расходы, обусловленные потерей мощности металлического оборудования, его вынужденными простоями из-за аварий, а также расходы на ликвидацию последствий аварий, часто носящих характер экологических катастроф [1].

Суммарно в большинстве стран потери от коррозии составляют 4-6 % национального дохода.

Таким образом защита металлов от коррозии является крайне актуальной задачей. Для этого могут применять различного рода химические и электрохимические процессы: фосфатирование и оксидирование поверхности, нанесение гальванических и лакокрасочных покрытий. Также возможно применение различных средств, уменьшающих или прекращающих коррозию металла [2].

В данной работе оценена коррозионная стойкость конверсионных покрытий на углеродистой стали полученных различными способами.

Методология исследований

В машиностроении защите от коррозии подвергаются не только конечные изделия, но и сборочные единицы, предназначенные для сборки и передаваемые из цеха в цех. В этом случае детали подвергают временной защите. В данной работе в качестве объектов исследования рассматривались детали сборочной единицы ходовой части автотракторной техники – опорная шайба сателлита. Данная деталь в готовом изделии эксплуатируется в масле. В качестве временной защиты использовали различные виды обработки (табл. 1).

Фосфатирование деталей проводили в растворе, приготовленном из состава фосфатирующего ЛФК-1, (производитель РБ) 95–100 г/дм³. Общая кислотность раствора – 40–60 точек. Свободная кислотность раствора – 3–8 точек. Соотношение общей кислотности к свободной – 1:8–1:12. Температура раствора 50–60°C, время обработки 30-40 мин.

Оксидирование деталей проводили в растворе содержащем натр едкий технический марки ТР (NaOH) в количестве 500-

700 г/дм³. Температура раствора 135-145°C, время обработки 15–30 мин. Также для серии деталей было выполнено промасливание по технологии МТЗ ТеР21Ц – в индустриальном масле ИД20-А при температуре масла 60–100°C в течение 1–3 мин.

Термообработка – нитроцементация, проводили в печах для придания твёрдости 75–80 ННА при температуре 800–850°C. Длительность процесса от 1 до 6 часов.

Gardorol 8010 является торговой маркой средств защиты от коррозии фирмы Chemetall (Германия). Эта пропитка может быть применена к фосфатированным или не обработанным деталям. Однако эта технология обеспечивает лишь временную защиту от коррозии. Время обработки в пропитке Gardorol 8010 составляло 10 мин.

Для простоты восприятия условия получения конверсионных покрытий сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Условия получения конверсионных покрытий на углеродистой стали

№ образца	Условия получения конверсионного покрытия
1	Фосфатирование
2	Фосфатирование, пропитка Gardorol 8010. Сушка атмосферная
3	Фосфатирование, пропитка Gardorol 8010. Сушка после пропитки Т=80–100°C, время 10 мин
4	Фосфатирование, обработка в масле ИД20-А. Сушка атмосферная
5	Оксидирование
6	Оксидирование, пропитка Gardorol 8010. Сушка атмосферная
7	Оксидирование, пропитка Gardorol 8010. Сушка после пропитки Т=80–100°C, время 10 мин
8	Оксидирование с промасливанием по технологии МТЗ ТеР21Ц
9	Термообработка
10	Термообработка, обработка в масле ИД20-А. Сушка 90–100°C
11	Пропитанная в масле ИД20-А. Сушка после пропитки Т=80–100°C, время 10 мин

Ресурсные испытания конверсионных покрытий с определением площади поражения красной коррозией стали проводили в камере солевого тумана ASCOTT S120iS с использованием 5 % раствора NaCl. Площадь поражения образцов оценивали визуально.

Результаты и их обсуждение

Внешний вид покрытий не зависит от условий получения конверсионного покрытия или другой обработки и представлен на рисунке 1. По истечении 6 часов в камере солевого тумана наблюдались явные следы красной коррозии на образцах 1, 4, 5, 7, 10, 11. На образцах 2 и 3 нет изменений. В порядке увеличения площади поражения поверхности образцов по истечении 6 часов образцы располагаются в след ряду: 2, 3, 8, 6, 1 (6 и 1 наравне), 5, 11, 4, 9, 10, 7.

Спустя 10 часов в камере солевого тумана образцы 4–7, 9–10 практически полностью покрыты продуктами коррозии стали (рис. 1).

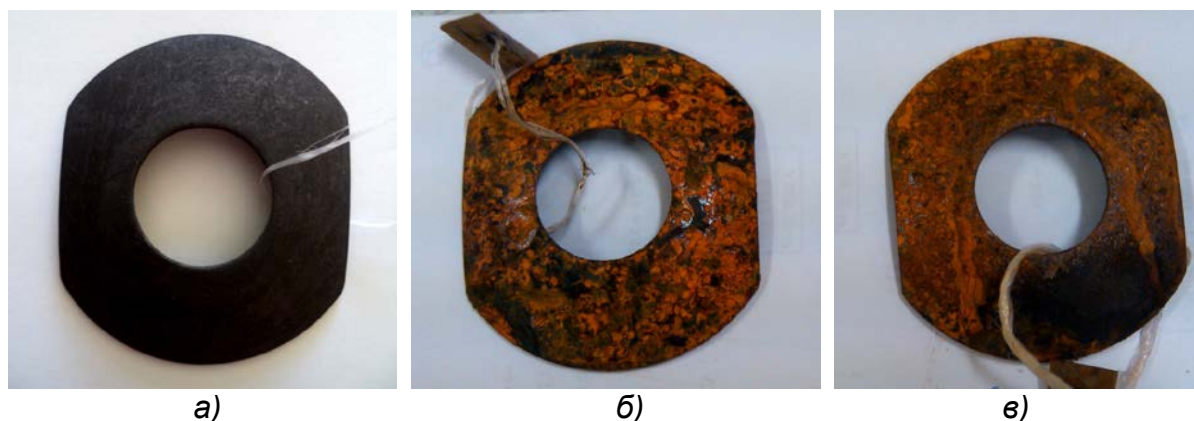


Рис. 1 Внешний вид покрытий до ресурсных испытаний (а) и после 10 часов испытаний: б – 5 образец; в – 4 образец.

Площадь поражения, выраженную в процентах по истечении определенного времени нахождения в камере солевого тумана от условий обработки поверхности детали приведены в таблице 2.

Таблица 2. Зависимость площади поражения от условий обработки поверхности детали и времени коррозионного воздействия

№ образца	Площадь поражения, % по истечении времени t , ч						
	6	16	19,5	24,5	28,8	35,4	41,2
1	5-7	5-7	7-10	25-30	30	35-38	40-45
2	0	3-5	15	35-40	40-45	60	60-65
3	0	2-3	5-7	30-35	35-40	43-45	45-50
4	70	80	–	–	–	–	–
5	60	80	–	–	–	–	–
6	5-7	35-40	–	–	–	–	–
7	70-75	85-90	–	–	–	–	–
8	1-5	5-7	30	45-50	50-53	55-60	70
9	70-75	80-85	–	–	–	–	–
10	70-75	95	–	–	–	–	–
11	65	80-85	–	–	–	–	–



Рис. 3 Внешний вид покрытий после 10 часов испытаний:
а – 2 образец; б – 8 образец.

Как видно из экспериментальных исследований через 41 час нахождения в камере солевого тумана площадь поражения коррозией 8 образца составила 70%; 2 образца – 60-65%. Образцы 1 и 3 имеют площадь поражения до 50%.

Выводы

Сравнение коррозионной стойкости полученных конверсионных покрытий в камере солевого тумана показало, что фосфатирование является наиболее целесообразным методом антикоррозионной обработки деталей для обеспечения временной защиты от коррозии.

Детали из углеродистой стали К270В5 фосфатированные и дополнительно обработанные в пропитке Gardorol 8010 спустя 41 час нахождения в камере солевого тумана имеют площади поражения 40% и 60% соответственно. Показано, что применение сушки после пропитки Gardorol 8010 при $T=80-100^{\circ}\text{C}$ снижает площадь поражения коррозией на 15%, чем использование атмосферной сушки.

Установлено, что детали из углеродистой стали фосфатированные и дополнительно обработанные в пропитке Gardorol 8010, а также оксидированные с промасливанием по технологии МТЗ ТеР21Ц обеспечивают временную защиту от коррозии.

Литература

- [1] Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В., Коррозия и защита от коррозии, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
- [2] Жарский И.М., Иванова Н.П., Куис Д.В., Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования, Минск : Выш. шк., 2012.