

УДК 666.767

*Гузій С.Г., канд. техн. наук, старш. научн. сотр.
Константиновский Б.Я*, канд. техн. наук,
доцент*

*Научно-исследовательский институт вяжущих
веществ и материалов им. В.Д. Глуховского,
Киевский национальный университет
строительства и архитектуры*, г. Киев*

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА СУШИЛЬНЫХ ВАГОНЕТОК КОМПОЗИЦИЯМИ НА ОСНОВЕ ГЕОЦЕМЕНТОВ

В период с 15.09.2011 по 17.09.2011 г. на Сквирском кирпичном заводе (Киевская область) были проведены работы по антикоррозионной обработке металлических поверхностей сушильных вагонеток кирпича-сырца от действия влажной газовой атмосферы защитными покрытиями на основе геоцементов.

На данном предприятии тепловой носитель ($t=150-170^{\circ}\text{C}$) подается на участок сушки кирпича-сырца в виде печных газов, содержащих до 30% активной серы и сернистых газов [1], которые взаимодействуя с парами воды, выделяющейся из садки сырца (рис. 1, поз. а), создают агрессивную влажную газовую атмосферу, содержащую пары кислот H_2S , H_2SO_3 и H_2SO_4 .

Вследствие интенсивных коррозионных процессов [2-4], за полгода эксплуатации несущая способность стержней и рамы вагонеток уменьшается на 50-60% (рис. 1, поз. б). Так, например, исходный диаметр стержней (30 мм) уменьшается в 1,2-1,7 раза, а толщина швеллеров в 1,2-1,4 раза. Работы по коррозионной защите металлоконструкций сушильных вагонеток предприятием не проводятся.

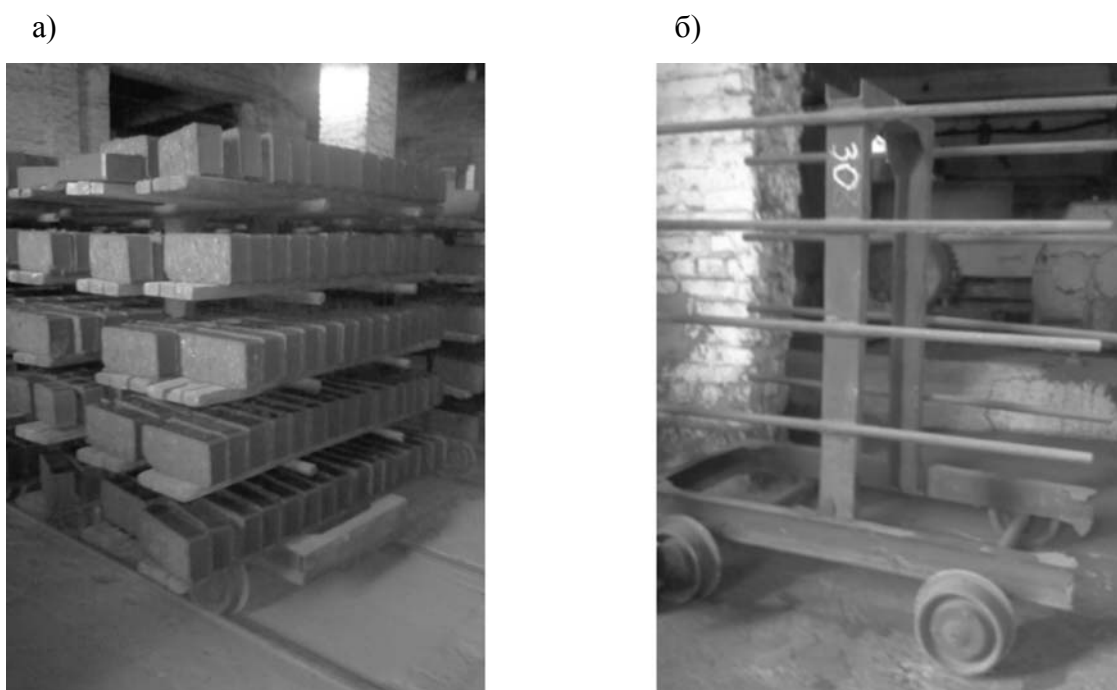


Рисунок 1 - Садка кирпича-сырца (а) и внешний вид сушильной вагонетки (б)

Поэтому с целью уменьшения металлопотерь, а также увеличения срока оборачиваемости сушильных вагонеток, были выполнены антикоррозионные работы [5] защитными композициями на основе геоцементов. Работ по геоцементам, в которых изложены основы синтеза и модификации, рассмотрены вопросы долговечности и области использования, достаточно много [6-12]. Остановимся на том, что отличительной особенностью геоцементов со структурной формулой $\text{Na}_2\text{O}(\text{K}_2\text{O})\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot m\text{SiO}_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$ является то, что, изменяя соотношение основных оксидов $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Na}_2\text{O}(\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$, варьируя количество молекул воды, вводя органические модификаторы [13] и кислотостойкие минеральные добавки можно создавать кислотостойкие минеральные покрытия, работающие в различном диапазоне pH от 3 до 5.

Перед нанесением защитных покрытий на основе геоцемента были проведены предварительные работы, направленные на подготовку металлических поверхностей 5-ти сушильных вагонеток [5]:

- устранение дефектов поверхности (заусенцы, острые кромки, сварные брызги);
- удаление продуктов коррозии металла – слоя ржавчины и создание микрорельефа определенной шероховатости поверхности с помощью ручного шлифовального инструмента (рис. 2, поз. а).

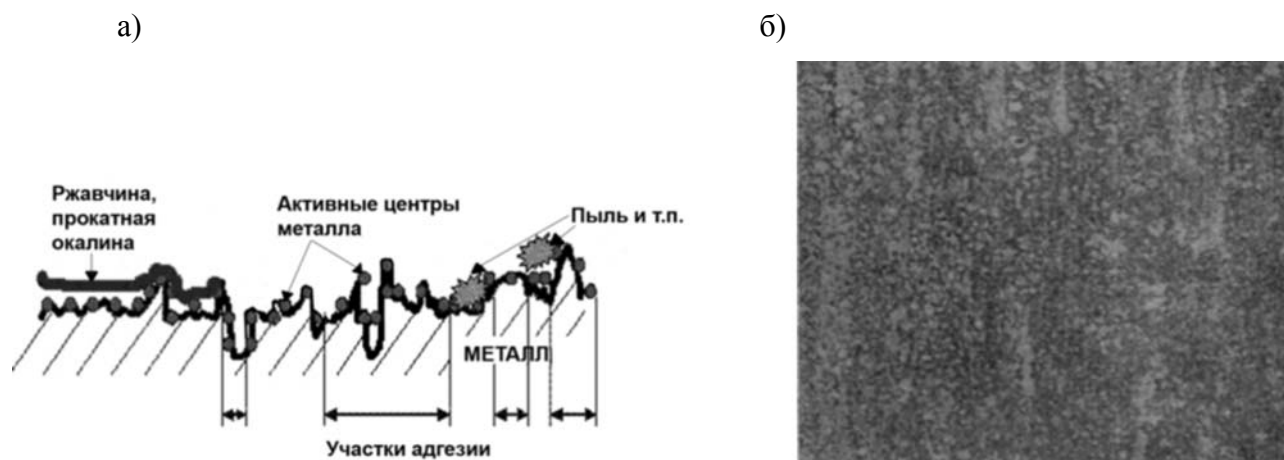


Рисунок 2 – Профиль поверхности швеллера (а) и его внешний вид после зачистки (б)

Оценку поверхности металла в ходе подготовительных работ выполняли по следующим критериям:

1. оценка исходного состояния поверхности (степени коррозии) по ISO 8501-1 “Визуальная оценка чистоты поверхности” – степень **В** – поверхность стала ржавая, местами начинает отпадать прокатная окалина;
2. оценку поверхности после зачистки по ISO 8501-1 - **Sa 1** – с помощью ручного абразивного инструмента удалены окалина и ржавчина (рис. 2, поз. б);
3. оценку шероховатости поверхности по ISO 8503 “Характеристики шероховатости поверхности стальной основы, которая зачищена методом струйной зачистки” в условиях производственной площадки оценивали с помощью компаратора – профиль **S** – волнистый профиль, группа шероховатости средне-грубая ($R_z=80-120$ мкм), подходит для нанесения защитного геоцементного покрытия толщиной 150-300 мкм.

Приготовление защитного покрытия на основе геоцемента

Защитные антикоррозионные покрытия получены на основе геоцемента, специальных наполнителей и функциональных добавок. Представляют собой двухкомпонентные составы, которые состоят из сухой и жидкой фаз. На месте проведения

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ВИРОБИ ТА САНІТАРНА ТЕХНІКА

антикоррозионных работ в емкость засыпается сухая фаза, потом заливается жидкая фаза. Процесс перемешивания осуществляется с помощью миксера для сухих строительных смесей в течение 5 минут до получения однородной суспензии (технологическая вязкость, измеренная по вискозиметру Суттарда, составляла 280 мм).

Нанесение защитного покрытия на подготовленные стальные поверхности вагонеток осуществляли с помощью валика и кисти при температуре окружающего воздуха +18°C влажностью 75%, при этом, сушильные вагонетки были вне зоны попадания прямых солнечных лучей (рис. 3).



Рисунок 3 – Выполнение работ по антикоррозионной защите сушильных вагонеток

Расход защитного покрытия на 1 м² в зависимости от типа поверхности и толщины покрытия составлял 0,15-0,3 кг, укрывистость, в пересчёте на сухую плёнку, на 1 м², не более 0,12 кг. Время высыхания покрытия до степени 3 составило 20 минут, время до полной полимеризации покрытия составило 24 часа.

Контроль внешнего состояния металлических поверхностей сушильных вагонеток осуществляли визуально – после нанесения и отверждения покрытия не обнаружено трещин, наплывов и потеков.

Адгезия отвержденного покрытия к стальной основе, определенная методом решетчатых надрезов, составляла 1 балл; коэффициент водостойкости – 1,15.

Данное покрытие стойко к воде, водяному пару и разбавленным кислотам (рН=3-5) [6, 9].

С 19 сентября 2011 года и по сегодняшний день, защищенные вагонетки находятся в эксплуатации, прошли 20 оборотов, повреждений сплошности, наличие трещин и следов коррозионного воздействия агрессивной влажной газовой атмосферы на покрытиях не обнаружено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гузий С.Г. Физико-химические особенности структурообразования в минеральных геополлимерных покрытиях, стойких к воздействию коррозионных газовых сред // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – Вип. 38. – 2010. – С.17-23.
2. Розенфельд И.Л. Атмосферная коррозия металлов. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 372 с.
3. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1976. – 404 с.
4. Солнцев С.С. Защитные технологические покрытия и тугоплавкие эмали. – М.: Машиностроение, 1984. – 256 с.
5. Балалаев Г.А. Производство антикоррозионных работ. - М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
6. Кривенко П.В. Защита металлоконструкций от агрессивных внешних сред композициями на основе геоцементов / Кривенко П.В., Гузий С.Г. Будівельні конструкції, будівлі та споруди. Сейсмостійкість будівель та споруд // Вісник ОДАБА. - Вип. №33. – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2009. – С. 228-234.
7. Антикоррозионные геоцементные композиции для защиты металлоконструкций / Кривенко П.В., Гузий С.Г., Л. Грич, П. Фабиан - Вісник ОДАБА. - Вип. №35. – Одеса: “Місто майстрів”, 2009. – С. 200-206.
8. Гузий С.Г. Повышение коррозионной стойкости строительных металлических конструкций в агрессивных средах / Гузий С.Г., Кривенко П.В. Журнал “Строительные материалы и изделия”. - №2(61). – 2010. – С. 17-20
9. Гузий С.Г. Защитные геоцементные покрытия протекторного типа для металлических конструкций // Журнал “Технологии бетонов” - №11-12. - 2010. – 38-39.
10. Гузий С.Г. Щелочные алюмосиликатные композиции для защиты строительных конструкций от агрессивных воздействий урбанистической среды / Гузий С.Г., Суханевич М.В. // Сборник трудов 6-й Междунар. научн.-техн. конф. «AquaStop-2010» Гидроизоляционные, кровельные и теплоизоляционные материалы, 14-15 апреля 2010 г., ЛЕНЭКСПО, Санкт-Петербург, Россия. – С. 56-64.
11. Гузий С.Г. Математична модель корозійної стійкості геополімерних покриттів протекторного типу, призначених для захисту будівельних сталей від атмосферної корозії / Гузий С.Г., Теренчук С.А., Бондаренко С.В., Киричок В.І., Нестеренко Ю.В. Журнал “Строительные материалы и изделия”. - №6(65). – 2010. – С. 15-19.
12. Guzii S.G. Influence of the alkaline modifier and of the basic forming oxides geopolymer hydronepheline-analcime-faujasite composition on rheological and adhesive properties /S.G.Guzii, V.I. Kyrychok // Proceedings 11th International Scientific Conference VSU`2011, 2-3 June 2011 Sofia, Bulgaria. – Vol. 2. – V-179-V-186.
13. Сычев М.М. Прогнозирование свойств покрытий на основе неорганических связующих //Защитные покрытия. Труды 8-го Всесоюзного совещания по жаростойким покрытиям. Г. Тула. 31 мая-2 июня 1977. – Л.: Наука, 1979. – С. 9-13.