

МЕТОД ОЦЕНКИ МОДИФИЦИРУЮЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПРОТИВОНАКИПНЫЕ СВОЙСТВА

Н.А. Рашутин, С.А. Тюрина

Институт перспективных технологий и индустриального программирования РТУ МИРЭА,
Российская Федерация

METHOD FOR EVALUATING MODIFYING COMPOSITE POLYMER COATINGS FOR ANTI-SCALE PROPERTIES

N.A. Rashutin, S.A. Tyurina

Institute of Advanced Technologies and Industrial Programming RTU MIREA, Russian Federation

Аннотация. Работа посвящена методике оценки противонакипных свойств модифицированных защитных полимерных покрытий. Применение функциональных добавок в полимерных покрытиях может произвести революцию в области материаловедения, предлагая новые и инновационные решения широкого круга задач. Такие свойства модифицированных покрытий, как эффект самовосстановления, делают их незаменимыми в теплоэнергетической области, где образование отложений приводит к снижению эффективности работы оборудования, а в дальнейшем к полной его остановке. В работе рассмотрен метод ускоренного накипеобразования, позволяющий в короткие сроки оценить эффективность вводимых в покрытие модификаторов. Метод заключается в экспонировании металлического образца, выполненного из латуни, в экспериментальной установке, имитирующей работу пластинчатого теплообменника.

Ключевые слова: накипно-коррозионные отложения, состав, структура, модифицирующие добавки, коррозия, шлам, накипь, теплоэнергетическое оборудование.

Annotation. The work is devoted to a methodology for assessing the anti-scale properties of modified protective polymer coatings. The use of functional additives in polymer coatings can revolutionize the field of materials science, offering new and innovative solutions to a wide range of problems. Properties of modified coatings, such as the self-healing effect, make them irreplaceable in the thermal power field, where the formation of deposits leads to a decrease in the efficiency of equipment operation, and subsequently to its complete stop. The paper considers a method of accelerated scale formation, which allows one to quickly evaluate the effectiveness of modifiers introduced into the coating. The method consists of exposing a metal sample made of brass in an experimental setup that simulates the operation of a plate heat exchanger.

Keywords: scale-corrosion deposits, composition, structure, modifying additives, corrosion, sludge, scale, thermal power equipment.

Эффективность работы теплообменного оборудования определяется высоким коэффициентом теплопроводности, который определяет интенсивность теплопередачи [1]. Образование отложений, возникающих в результате превышения фактической концентрации солей над их растворимостью с последующей кристаллизацией, и обладающих низким коэффициентом теплопроводности, увеличивают температуру стенки поверхности теплообмена. На начальной стадии это приводит к повышению потребления топлива, снижению надежности и работоспособности теплообменного оборудования и трубопроводов. Потери энергии могут достигать 60 % [2]. На поздних стадиях, накипеобразование может привести к разрушению трубы, а также выходу из строя водогрейного котла и как следствие экономическим потерям, а также выбросам в атмосферу вредных веществ.

Таким образом, успешное решение проблемы накипеобразования, обеспечивающее чистоту поверхностей систем водопользования, позволяет избежать всех названных негативных явлений и снизить экологическую напряженность в окружающей среде.

Функциональными добавками называют химические соединения, добавляемые в полимерные покрытия с целью улучшения их свойств, таких как адгезия, долговечность, устойчивость к накипеобразованию и коррозии.

С целью оценки эффективности вводимых модифицирующих добавок на противонакипные свойства защитных полимерных покрытий была изготовлена установка для ускоренного накипеобразования, имитирующая работу пластинчатого теплообменника [3]. Эксперимент заключается в экспонировании металлического образца в экспериментальной ячейке, куда с одной стороны из теплоизолированной емкости (7) поступает греющая среда, с другой емкости (14) минеральный раствор бикарбоната кальция, который в процессе теплопередачи оседает на стенке экспонируемого образца в виде слоя отложений.

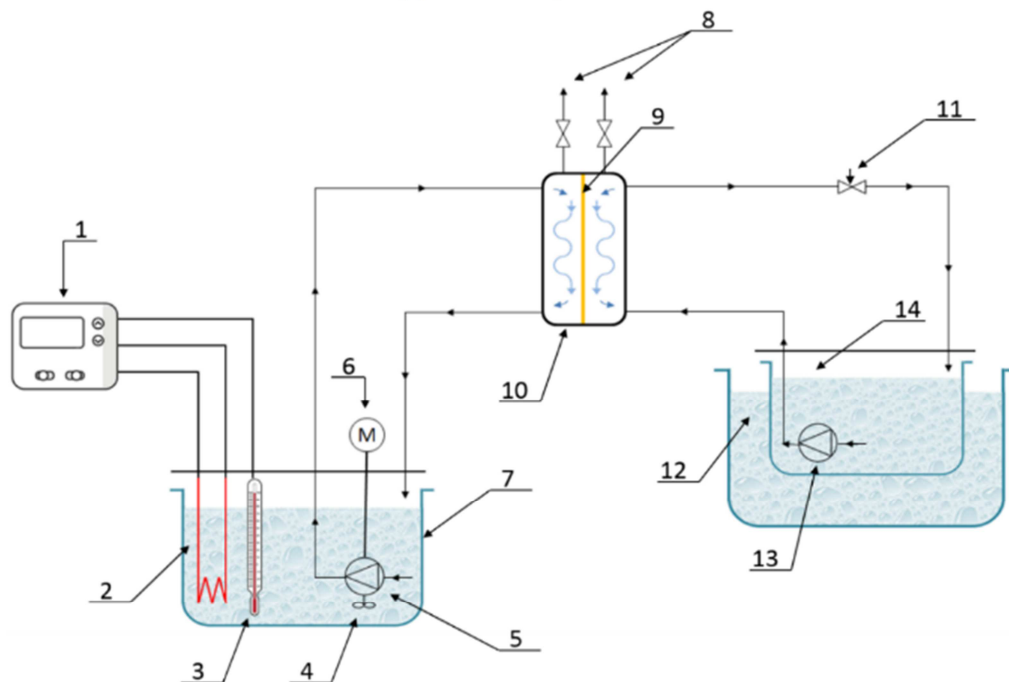


Рисунок 1 – Испытательная установка для ускоренного накипеобразования
 1 – терморегулятор микропроцессорный; 2 – ТЭН; 3 – термодатчик ДТС 105 (Pt100);
 4 – импеллер; 5 – насос центробежный; 6 – двигатель асинхронный для привода насоса
 и импеллера; 7 – теплоизолированная емкость с греющей средой; 8 – краны для
 развоздушивания и опорожнения ячейки; 9 – образец; 10 - ячейка испытательная;
 11 – вентиль регулирующий; 12 – теплоизолированная емкость рубашки охлаждения;
 13 – насос циркуляционный; 14 – емкость с «рассолом»

Представлен экспресс метод накипеобразования, позволяющий проводить оценку эффективности модифицирующих добавок на противонакипные свойства защитного полимерного покрытия.

Список цитируемых источников

1. Подходы к изменению защитных свойств полимерных покрытий при использовании модифицирующих добавок / Н. А. Рашутин [и др.] // Бутлеровские сообщения. – 2023. – Т. 76. № 12. – С.42–50. – ROI: jbc-01/23-76-12-42.
2. Зимняков, А. М. Анализ химических отложений теплового оборудования и способы их очистки / А. М. Зимняков, Р. В. Наумов // Известия ПГУ им. В.Г. Белинского. – 2010. – № 21. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-himicheskikh-otlozheniy-teplovogo-oborudovaniya-i-sposoby-ih-ochistki>. – Дата доступа: 23.12.2023.
3. Микрокапсулированные и активные добавки для повышения антинакипных свойств полимерных противокоррозионных покрытий / В.А. Головин [и др.] // Коррозия: защита материалов и методы исследований. – 2023. – № 4. – С. 131–141.