

По результатам исследований установлено, что оптимальными защитными свойствами обладают гидроизоляционные материалы на основе фосфогипсового вяжущего, минеральных добавок – каолина и негашеной извести и органических модификаторов – низкоконцентрированных битумных эмульсий и эмульсий латексов. Указанные составы гидроизоляционных материалов рекомендованы для промышленных испытаний.

УДК 621.187

Д. Г. Калишук, Н. П. Саевич (БГТУ, г. Минск)

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

При обезвреживании промышленных стоков и газовых выбросов, переработке отходов используются аппараты, в которых осуществляется взаимодействие жидкой и газовой фаз. Это, в первую очередь, газо-жидкостные реакторы и абсорберы, в том числе емкостного и трубчатого типов. Высокая эффективность данных аппаратов обеспечивается при четком, равномерном по всему поперечному сечению распределению газовой фазы.

Наиболее распространенные газораспределители – трубчатые барботеры, малопригодны для выполнения указанной задачи. С помощью их четкое газораспределение может быть достигнуто при относительно стабильных расходах газа с использованием слишком сложных конструктивных решений. Дырчатый лист, используемый в качестве газораспределителя, прост и обладает низкой материалоемкостью. Однако ему присущ и ряд существенных недостатков:

- требование строгой выверки горизонтальности при монтаже и сохранения горизонтальности в процессе эксплуатации;
- выполнение отверстий малого размера для прохода газа, что неприемлемо при работе с загрязненными механическими включениями и сильно агрессивными средами;
- значительная высота газораспределительного участка аппарата при широком диапазоне рабочих нагрузок по газу.

Вертикальные многотрубные газораспределители сложны и обладают всеми отрицательными качествами дырчатых листов, т. к. отверстия в стенках их трубок выполняют малого размера и калиброванными.

Авторами разработана и исследована конструкция двухступенчатого газораспределителя, лишённого указанных выше недостатков. Он состоит из обечайки с установленными в ней горизонтально одна

над другой перфорированными пластинами. Нижняя пластина имеет степень перфорации в несколько раз меньшую, чем верхняя. При применении газораспределителя в трубчатых аппаратах число отверстий и размещение их в верхней пластине выполняется соответственно числу труб и их размещению. Вследствие того, что отверстия в пластинах имеют диаметр не менее 5 мм, газораспределитель мало чувствителен к загрязнениям и ресурс его службы в сильноагрессивных средах значителен.

Под нижней пластиной газораспределителя слой газа по всему сечению начинает образовываться при малых его расходах. Поэтому даже при значительных перекосах равномерность распределения газа через отверстия нижней пластины остается удовлетворительной. Ввиду небольшого по высоте расстояния между нижней и верхней пластинами горизонтальная миграция пузырей (струй) газа в этой области невелика. Большое число точек истечения газа в верхней пластине обеспечивает сохранение равномерности распределения его в жидкости, эффективность взаимодействия и препятствует образованию газовой подушки между пластинами при больших нагрузках. Конструкция газораспределителя может включать специальные патрубки для обеспечения подвода свежей жидкости в зону взаимодействия и активизации ее циркуляции в целом по аппарату. Через эти же патрубки в зазор между пластинами отводится газ при чрезмерном возрастании высоты газовой подушки под нижней пластиной, возникающем при больших его расходах.

Исследования газораспределителя проведены на модели промышленных масштабов в емкостном аппарате диаметром 400 мм. Качество газораспределения определялось по объемному газосодержанию в каждой из труб двух взаимно перпендикулярных диаметральных рядов вертикальной трубчатки (61 труба диаметром 18×1,5 мм). Расходы газа (воздуха) в ходе эксперимента варьировались в пределах от 2 до 12 м³/ч. Циркуляция жидкости осуществлялась за счет эффекта эрлифта, а также за счет принудительной подачи. Как объект сравнения в таких же режимах исследовался дырчатый лист.

Результаты исследований показали неоспоримые преимущества двухступенчатого газораспределителя. При его использовании максимальное отклонение значения локального газосодержания от среднего по сечению не превышало 2,5%, амплитуда колебаний локальных газосодержаний – 10% (для дырчатого листа эти показатели – до 5 и 27% соответственно).

Обработка параметров работы двухступенчатого распределителя дала возможность получить расчетные зависимости для определения размеров его элементов, сопротивления и т.д.

Комплекс проведенных работ позволяет утверждать о перспективности использования двухступенчатого газораспределителя. Он обладает малой материалоемкостью, высокой технологичностью изготовления и компактностью (высота до 300 мм).

УДК 621.187

С. А. Концевой, И. М. Астрелин, А. Л. Концевой
(НГУ У «КПИ», г. Киев, Украина)

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КИСЛОРОДНОЙ КОРРОЗИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Основы представлений о предотвращении коррозии стали в водных системах заложены Ланжелье 70 лет назад и выражены в индексе стабильности. Данный индекс связывает образование отложений карбоната кальция и коррозию на нагреваемой поверхности: если есть отложения (индекс больше нуля) – нет коррозии и наоборот (индекс меньше нуля). Кроме этого было установлено, что при повышенном рН (больше 9,0) железистоокисные отложения становятся плотными. Однако это сопровождается язвенной коррозией – особо опасной в контексте повреждения оборудования систем теплоснабжения (водогрейных котлов и трубопроводов тепловых сетей).

В таких системах индекс Ланжелье не используется, поскольку образование карбоната кальция, растворимость которого уменьшается с ростом температуры, недопустимо в контексте образования накипи на поверхности водогрейного оборудования. С другой стороны, защитные свойства железистоокисных отложений при повышенных значениях рН приняты как основа предотвращения кислородной коррозии: в Европе и Северной Америке рН сетевой воды не менее 9,0 (в России и на Украине – 8,3). Дозирование восстановителя кислорода (сульфит или бисульфит натрия) используется как вспомогательный способ. Причины, по которым увеличение рН приводит к язвенному характеру кислородной коррозии, не были установлены.

Оценим эффективность защитных свойств железистоокисных отложений, которыми покрыта вся поверхность большинства систем теплоснабжения (СТ). Фактическая подпитка таких систем состоит из собственно подпиточной воды и присосов необработанной воды от поврежденных бойлеров горячего водоснабжения (ГВС). Удельный