

УДК 621.771-03:658.382

**ФУРАНОВЫЕ МАСТИКИ - КИСЛОТОСТОЙКИЕ
РАЗНОПОЛНЕННЫЕ ПОЛИМЕРНАСЫЩАЮЩИЕ
НЕОТВЕРДЕВАЕМЫЕ КОМПОЗИЦИИ**

ассистент Болюк С.В.

Запорожская государственная инженерная академия

Введение. Возможность преждевременного выхода из строя кислотонаполненной емкостной аппаратуры обусловлено разрушающим прониканием вглубь многослойного кислотостойкого покрытия аппаратуры и просачиванием или фонтанированием высокоагрессивного технологического кислотного раствора через стенки металлического корпуса аппарата. Это приводит к остановке всей технологической, в том числе и непрерывной, цепочки производства, получение брака при выпуске изделий, перерасход кислоты.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ известных специальных материалов и технологий в области противокоррозионной защиты показывает, что использование традиционных специальных материалов и способов выполнения кислотоупорных защитных покрытий позволяет достигнуть только кратковременного функционирования с неизбежными последующими многократными ремонтами либо полной заменой всего защитного покрытия, поврежденного металлического корпуса [1, 2, 3].

Выделение ранее нерешенных частей общей проблемы. Принимая во внимание изученную кинематику коррозионных процессов кислотонаполненной емкостной аппаратуры с многослойным кислотостойким покрытием в условиях воздействия высокоагрессивного технологического кислотного раствора, учитывая свойства различных противокоррозионных материалов, требуется создать такие композиции, которые способны проникать, насыщать защитные материалы с неизбежной пористостью, удерживать себя и закупоривать поровое пространство. В тоже время эти композиции должны быть жидковязкими, а также должны обеспечивать снижение вплоть до прекращения диффузионной проницаемости кислотных ионов после насыщения этими композициями защитных покрытий.

Цели и задачи. Поставленная задача отражает возможность создания защитных покрытий, у которых будут практически устранены дефекты в виде пор и трещин. Проницаемость защитных покрытий будет регламентироваться только диффузионной проницаемостью густовязкой фазы, заполнившей пространство между твердофазовыми зёрнами, в том числе матрицей материала.

Гипотеза. Фурановые мастики, которые располагаются в специальном пространстве между футеровочным и гуммировочным слоями для последующего насыщения, кольматирования и недеформирования многослойного кислотостойкого покрытия, создают дополнительную противокоррозионную защиту на стадии его устройства.

Также, фурановые мастики, которые инъецируются в разрушенную полость многослойного кислотостойкого покрытия, позволят восстановить эксплуатационную пригодность кислотонаполненного емкостного аппарата даже без снижения уровня высокоагрессивного технологического кислотного раствора и без демонтажа разрушенной части покрытия.

Таким образом, на основе установления формирования структуры и свойств стабилизированных многослойных кислотостойких покрытий можно увеличить срок эксплуатации многослойного кислотостойкого покрытия кислотонаполненного емкостного аппарата, как на стадии монтажа, так и на стадии его ремонта.

Основной материал исследований. Введение в многослойную систему покрытий неотверждаемой насыщающей и, в тоже время, кольматирующей композиции является одним из наиболее вероятных способов регулирования степени перенасыщения жидкой фазой кислотных ионов по отношению к предельной химической стойкости и набухания материалов футеровки и обеспечение геометрической неизменяемости размеров защитного покрытия в оборудовании и емкостях наливного типа.

На формирование насыщающих и изолирующих свойств композиции оказывает значительное влияние его состав, т.е. вид и количество компонентов, которые обладают определенными динамическими и диссипативными характеристиками, способных сохранить и усилить свои положительные свойства в композиции.

Созданная композиция [4] отличается от традиционных материалов, применяемых в кислотоупорном строительстве, не только своим составом, но и внутренним строением – структурой, которая определила его новые качества. Макроструктура этой композиции, обладающей лучшими насыщающими, кислотоизолирующими характеристиками, характеризуется по типу физической смеси при насыщении и конгломератным типом при взаимодействии с кислотными ионами. Она образуется совмещением микроструктуры смешавшихся веществ с использованием зернистых тонкодисперсных частиц активной добавки наполнителя.

Основными параметрами, которые характеризуют структурный фактор композиций, являются: вид вяжущей основы, пластификатора, наполнителей и добавок; взаимосвязь физико-химических свойств используемых компонентов; количественные соотношения между материалом-основанием, пластификатором, наполнителями и добавками в общем объеме композиции, как в смеси, так и в конгломерате.

Требуемый состав такой композиции predeterminedили как четырехкомпонентный: вяжущая основа, пластификатор, тонкодисперсный наполнитель и полифункциональная добавка. Количество и наличие компонентов строго регламентировано своим назначением в композиции в зависимости от их свойств.

Вяжущая основа как составляющая, представленная фурановой смолой, при насыщении порового пространства способна легко заполнить микропустоты и тем самым устранить микродефекты. По мере перехода в микропустоты она осаждается. Наличие полифункциональной добавки, представленной фуриловым спиртом, диктуется необходимостью

разжижению композиции, ликвидации микродефектов, заполнения и удержания этих полимерных материалов в макропорах благодаря его загустеванию после перехода жидковязкой составляющей в микродефекты. Наличие тонкодисперсного активного наполнителя диктуется необходимостью противостоять способности композиции к обратному вытеканию из макропустот. Наличие пластификатора позволяет избежать усадки при неизбежном отвердевании насыщаемой композиции ионами кислотного раствора.

В этом состоянии насыщающие составляющие позволяют устранить возможное появление каналов проникания кислоты на стадии эксплуатации устраняется кольматацией продуктами её взаимодействия с полифункциональной добавкой композиции и дополнительным закупориванием набухшим тонкодисперсным активным наполнителем.

Названные требования-характеристики композиции позволяют условно характеризовать такие композиции - кислотостойкими разнонаполненными полимернасыщающими неотверждаемыми. Возможность использования и эффективность применения этих композиций в многослойных защитных покрытиях исследованы во всевозможных сочетаниях полимерных составляющих. Насыщающую способность композиции оценивали по глубине и скорости пропитки аналога реального многослойного кислотостойкого защитного покрытия с металлическим корпусом снаружи.

Высокий кислотоизолирующий эффект толстослойного покрытия появляется после насыщения его композицией, следствием чего является возможность превращения фильтрующей и дренирующей футеровки в покрытие, практически непроницаемое на диффузионном уровне. Здесь создадутся условия, при которых на пути движения кислотных ионов размещено множество твердых и жидких полностью непроницаемых и реакционноспособных частиц по отношению к кислотам.

Межзерновое пространство материалов футерованного покрытия, оказавшись заполненной высоковязкой полимернасыщаемой композицией, может являться как труднопроницаемое, а в некоторых случаях и практически непроницаемое на диффузионном уровне. Иными словами, полимернасыщенная футеровка отличается от обычной отсутствием каких-либо условий для массопереса кислоты. В отличие от твердых материалов используемая композиция лишена дефектов в виде пор и пустот, по которым возможно движение кислотных ионов.

Предлагаемыми методами снижения проницаемости защитных покрытий [5] является уменьшение толщины межзернового слоя, снижение величины поверхностного натяжения за счет введения пластифицированных добавок, увеличение длины диффузионного пути путем увеличения степени регулирования дисперсии и повышение вязкости при помощи наличия полимерных компонентов. Эти композиции одновременно будут являться матирующе-герметирующими компоненты, которых устраняет дефекты прилегающих слоев конструкции. Введение полимерных добавок способствует закрытию пор тончайшими пленками, что повышает кислотофобные и другие свойства защитных материалов, в частности деформируемости емкостного оборудования, вследствие набухаемости и

тепловых деформаций футеровки. При использовании полимерных добавок значительно снижается просачиваемость футерованного покрытия, которое недопустимо ввиду воздействия кислотных растворов.

Перспективы дальнейших исследований. Перспективы дальнейших исследований заключаются в расширении спектра возможностей использования потенциально кислотостойких полимерных материалов в противокоррозионной технике.

Выводы. Таким образом, теоретически обоснована, экспериментально исследована и практически подтверждена возможность получения фурановых мастик как систему кислотостойких разнонаполненных полимернасыщающих неотверждаемых композиций с повышенной стабильностью технических, технологических и эксплуатационных свойств, состоящих из вяжущей основы (вяжущей композиции), тонкодисперсного активного наполнителя, полифункциональной добавки и пластификатора, с целью создания дополнительной противокоррозионной защиты многослойного кислотостойкого покрытия.

Установлено, что использование в качестве тонкодисперсного активного наполнителя бентонитовой глины обеспечивает более полную коагуляцию в многослойном кислотостойком покрытии, не снижая ее насыщаемость. В качестве полифункциональной добавки предложено использовать фуриловый спирт, который обеспечивает более полную насыщаемость в многослойном кислотостойком покрытии, увеличивая мастикам пропитывающую способность. В качестве пластификатора предложено использовать совол, который обеспечивает практически неизменяемость объема фурановых мастик после отверждения. Основное отверждение фурановых мастик осуществляется путем и во время практически неизбежного контакта с высокоагрессивным технологическим кислотным раствором.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Макеев М.Г. Организация работ по ликвидации течей способом тампонажа в различных резервуарах, ёмкостях и специальных сооружениях», НТС «Монтажные и специальные строительные работы», серия IV «Противокоррозионные работы в строительстве», вып.8, 1979г., с.8-12.
2. Юркевич Г.Н. Коррозионностойкие материалы и покрытия / Г.Н. Юркевич, Н.А. Якубена.- Минск: БелНИИНТИ, 1989. - 42 с.
3. Основные тенденции в применении полимерных покрытий для противокоррозионной защиты химического оборудования / Составители Н.П. Прохорова и др. - М.: НИИТЭХим, 1987.- 53 с.
4. Патент 61485 А UA, МКП 7 C23G3/00. Ванна для хімічної та термохімічної обробки металовиробів / Бічевий П.П., Болюк С.В.; Запорізька державна інженерна академія. - №20030211266; Заявлено 12.02.2003; Опубліковано 17.11.2003; Бюл.№11. – 3 с.
5. Патент 61486 А UA, МКП 7 F27D1/00. Спосіб відновлення кислотонепроникності футерованих емностей наливного типу / Бічевий П.П., Болюк С.В.; Запорізька державна інженерна академія. - №20030211267; Заявлено 12.02.2003; Опубліковано 17.11.2003; Бюл.№11. – 3 с.