ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/386

**ЗАЩИТНЫЕ БИТУМНО-СМОЛЯНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ
АРОМАТИЧЕСКИХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ**

¹Бондалетов В.Г., ²Восмериков А.В., ¹Бондалетова Л.И.,

¹Нгуен Ван Тхань, ¹Бондалетова А.В.

¹НИИ Томский политехнический университет, Томск, Россия

²Институт химии нефти СО АН РАН, Томск, Россия

Одним из наиболее эффективных способов борьбы с коррозией металлов является изоляция поверхности металлического сооружения от контакта с внешней агрессивной средой, т.е. нанесение на поверхность металла слоя химически инертного по отношению к металлу и внешней окружающей среде материала. В качестве таких защитных материалов широко используются различные лакокрасочные материалы, полимеры, резины, силикатные эмали, пасты или смазки, битумные мастики. Для обеспечения высокой степени защиты металла от коррозии покрытие должно равномерно распределяться по поверхности, иметь хорошую адгезию к металлу и высокую устойчивость к воздействию влажной среды, ультрафиолета, агрессивных кислых, щелочных или солевых сред, низкую себестоимость и характеризоваться простотой нанесения покрытия. Всем этим требованиям не соответствует ни одно природное или искусственное покрытие, поэтому выбор защитных покрытий определяется свойствами конкретного покрытия и областью его применения [1]. Доля битумных и комбинированных полимер-битумных покрытий составляет примерно 15-30 % в общей доле защитных покрытий эксплуатируемых магистральных трубопроводов в России. Из мастичных покрытий наибольшее применение в России нашли битумные модифицированные материалы.

Низкая стоимость исходного сырья (битума) для получения мастик и простота нанесения покрытий являются основными достоинствами покрытий на основе битума. Однако, узкий температурный диапазон использования, недостаточно высокая прочность при ударе, повышенная влагонасыщаемость (водопоглощение) и низкая устойчивость битумных покрытий к воздействию щелочных сред ограничивают области их применения. Модификация битума различными полимерными добавками позволяет расширить интервал рабочих температур и устранить некоторые недостатки битумных покрытий. Модификатор должен хорошо совмещаться с битумом и быть устойчивым к действию окружающей среды, быть недорогим и недефицитным. Таким модификатором свойств битума может выступать нефтеполимерная смола (НПС) – термопластичный олигомер, полученный полимеризацией побочных продуктов нефтехимических производств (жидких продуктов пиролиза). К сожалению, для всех типов битумов не существует единого полимерного модификатора, что связано с химической природой и структурой битума, его полидисперсностью.

Целью данной работы является получение битумно-полимерных (битумно-смоляных) композиций, в которых полимером-модификатором выступает окисленная нефтеполимерная смола, и исследование свойств защитных покрытий на их основе.

Объектами исследования в данной работе были ароматические НПС, полученные радикальной (термической и инициированной) и ионной полимеризацией фракции C₉ жидких продуктов пиролиза углеводородов с температурой выкипания 110-190 °С (исходные смолы) и модифицированные смолы на их основе. Смола НПС_т была получена термической, НПС_{ин} – инициированной, НПС_{ион} – ионной полимеризацией. Модифицированные смолы ОНПС_т, ОНПС_{ин}, ОНПС_{ион} были получены окислением исходных смол (НПС_т, НПС_{ин}, НПС_{ион}, соответственно) надуксусной кислотой, полученной *in situ* взаимодействием уксусной кислоты и пероксида водорода [2].

Битумно-смоляные композиции готовили смешением 40 %-х растворов в сольвенте исследуемой смолы и битума. Защитные битумно-смоляные покрытия (БСП), нанесенные на металлические пластины, исследовали стандартными методами.

Секция 10. Материалы и реагенты для повышения нефтеотдачи, транспортировки нефти и переработки углеводородного сырья

Величина адгезионной прочности покрытия (рис. 1) – наиболее важный параметр, по которому можно судить о качестве лакокрасочного материала и защитных свойствах сформированного на его основе покрытия.

Рис. 1. Зависимость адгезионной прочности при отрыве битумно-смоляного покрытия от содержания исходных и окисленных смол

Полученные результаты наглядно свидетельствуют, что максимальные значения адгезионной прочности БСП достигнуты при содержании 1-3 % смолы в битуме. При использовании модифицированных смол (ОНПС_т, ОНПС_ин, ОНПС_ион) наблюдаются более высокие значения адгезионной прочности по сравнению с прочностью покрытий на основе исходных смол, что обусловлено более выраженным полярным взаимодействием покрытий с поверхностью металлических пластин. Сопоставительная оценка качества БСП, включающих различные типы исходных (НПС_т, НПС_ин, НПС_ион) и модифицированных смол (ОНПС_т, ОНПС_ин, ОНПС_ион), показывает, что покрытия, содержащие смолы, полученные ионной полимеризацией, имеют более высокие показатели. Эти различия связаны с химическим составом смол, полученных радикальной и ионной полимеризацией одной и той же фракции C_9 жидких продуктов пиролиза.

Важными техническими характеристиками битума и битумных мастик являются температура размягчения и температура хрупкости, определяющие интервал пластичности или температурный интервал эксплуатации битумных покрытий. Установлено, что использование модифицированных смол в составе битумно-смоляных композиций позволяет расширить интервал пластичности, который при 3 % исходных смол в композиции составляет 150-154 °С, а при 3 % модифицированных смол – 154-162 °С.

Защитные свойства исследуемых покрытий, содержащих как исходные НПС, так модифицированные смолы, в условиях воздействия различных химических реагентов: воды, кислоты, щелочи, соли, выше, чем у битумных покрытий, и они повышаются при увеличении содержания смолы (до 10-15 %) в битуме.

Таким образом, разработанные покрытия на основе битумно-смоляных композиций обладают более высокими защитными свойствами, чем свойства битумных покрытий. Наличие кислородсодержащих функциональных групп, обеспечивающих усиленное адсорбционное взаимодействие их с металлом благодаря донорно-акцепторным или водородным связям, в составе модифицированных смол обуславливает эффективность их применения в составе битумно-смоляных покрытий.

Литература

1. Мустафин Ф.М. Обзор методов защиты трубопроводов от коррозии изоляционными покрытиями // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2003. № 1. URL: <http://ogbus.ru>
2. Бондалетов В.Г., Бондалетова Л.И., Нгуен Ван Тхань, Прокопьева Т.А. Modification of Aromatic Petroleum Resin // Petroleum & Coal. 2016. V. 58. № 5 «New directions for development of petrochemical technology». PP. 578–584.