

УДК 622.692:4.07:620.197.6

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ БИТУМНЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

М. Н. ЛЕСНИНА

(Представлено: А. Д. КОНДРАТЮК)

В статье были рассмотрены свойства битумных изоляционных покрытий, свойства битумов, содержащихся в них и возможное изменение этих свойств с течением времени. Был сделан вывод о влиянии состава битума изоляционного покрытия на адгезию и когезию покрытия.

Введение. В соответствии с требованиями к изоляционным покрытиям определяются свойства составных частей изоляции. Основная часть битумной изоляции трубопроводов — это битум, о его свойствах и пойдет речь в этой статье. Согласно учебно-производственному изданию А.А. Иноземцева «Битумно-минеральные материалы» [1] свойства битума зависят от его реологического типа.

Основная часть. Свойства битумных покрытий меняются в течение службы битумно-минерального материала, приближаясь к свойствам смеси с исходным битумом. Битумно-минеральный материал состоит из минерального скелета, слагаемого частицами различной степени дисперсности и заполняющего поры битума. Частицы менее 1 мм образуют фракцию, называемую минеральным наполнителем. Битум, выполняющий роль органического вяжущего материала, добывается из нефти в результате удаления из нее более легких фракций и представляет смесь углеводородов и их производных, полностью растворимых в сероуглероде.

В 1967 г. А.С. Колбановская [2] пришла к выводу о возможности выделить три типа битумов по содержанию в них основных структурообразующих компонентов – асфальтенов, смол и масел, независимо от природы нефти, качества исходных нефтяных фракций и технологии получения:

1. Битумы, содержащие более 25% асфальтенов, менее 24% смол и более 50% масел. Ползучесть у таких битумов сменяется ньютоновским течением в интервале температуры 80-90°.

2. Битумы, содержащие менее 18% асфальтенов, смол более 36% и масел менее 48%. Ньютоновское течение у этого типа наблюдается при температуре 40-50°.

3. Битумы, содержащие 21-23% асфальтенов, 30-34% смол и 45-50% масел. Ньютоновское течение наблюдается в температурном интервале 70-80°.

Нормальная мастика содержит битум и порошкообразный минеральный наполнитель (порошок). Минеральных зерен до 5 мм.

Битумно-минеральные материалы в связи с содержанием в них битума отличаются ярко выраженной ползучестью, т.е. способностью деформироваться во времени при постоянном напряжении. Если напряжение достаточно мало, скорость деформации постепенно уменьшается, и в конечном итоге ползучесть может прекратиться, а общая деформация – достигнуть своего равновесного значения. При более высоких напряжениях скорость деформации в начале убывает, а затем вновь возрастает. В этом случае процесс ползучести обычно заканчивается нарушением сплошности (разрушением) материала, которое наступает тем раньше, чем больше действующее напряжение.

В процессе окисления обеднение сырья водородом протекает вследствие не только прямой дегидрогенизации циклогексановых колец до бензолных и конденсации последних с образованием полициклических ароматических структур, но и обрыва алкильных и циклоалкильных заместителей в ароматических ядрах асфальтенов. В результате при глубоком окислении при высоких температурах молекулы асфальтенов уменьшаются, а сами они теряют свою гибкость, подвижность и рыхлость, их растворимость ухудшается; они приобретают компактность и жесткость трехмерных структур. Из-за этого вторичные асфальтены, выделившиеся из окисленных битумов, характеризуются большей хрупкостью, что может привести к уменьшению адгезии из-за деградации структуры битума, однако при измерениях может наблюдаться ее повышение, так как при проведении испытания разрушения изоляции, в зависимости от деградации битума в составе изоляционного покрытия, будут иметь все менее адгезионный и все более когезионный характер.

Конечно, срок службы изоляционного покрытия можно увеличить, используя определенные методы. Например, проводя электрохимическую защиту. Однако благодаря такому методу изоляционному покрытию нельзя максимально продлить срок службы, так как этот метод очень энергозатратен.

Так же стоит упомянуть про такую активную защиту как катодный потенциал. На участках, где покрытие разрушено, защита не уменьшается за счет отрицательного потенциала «труба-земля». Если защитный потенциал находится в нормативных рамках [3], то вся совокупность дефектов считается допустимой и неопасной. Но такой способ экономически не выгоден, так как потенциал «труба-земля» контролируют на протяжении всего трубопровода.

Битум обладает отличными адгезионными свойствами, что позволяет ему хорошо сцепляться с поверхностью труб. Это предотвращает проникновение влаги и других агрессивных веществ, что особенно важно для защиты от коррозии. Хорошая адгезия обеспечивает долговечность покрытия и его устойчивость к механическим повреждениям.

Когезия относится к внутренней прочности самого материала покрытия. Битум, благодаря своей вязкой природе, способствует образованию прочной структуры, что позволяет покрытию сохранять целостность при изменении температуры и механических нагрузках. Это важно для предотвращения трещин и разрушений в покрытии.

Вывод. Таким образом, битум и его свойства зависят от состава. А также битум обеспечивает как хорошую адгезию к трубам, так и высокую когезию внутри самого покрытия, что в итоге повышает эффективность изоляции и защиту труб от внешних воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иноземцев А.А. Битумно-минеральные материалы. Ленинград 1972. С. 20-21
2. Колбановская А.С. Исследование дисперсных структур в нефтяных битумах с целью получения оптимального материала для дорожного строительства, 1967
3. Глазов, Н.П. и др. Методы контроля и измерений при защите подземных сооружений от коррозии. – М. Недра, 1978. — 216 с