

## КОРРОЗИЯ ТРУБОПРОВОДОВ В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

*Е.А. Лебедев, М.А. Шейкина**ФГБОУ ВО «СамГТУ», г. Самара, Россия, evgeniy.lebedev.1993@list.ru*

**Аннотация.** Воздействие коррозии в нефтегазодобывающей промышленности провоцирует выход из строя трубопроводов. Этот сбой приводит к нарушению производственного процесса добычи углеводородов. Кроме того, коррозия обычно вызывает отказы оборудования и порывы на трубопроводах, приводящие к выбросам в атмосферу. Контроль коррозии важен для непрерывной добычи нефти и газа и предотвращения потерь при управлении скважиной. Материалы, используемые в нефтегазодобывающей отрасли, должны соответствовать определенным характеристикам, чтобы избежать коррозии и обеспечить дополнительную механическую прочность.

**Ключевые слова:** коррозия металлов, нефтегазодобывающая отрасль, коррозионная стойкость, трубопроводы, ингибиторы коррозии.

Самопроизвольное разрушение металлов и сплавов вследствие их взаимодействия с окружающей средой называют коррозией металлов [1].

Коррозия материалов может стать серьезной проблемой для поддержания целостности оборудования в нефтегазодобывающей отрасли. Мобильные и статичные механические сооружения, такие как трубопроводы, сосуды, цистерны, компрессоры, турбины и т.д., периодически подвергаются разрушению и выходу из строя из-за коррозии. Воздействие коррозии в нефтегазовой промышленности значительно увеличивает непроизводительное время, составляющее 20-30% потерь от разведки до добычи [2].

Незащищенные трубопроводы подвержены коррозии, независимо от того, где находится трубопровод. Если он находится под землей, выше уровня грунта или в морской воде, коррозия прогрессирует. Большое количество порывов и отказов, несомненно, связано с влиянием коррозии.

В современном нефтегазодобывающем производстве подземные газопроводы защищают от коррозии, вызываемой блуждающими токами и почвенной коррозии согласно требованиям, а именно: пассивным и активным способом.

Пассивной защитой следует считать работы, связанные с нанесением изоляционных покрытий и футеровок, наносимых на трубопроводы независимо от того, находятся ли они выше или ниже уровня земли, иногда используются в сочетании с катодной защитой. Другим применением, которому в настоящее время уделяется значительное внимание, является использование полимеров, армированных волокнами, для укрепления и ремонта трубопроводов.

Одним из активных способов защиты от коррозии принято считать катодную защиту.

Катодная защита — это метод борьбы с коррозией путем использования постоянного электрического тока, который нейтрализует внешнюю коррозию, обычно связанную с металлической трубой. Обычно его используют, когда трубопровод находится под землей или в воде. При выполнении работ на новом трубопроводе катодная защита предотвратит коррозию с момента её применения. На

## ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

более старом трубопроводе катодная защита предотвратит существующую коррозию трубопровода [3].

Для предотвращения коррозии оборудования нефтегазодобывающей отрасли применяют ингибиторы.

Ингибиторы коррозии — это химические вещества, которые при нанесении на трубопровод нефтегазодобывающей отрасли, расположенный выше по течению, могут сдерживать коррозию углерода [4].

Материал трубопровода также оказывает значительное влияние на коррозию трубопровода. Некоторые материалы обладают способностью увеличивать срок службы трубопровода, а именно: нержавеющая сталь и некоторые специальные сплавы, в то время как некоторые материалы увеличивают скорость коррозии трубопровода, такие как сталь или железобетон.

Ингибирование коррозии углеродистой стали успешно применяется во многих отраслях нефтяной и газовой промышленности. Есть несколько факторов, влияющих на ингибирование коррозии, а именно концентрация ингибитора, температура и кислотность среды. К основным методам подачи ингибитора в скважину относятся: периодическая подача раствора ингибитора коррозии через задавочные линии скважин с помощью установки кислотной обработки и постоянная подача ингибитора коррозии по существующим метанолопроводам [5].

Одна из основных трудностей, связанных с обычными ингибиторами, заключается в том, что конденсация на трубопроводе не будет происходить до тех пор, пока в колонне насосно-компрессорных труб температура не понизится. В настоящее время ингибиторы на органической основе не рекомендуются для применения при высокой температуре, превышающей 150°C, однако анализ различной глубины для конкретных условий эксплуатации может позволить использовать ингибитор при температуре до 170°C [4]. Ингибиторы также можно использовать для периодической обработки, однако они неэффективны при высоких температурах.

Пластиковое покрытие в трубах применяется в широком диапазоне применений и исключительных условиях эксплуатации. Программа нанесения пластикового покрытия внутри труб стала применяться, когда трубы с испытательным покрытием выдерживали несколько месяцев при периодическом ингибировании без введения ингибитора.

Современные приоритеты исследований сосредоточены на системах контроля коррозии трубопроводов в нефтегазодобывающей отрасли для мониторинга внутренней коррозии и оценки стратегий предотвращений последствий. Стратегии предотвращения последствий будут применяться для снижения эксплуатационных рисков, связанных с трубопроводами, и обеспечения наилучшей практики эксплуатации и руководящих принципов для отраслей промышленности.

Когда обнаруживается, что существующий конструкционный материал подвержен коррозионному воздействию, обычно принимается решение о замене конструкционных материалов и выборе альтернативного материала в соответствии с конкретными потребностями. Как правило, материалы, используемые в области применения углеводородов, могут быть сгруппированы по металлам или неметаллам. Каждая разновидность этих материалов имеет свои специфические области применения и ограничения.

Материалы, устойчивые к коррозии, стоят дорого, поэтому замена существующих материалов на устойчивые к коррозии, приведет к увеличению

## ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

затрат в расчетном бюджете. Несмотря на увеличение бюджетных затрат, увеличивается срок службы изготовленного оборудования и сводятся к минимуму затраты на техническое обслуживание за счет предотвращения коррозии.

Таким образом, важность проблемы коррозии трубопроводов обусловлена влиянием на надежность и безопасность производственного процесса, а также финансовые последствия. Эффективное управление коррозией трубопроводов предполагает правильный выбор материалов, применение современных технологий предотвращения коррозии и регулярный мониторинг трубопроводов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учеб. пособие / М.И. Жарский [и др.] – Минск: Выш. шк., 2012 – 303 с..
2. Моделирование процесса кавитационной коррозии в трубопроводах / И. И. Галлямов, Р. А. Гилязетдинов, Р. Ф. Марданов, Л. Ф. Юсупова // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – № 7(576). – С. 57-59.
3. Кантюков, Р. Р. Оценка опасности внутренней углекислотной коррозии промысловых трубопроводов на газовых и газоконденсатных месторождениях / Р. Р. Кантюков, Д. Н. Запевалов, Р. К. Вагапов // Безопасность труда в промышленности. – 2021. – № 2. – С. 56-62.
4. Прокопьев, Ю. С. Коррозия трубопровода при транспортировке нефти / Ю. С. Прокопьев // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 21. – С. 1248-1255.
5. Поварова, Л. В. Причины коррозии нефтепромысловых трубопроводов и способы их защиты / Л. В. Поварова, М. А. Самарин, Р. А. Тараник // Булатовские чтения. – 2021. – Т. 2. – С. 32-39.