

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Вагапова Руслана Кизитовича на тему «Разработка комплексных методов обеспечения работоспособности газопроводов в условиях коррозионно-агрессивных сред», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

Обеспечение надежной и безопасной работы оборудования и трубопроводных систем на нефтегазовых объектах на протяжении всего срока службы являются важными вопросами в процессе их эксплуатации. Для газопроводов месторождений эти вопросы актуальны и важны, но ранее они не получали необходимого широко рассмотрения, также, как для нефтепроводов. Решение данных проблем по стабильной и эффективной работе таких газопроводов в условиях коррозионно-агрессивных сред во многом связано с предотвращением или снижением для них техногенных опасностей коррозионного характера. Это приобретает особую актуальность на современном этапе развития газопроводов месторождений, которые характеризуются существенными коррозионными проблемами из-за наличия в газе агрессивных компонентов: CO_2 (Бованенковское, Уренгойское, Киринское и другие месторождения) или H_2S (Астраханское и Оренбургское месторождения).

Автором разработан комплекс методов для обеспечения работоспособности газопроводов, который включает анализ коррозионной опасности, имитационные испытания, мониторинг коррозии, использование средств защиты. Каждый из элементов рассмотрен отдельно и подробно в главах диссертации, где обоснованы их целесообразность и рассмотрены их основные положения. Логично, что для условий применения нестойких к внутренней коррозии сталей при изготовлении газопроводов автором подробно рассмотрены вопросы применения ингибиторов коррозии для их защиты.

Следует отметить разработанную градацию коррозионной агрессивности, что подтверждено экспериментальными результатами и включает комплексную систему ранжирования по степени коррозивности эксплуатационных сред в диапазоне парциальных давлений CO_2 (от 0,02 до 0,2 МПа), актуальном для действующих месторождений, с учетом дополнительных коррозионных факторов (присутствия водной фазы, рН-фактора, температуры).

Важными результатами являются предложенные параметры оценки степени агрессивности и эффективности ингибиторов коррозии. Для газопроводов посчитано касательное напряжение, характеризующее влияние движения потока на коррозию. Сравнение касательного напряжения показало, что агрессивность динамических условий лабораторной коррозионной установки имеет схожий порядок значений с потоком среды в газопроводе. Представляет интерес рассчитанное уравнение для

предиктивной оценки скорости коррозии от основных коррозионных параметров.

Автором предложен комплексный подход к проведению коррозионных испытаний, как при оценке коррозивности, так и при подборе средств защиты газопроводов. Предложен и выполнен комплекс испытаний для условий конденсации влаги, которые являются основными и наиболее коррозионно-опасными в газопроводе. Важным для изучения механизмов коррозии являются результаты анализа состава и морфологии продуктов углекислотной и сероводородной коррозии от параметров эксплуатационных условий.

Разработанные положения позволяют ранжировать трубопроводные участки по степени агрессивности сред в рамках организации и функционирования коррозионного мониторинга.

Практическую значимость представляют разработанный при участии автора научно-методический аппарат в виде взаимосвязанных и дополняющих друг друга корпоративных и государственных стандартов, которые включают все основные результаты диссертации. Считаю, что этот нормативный инструментарий будет развиваться и совершенствоваться, но автором уже сделан существенный вклад в его формирование.

Замечания к работе:

1. Автором в тексте автореферата используется оборот «разработанный мною», было бы уместнее использовать оборот «разработанный автором».
2. В ряде таблиц, например, в табл.1 на стр. 14, табл.3 на стр.17, данные приведены с различным числом значащих цифр после запятой, что не совсем корректно.
3. В некоторых фразах недостаточное согласование, например заголовок на рис.4 «Предварительная оценка агрессивности среды определяется P (CO₂) и другим коррозионным факторам» должна была быть записана как «Предварительная оценка агрессивности среды определяется P (CO₂) и другими коррозионными факторами».
4. На стр. 14 автор пишет, что «Хотя CO₂ и H₂S совместно присутствуют в среде, образование FeCO₃ не наблюдается, что, по-видимому, объясняется большей реакционной способностью H₂S, чем CO₂». Как представляется, это обусловлено существенно меньшей величиной произведения растворимости FeS $3,7 \cdot 10^{-19}$, по сравнению произведением растворимости FeCO₃ $3,5 \cdot 10^{-11}$.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости результатов и не затрагивают основных положений диссертации.

Считаю, что диссертация Вагапова Руслана Кизитовича «Разработка комплексных методов обеспечения работоспособности газопроводов в условиях коррозионно-агрессивных сред» соответствует требованиям п. 9

Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Заведующий кафедрой «Химия и химическая технология», доктор химических наук

Плетнев Михаил Андреевич
«12» 09 2022г.

426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», телефон: +7 (3412) 77-60-55. <https://istu.ru/>

Подпись Плетнева М.А. заверяю:

Ученый секретарь ученого совета

Н.С. Сивцев