

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Ю.И. Попковой «ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПОДЗЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН»

Как в Беларуси, так и в России современный этап развития нефтяной промышленности характеризуется осложненными условиями разработки месторождений, что обусловлено малыми темпами добычи вследствие высокой вязкости нефти, высокой агрессивности и обводненности сред. Уменьшение продуктивности скважин в процессе эксплуатации требует увеличения глубины спуска насосного оборудования, что ухудшает условия его работы из-за роста температуры и гидростатического давления скважинной жидкости. Эти факторы повышают коррозионную агрессивность добываемого флюида и, как следствие, приводят к снижению эксплуатационной надежности подземного оборудования, главным образом, насосно-компрессорных труб. В связи с этим не вызывает сомнения актуальность диссертации Ю.И. Попковой, посвященной решению научной задачи повышения коррозионной стойкости и эксплуатационной надежности подземного оборудования нефтедобывающих скважин.

При проведении диссертационных исследований Ю.И. Попковой получен ряд новых важных научных результатов. Разработана установка и метод проведения коррозионных испытаний сталей насосно-компрессорных труб в скважинной среде нефтяных месторождений при температуре от 30 до 90 °С, давлении до 20 МПа, скорости от 0,05 до 2,00 м/с, содержании углекислого газа до 300 мг/л и сероводорода до 1500 мг/л, что соответствует условиям эксплуатации действующих скважин нефтяных месторождений Припятского прогиба Республики Беларусь и обеспечивает протекание одинаковых с результатами натурных исследований механизмов коррозии. Обосновано ранжирование скважинных сред этих месторождений по степени коррозионной агрессивности на три группы, согласно значениям температуры (< 40 °С, 40 – 55 °С, 55 – 88 °С) и давления скважинной среды (< 10 МПа, ≥ 10 МПа, ≥ 10 МПа), соответствующих переходу от сплошной коррозии к локальной язвенной и до интенсивной локальной язвенной. Впервые установлена связь содержания хрома, марганца и структуры трубной стали с коррозионными процессами, заключающаяся в изменении механизма коррозии со сплошного на локальный язвенный при содержании хрома 1 масс.% и марганца свыше 0,8 масс.%, увеличении скорости коррозии в 1,3 раза для сталей содержащих хром до 1 масс.% при наличии в них структуры Видманштетта; для среднеуглеродистых марганцовистых сталей – в изменении механизма коррозии с локального язвенного на сплошной при увеличении балла зерна с 10 до 12. Доказано увеличение стойкости среднеуглеродистых марганцовистых трубных сталей при их микролегировании бором, кальцием, ниобием и алюминием, обусловленное их влиянием на изменение балла зерна сталей с 10 до 12, что препятствует появлению локальных коррозионных повреждений. Установлено, что эпоксидно-фенольное защитное покрытие внутренней поверхности труб обладает стойкостью к локальной язвенной коррозии в условиях добывающих скважин, попутно добываемые воды которых представлены крепкими рассолами хлоридно-кальциевого типа содержащими углекислый газ, при температуре до 90 °С и давлении до 27 МПа при скорости потока до 0,4 м/с.

Практическая значимость полученных результатов исследований заключается в том, что ранжирование скважинных сред по степени коррозионной агрессивности на три группы позволило обосновать в каждой из групп ресурс работы промышленно применяемых труб из среднеуглеродистых марганцовистых сталей, и исключить потерю ими герметичности по причине коррозии в период назначенного срока службы. Обоснованное микролегирование трубных сталей делает возможным использовать такие стали в качестве аналога более дорогой стали 30Х. Результаты исследования эпоксидно-фенольного защитного покрытия позволяют рекомендовать его использование вместо ингибиторной защиты высокодебитных нефтяных скважин при отсутствии условий возникновения эрозионной коррозии. Адаптация метода оценки скорости коррозии по стандарту NORSOK M-506 применительно к условиям белорусских нефтяных месторождений позволила получать прогностические оценки скорости коррозии и срока службы насосно-компрессорных труб. Результаты проведенных исследований внедрены в условиях нефтяных месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» для предупреждения и защиты от коррозии насосно-компрессорных труб, срок службы которых продлен с 1,5 до 5 лет. Общий экономический эффект от использования результатов диссертационных исследований составил 1,7 млн. рублей.

По содержанию автореферата возникли следующие замечания.

1. В таблице 2 не отмечено влияние сероводорода на степень агрессивности, при этом в химическом составе попутно-добываемых вод из таблицы 1 сероводородсодержащие соединения присутствуют.
2. На странице 13 не совсем корректно описано явление эрозионной коррозии - не отмечено влияние механических примесей и концентрации взвешенных частиц, которые определяют данный механизм разрушения.

Однако эти замечания не имеют существенного значения. В целом работа выполнена на высоком научном уровне и имеет большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям к кандидатским диссертациям главы 3 Положения о присуждении учёных степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь. Автор диссертации, Попкова Юлия Ивановна, достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)».

Автор отзыва дает согласие на обработку персональных данных.

Зав. кафедрой «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», доктор физико-математических наук (01.04.17 – Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва), профессор



Амосов
Александр Петрович

Тел. (846) 242-28-89. E-mail: egundor@yandex.ru.
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус.
14.05.2024

Подпись А.П. Амосова удостоверяется
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
доктор технических наук



Ю.А. Малиновская