

**ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

на диссертационную работу **Юсупова Александра Дамировича**
**«Обеспечение устойчивых технологических режимов эксплуатации
высокотемпературных газоконденсатных скважин в условиях углекислотной
коррозии»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности: 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
(технические науки)»

1. Актуальность темы диссертационной работы

Анализ причин и выявление закономерностей возникновения осложнений, при эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин, обусловленных присутствием диоксида углерода в добываемой продукции, является актуальным направлением для исследований. Важной и наукоемкой задачей в данной области является разработка средств и методов диагностики трубопроводов обвязки газоконденсатных скважин подверженных интенсивной коррозии в условиях высоких температур добываемой продукции. Диссертационная работа А.Д. Юсупова направлена на решение, в том числе, и этой важной с научной точки зрения задачи.

**2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,
сформулированных в диссертационной работе**

Полученные автором результаты научно обоснованы, так как базируются на данных с использованием широко апробированных теоретических и экспериментальных методов исследований, в том числе моделирование фазового поведения влажной газоконденсатной смеси и гидродинамический расчет многофазного потока в скважине. Часть данных получена в ходе лабораторных испытаний, которые проведены на сертифицированном оборудовании по стандартизированным методикам, и впоследствии подтверждены результатами промысловых испытаний. Выводы и рекомендации, сформулированные автором, вытекающие из текста диссертации, обоснованы и содержат новый научный результат.

Диссертационная работа А.Д. Юсупова прошла апробацию на 21-й научно-технической и научно-практической конференциях международного и всероссийского уровня. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в периодических научных изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus и в ведущих журналах их перечня ВАК.

Таким образом, можно констатировать, что защищаемые положения, выводы и рекомендации обоснованы.

3. Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность научных положений доказаны достаточным объемом проведенных работ: моделирование и определение фазовых состояний воды и углеводородов для забойных условий; гидравлическая оценка полного и непрерывного выноса жидкости с забоя скважины на поверхность; моделирование фазовых состояний флюида на участке трубопровода обвязки скважины после углового дросселя, твердотельное моделирование; гидродинамическое моделирование методом конечных объемов: комплекс лабораторных и промысловых испытаний по подбору реагента для противокоррозионной защиты системы сбора газа.

Новизна диссертационной работы также подтверждается шестью патентами РФ на изобретение и полезную модель.

Новизна результатов, полученных автором, сформулирована достаточно убедительно, обоснованно и четко. Основными научными результатами исследования являются:

– установлено отсутствие углекислотной коррозии хвостовиков, выполненных из низколегированной стали на 3-х экспериментальных скважинах 2-го эксплуатационного участка ачимовских отложений УНГKM на протяжении 20 лет при проектных технологических режимах их эксплуатации;

– установлено, что превалирующее влияние на интенсивность локальной углекислотной коррозии на участке трубопровода после углового дросселя оказывает касательное напряжение на стенке трубопровода;

– уточнены параметры математической модели протекания углекислотной коррозии трубопроводов обвязки высокотемпературных скважин применительно к условиям 2-го эксплуатационного участка ачимовских отложений УНГKM;

– установлена и экспериментально подтверждена способность композиции ингибитора коррозии ИК-3 (10%_{об}) с использованием в качестве растворителя метанола (90%_{об}) предотвращать протекание углекислотной коррозии и не создавать негативного воздействия на процессы транспорта и подготовки газа 2-го участка ачимовских отложений УНГKM при ее постоянном дозировании;

– научно обоснована и экспериментально подтверждена технология периодических ингибиторных прокачек для защиты от углекислотной коррозии трубопроводов обвязки скважин 2-го эксплуатационного участка ачимовских отложений УНГKM,

закрывающаяся в использовании композиции ингибитора коррозии ИК-3 (20 %об) с использованием в качестве растворителя метанола (80 %об), его выдержкой в трубопроводе в течение 1 часа, с последующей выдержкой обрабатываемого участка без ингибитора не менее 30 мин для окончательного формирования и стабилизации ингибиторной пленки.

4. Значимость полученных результатов для науки и практики

Научная значимость диссертационной работы А.Д. Юсупова заключается в следующем:

– предложен комплексный методический подход, включающий моделирование фазового поведения влажной газоконденсатной смеси на забое и гидродинамический расчет многофазного потока в скважине, для оценки возможности протекания углекислотной коррозии на забое газоконденсатных скважин;

– установлено влияние касательных напряжений на стенке на локальную скорость углекислотной коррозии при изменении степени закрытия углового регулятора давления;

– получены значения касательных напряжений на стенке, при которых происходит срыв ингибиторной пленки для ряда ингибиторов коррозии;

– предложены методики проведения измерений скоростей коррозии с использованием разработанных гравиметрических устройств для выкидных линий скважин 2-го эксплуатационного участка ачимовских отложений УНГКМ;

– адаптирована классическая модель углекислотной коррозии Де Ваарда-Мильямса применительно к условиям выкидных линий 2-го эксплуатационного участка ачимовских отложений УНГКМ;

– предложена технология защиты от углекислотной коррозии выкидных линий газоконденсатных скважин периодическими ингибиторными обработками 20%-м раствором ингибитора коррозии;

– предложен комплекс диагностических мероприятий с указанием периодичности проведения каждого вида работ с учетом интенсивности коррозионных процессов.

Практический интерес представляют:

– устройства измерения скорости коррозии, внедренные в систему коррозионного мониторинга объектов ООО «Газпром добыча Уренгой»;

– установка для дозированной подачи раствора ингибитора коррозии, внедренная в систему защиты от коррозии ООО «Газпром добыча Уренгой»;

– технология защиты от углекислотной коррозии выкидных линий газоконденсатных скважин периодическими ингибиторными обработками 20%-м

раствором ингибитора коррозии, используемая в системе защиты от коррозии объектов ООО «Газпром добыча Уренгой»;

– СТО Газпром добыча Уренгой 05751745-184-2017, СТО Газпром добыча Уренгой 05751745-132-2019, проект реконструкции системы сбора газа 2-го эксплуатационного участка ачимовских отложений и при проектировании разработки и обустройства эксплуатационных участков 4А и 5А ачимовских отложений УНГКМ, в которых учтены и представлены практические рекомендации проведенных исследований.

5. Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, библиографического списка использованной литературы, включающего 168 наименований. Работа изложена на 174 страницах машинописного текста, содержит 54 рисунка, 39 таблиц, 1 приложение.

По теме диссертации опубликовано 23 научные работы, в том числе 7 статей в научных журналах, цитируемых в международных базах, 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, получены 6 патентов на результаты интеллектуальной деятельности.

В подтверждение полноты изложения основного текста в научных изданиях установлено, что публикационная активность Юсупова А.Д. полноценно продемонстрирована на российском информационно-аналитическом портале в области науки и технологии (научная электронная библиотека www.elibrary.ru) и в настоящее время доступна по ссылке https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1000751.

Диссертация Юсупова А.Д. представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, которая по содержанию и оформлению соответствует требованиям ВАК России к кандидатским диссертациям. Текст диссертации написан технически грамотно, иллюстрации и таблицы наглядно отображают необходимую информацию.

6. Замечания и рекомендации по диссертационной работе

Наряду с общей положительной оценкой работы имеются следующие замечания:

1. В работе не представлена детальная экономическая оценка эффективности предложенных мероприятий и не указаны эффектообразующие факторы, которые позволили достичь декларируемого экономического эффекта свыше 57 млн. рублей.

2. В работе не затронуто влияние залповых выбросов композиции ингибитора коррозии и метанола, возникающих по причине ингибиторных прокачек трубопроводов обвязки скважин, на технологические процессы подготовки газа в УКПП.

3. Автору следовало бы более подробно рассмотреть влияние скорости потока рабочей среды на интенсивность углекислотной коррозии трубопроводов.

Высказанные выше замечания носят частный характер и не затрагивают сути основных выводов и положений, выносимой оппонируемой диссертационной работы, не снижают высокий уровень выполненного исследования А.Д. Юсупова.

7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Актуальность темы, обоснованность выводов и положений, достоверность и новизна результатов работы позволяют сделать заключение о том, что диссертационная работа А.Д. Юсупова «Обеспечение устойчивых технологических режимов эксплуатации высокотемпературных газоконденсатных скважин в условиях углекислотной коррозии» является законченной научно-квалификационной работой, содержит новые научно-обоснованные комплексные (технологические и технические) решения и разработки, направленные на обеспечение устойчивых технологических режимов эксплуатации скважин в коррозионно-агрессивных условиях, имеющие существенное значение для развития нефтегазовой отрасли нашей страны, что соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Считаю, что автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (технические науки)».

Официальный оппонент:

Профессор кафедры «Машины
и аппараты химических и пищевых производств»
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Оренбургский государственный университет»,
Заслуженный работник высшей школы,
доктор технических наук (специальность 05.17.14 –
Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии),
профессор

« 30 » марта 2022 г.  Кушнаренко Владимир Михайлович
Подпись д.т.н., профессора Кушнаренко В.М. заверяю:

Главный ученый секретарь-начальник отдела диссертационных советов
«Оренбургский государственный университет»,
доктор технических наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Оренбургский государственный университет»
460018, Оренбургская область, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13
e-mail: post@mail.osu.ru Тел. (35-32) 77-67-70

 Фот Андрей
Петрович