

УТВЕРЖДАЮ
директор ФГБУН «Институт
проблем нефти и газа РАН»
доктор технических наук,
профессор РАН

Э.С. Закиров

2022 г.

**ОТЗЫВ
ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт проблем нефти и газа Российской академии наук»**
на диссертационную работу **Тройниковой Анны Александровны**
*«Совершенствование методов предупреждения гидратообразования
на газовых и газоконденсатных месторождениях»*, представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 25.00.17 –
Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

В ФГБУН ИПНГ РАН для получения отзыва ведущей организации в установленные сроки были представлены основные материалы диссертационного исследования Тройниковой Анны Александровны на тему: «Совершенствование методов предупреждения гидратообразования на газовых и газоконденсатных месторождениях», диссертация на 143 страницах, включающая введение, четыре главы, заключение, шесть приложений, 100 рисунков, 46 таблиц и список использованной литературы из 106 наименований, а также автореферат диссертации на 24 страницах. Все представленные материалы оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению диссертаций и других документов на соискание ученой степени.

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время месторождения Западной Сибири России переходят на позднюю стадию разработки, вводятся в эксплуатацию новые газовые и газоконденсатные месторождения с низкими пластовыми температурами

(надсеноманские залежи в Западной Сибири и месторождения Восточной Сибири). В связи с этим возникают новые технологические проблемы эксплуатации систем добычи газа: гидратообразование в призабойной зоне пласта (ПЗП) и стволах скважин, образования льда в промысловых трубопроводах и др. Помимо оптимизации технологий применения традиционных ингибиторов (метанола и этиленгликоля) актуализируются вопросы реализации новых подходов к предупреждению гидратообразования, включая антигидратные реагенты низкой дозировки, а также использования на новом технологическом витке как ингибиторов-электролитов, так и смесевых многокомпонентных ингибиторов (метанол + растворы хлоридов щелочных и щелочноземельных металлов, метанол + минерализованная пластовая вода). При этом возникают расчетно-методические задачи применения метанола и смесевых ингибиторов в скважинах и системах сбора газовых и газоконденсатных месторождений с учетом высокой минерализации пластовой воды (вплоть до рассолов). Для разработки более эффективных технологических решений по предотвращению образования гидратов в стволах скважин и газосборных системах необходимо проведение специальных кинетических исследований процесса образования газовых гидратов в растворах традиционных ингибиторов, включая растворы электролитов. Таким образом, повышение эффективности предупреждения гидратообразования с учетом появления новых особенностей эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений является актуальной задачей.

Научная новизна и теоретическая значимость представленной работы

К основным результатам диссертационной работы, обладающим научной новизной, можно отнести:

-экспериментальные данные по кинетике гидратообразования метана в водных растворах электролитов (хлориды натрия и кальция) в камере высокого давления с перемешивающим устройством;

- сопоставление полученных данных с кинетикой гидратообразования в водных растворах этиленгликоля;

- усовершенствованная методика расчета расхода ингибиторов гидратообразования применительно к смесевым составам (метанол + растворы электролитов, включая сильно минерализованную пластовую воду);

- термодинамические особенности процесса гидратообразования в ПЗП и стволах скважин месторождений Восточной Сибири.

Практическая ценность и реализация результатов исследования

На основе проведенных исследований разработаны методики и практические рекомендации по предупреждению гидрато- и льдообразования в системах «пласт-скважина-газосборная сеть» месторождений Западной и Восточной Сибири, направленные на снижение эксплуатационных затрат за счет оптимизации расхода ингибиторов. Эти разработки нашли отражение в следующих нормативных документах:

СТО Газпром 2-3.3-1242-2021 «Система норм и нормативов расхода ресурсов, использования оборудования и формирования производственных запасов ОАО «Газпром». Методика расчёта норм расхода химических реагентов для газодобывающих дочерних обществ ПАО «Газпром»»;

Р Газпром «Методика предупреждения гидратообразования в системе пласт-скважина-газосборная сеть Чаюдинского нефтегазоконденсатного месторождения» 2021;

Р Газпром «Методика предупреждения гидратообразования в системе пласт-скважина-газосборная сеть Ковыктинского газоконденсатного месторождения» 2022.

Обоснованность и достоверность результатов и выводов

В исследованиях автор опирается на использование известных расчетных методов и методик проведения экспериментальных исследований, на сравнении результатов с промышленным опытом, а также применением программных средств по моделированию процессов гидратообразования.

Публикации, отражающие основное содержание диссертации

Материалы, вошедшие в диссертацию, опубликованы в 13 научных трудах, в том числе 7 статей – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК. Опубликованные работы в полной мере отражают основное содержание диссертации, что дает основание сделать вывод о достаточной апробации диссертационного исследования.

Замечания и рекомендации по диссертационной работе

1. В диссертационной работе рассмотрен узкий концентрационный диапазон рассматриваемых солей электролитов.

2. В задачах не отражено, но в будущем представляет интерес разработка технологии регенерации композиции смесового ингибитора на основе электролитов и метанола.

3. В главе 4 наблюдается повторная нумерация рисунков.

4. В качестве рекомендаций в дальнейшем предложено расширить список исследуемых электролитов в качестве ингибиторов гидратообразования.

Указанные замечания и предложения не снижают научной и практической значимости выполненной работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации. Замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при дальнейших публикациях по теме исследования.

Результаты выполненной работы рекомендуется использовать при разработке нормативной документации для повышения эффективности предупреждения гидрато- и льдообразования в скважинах и системах внутрипромыслового сбора газа газовых и газоконденсатных месторождений.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Представленная работа соответствует паспорту специальности 25.00.17 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» по следующим пунктам паспорта специальности: п. 2 «Геолого-физические и физико-химические процессы, протекающие в пластовых резервуарах и

окружающей геологической среде при извлечении из недр нефти и газа известными и создаваемыми вновь технологиями и техническими средствами для создания научных основ эффективных систем разработки месторождений углеводородов и функционирования подземных хранилищ газа», п. 5 «Научные основы компьютерных технологий проектирования, исследования, эксплуатации, контроля и управления природно-техногенными системами, формируемыми для извлечения углеводородов из недр или их хранения в недрах с целью эффективного использования методов и средств информационных технологий, включая имитационное моделирование геологических объектов, систем выработки запасов углеводородов и геолого-технологических процессов»:

Общая характеристика работы и заключение

Диссертационная работа Тройниковой Анны Александровны на тему «Совершенствование методов предупреждения гидратообразования на газовых и газоконденсатных месторождениях» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и имеющим высокую практическую значимость. Работа выполнена на качественном уровне, написана в доказательном стиле, содержит большое количество интерпретированных и научно обоснованных экспериментальных данных и хорошо проиллюстрирована. Соискатель показал свои обширные знания применительно к вопросам предупреждения гидратообразования на месторождениях Западной и Восточной Сибири. Защищаемые положения четко сформулированы и доказаны в тексте диссертационной работы. Автореферат и публикации в полной мере отражают основные положения диссертационной работы.

По результатам рассматриваемой диссертационной работы достигнута поставленная цель - повышение эффективности предупреждения гидрато- и льдообразования в скважинах и системах внутрипромыслового сбора газа с учетом новых особенностей эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений. Представленная диссертация по научному уровню и

практической значимости соответствует требованиям п.9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 11.09.2021)), а ее автор, Тройникова Анна Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Диссертационная работа Тройниковой А.А. заслушивалась и обсуждалась на расширенном заседании Лаборатории газонефтеконденсатоотдачи пластов имени С.Н. Закирова ФГБУН Института проблем нефти и газа РАН. По результатам обсуждения был одобрен отзыв ведущей организации на диссертационную работу Тройниковой А.А. Результаты голосования: за - 12, против - нет, воздержавшиеся - нет.

На заседании присутствовало 12 человек, из них: докторов наук - 5, кандидатов наук - 7. Протокол № 9-1 от 05 сентября 2022 года.

Заведующий лабораторией,
канд. техн. наук
(специальность 25.00.17)

Аникеев Даниил Павлович

Старший научный сотрудник
Лаборатории аэрокосмических
методов геоэкологического
мониторинга нефтегазоносных
областей криолитозоны,
канд. техн. наук
(специальность 25.00.17)

Гупысев Михаил Константинович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук
Почтовый адрес: 119333, г. Москва, ул. Губкина, д.3, ИПНГ РАН
тел.: +7 (499) 135 7371
e-mail: director@ipng.ru
www/ipng.ru