

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Лаврик Анны Юрьевны**
на тему: «Обоснование и разработка состава ингибирующей технологической жидкости
для освоения газовых скважин в условиях гидратообразования», представленной на
соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.8.2 – Технология бурения и освоения скважин

Актуальность. Гидратообразование при освоении газовых скважин остается одной из наиболее частых причин осложнений, искажению результатов исследований и значительным простоям оборудования. Высокие давления, низкие температуры и контакт газа с технологической жидкостью создают благоприятные термобарические условия для формирования гидратных пробок. Традиционные методы подавления требуют значительных затрат, токсичны и не всегда обеспечивают необходимую эффективность в сложных горно-геологических условиях. Применяемые в настоящее время технологические жидкости часто не обладают необходимым комплексом свойств для эффективного подавления гидратообразования. В связи с этим разработка ингибирующей технологической жидкости двойного действия, обеспечивающей как смещение термобарических условий равновесия, так и увеличение нуклеационного периода гидратообразования, является актуальной научно-технической задачей, имеющей практическую значимость для повышения безопасности и рентабельности промысловых операций.

Научная новизна. В работе для технологической жидкости с заданной плотностью установлены закономерности изменения термодинамических и кинетических параметров гидратообразования при варьировании концентраций хлорида аммония и полимерных добавок (ПВП, КМЦ, ПГМГ). На основе этих данных предложен состав, обеспечивающий комплексный ингибирующий эффект. Получены коэффициенты полуэмпирической модели на основе уравнения Клапейрона–Клаузиуса, позволяющей с высокой точностью прогнозировать кривые фазового равновесия для многокомпонентной системы «метан – вода – ингибитор», что даёт возможность целенаправленно подбирать рецептуру для конкретных промысловых условий.

Теоретическая и практическая значимость. Разработан и запатентован состав ингибирующей технологической жидкости (патент № 2855205), которая по своим термодинамическим свойствам сопоставима с водометанольным раствором, а по кинетическим – значительно его превосходит. Предложена методика комплексной оценки эффективности ингибиторов, включающая определение равновесных температур и давлений, индукционного периода при двух режимах охлаждения и максимальной температуры переохлаждения. Результаты работы могут быть использованы при проектировании технологических жидкостей для освоения скважин на месторождениях с криолитозоной и высокими давлениями. Даны практические рекомендации по применению разработанного состава на Ковыктинском ГКМ, включая расчёт температурных профилей и определение зон риска возникновения гидратов. Материалы внедрены в производственный цикл ООО «ИНК-СЕРВИС» и в образовательный процесс университета.

Автореферат характеризуется технической грамотностью, лаконичностью изложения и выдержанной структурой. Содержание работы изложено в строгой последовательности, отражающей этапы научного исследования. Выявленные в ходе

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-273 от 30.06.24
АУ УС

рецензирования замечания имеют частный характер и не затрагивают основных положений диссертации, в связи с чем не влияют на её общую положительную оценку:

1. При изложении результатов исследования автором не приведена количественная оценка экономической эффективности внедрения разработанной ингибирующей технологической жидкости, например, путем сопоставления её стоимости с водометанольным раствором и анализа потенциального снижения затрат на логистику и простой оборудования (п.2, стр.14 автореферата).
2. Целесообразно определить основные ограничения применения разработанной ингибирующей технологической жидкости (температурный диапазон, совместимость с пластовыми флюидами и другими реагентами, влияние на продуктивный пласт и коррозионную стойкость оборудования), что позволило бы более полно раскрыть прикладную ценность полученных результатов, подтверждённых патентом.

Диссертация «Обоснование и разработка состава ингибирующей технологической жидкости для освоения газовых скважин в условиях гидратообразования», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2 – Технология бурения и освоения скважин, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Лаврик Анна Юрьевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2 – Технология бурения и освоения скважин.

Заместитель заведующего отделом
энергоэффективных технологий
НТЦ «Энергоснабжение» АО «Газпром промгаз»,
кандидат технических наук по специальности
05.09.03 Электротехнические комплексы и системы



Бабанова Ирина Сергеевна

Подпись Бабановой Ирины Сергеевны
заверяю

Главный специалист отдела кадров,
трудовых отношений и социального развития
АО «Газпром промгаз» Лисовенко Л.М.



М.П.

АО «Газпром промгаз»

Почтовый адрес: 191144, г. Санкт-Петербург, ул. Моисеенко, д. 22, литера Б.

Телефон: +7 (812) 609-64-89

Электронная почта: promgaz@promgaz.gazprom.ru