

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Портнягина Альберта Серафимовича

«Особенности образования газовых гидратов при добыче нефти методом полимерного заводнения на месторождениях юго-западной Якутии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Исследования процессов образования газовых гидратов в условиях разработки нефтяных месторождений, расположенных в зоне распространения многолетнемерзлых пород, являются актуальными как с научной, так и с практической точки зрения. Применение современных методов увеличения нефтеотдачи, включая полимерное заводнение, в специфических условиях месторождений юго-западной Якутии требует комплексного понимания термобарических и кинетических закономерностей гидратообразования. В этом контексте работа Портнягина А.С. представляет значительный научный и практический интерес.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных технологий добычи нефти на месторождениях с аномально низкими пластовыми температурами и давлениями, высокой минерализацией пластовых вод и наличием многолетнемерзлых пород. Автор убедительно показал, что применение водополимерных растворов может приводить к образованию газовых гидратов как в призабойной зоне нагнетательных скважин, так и на устье добывающих скважин.

Научная новизна работы заключается в выявлении термобарических и кинетических особенностей образования газовых гидратов в песчаных образцах, насыщенных пластовыми флюидами, в условиях, характерных для нефтяных месторождений юго-западной Якутии. Особый интерес представляет установленный автором механизм образования смеси гидратов с кубическими структурами КС-I и КС-II, где гидраты второй степени обогащены углеводородами C_2 - C_4 . Выявлена зависимость состава образующихся гидратов от степени превращения воды в гидрат, что имеет важное значение для понимания физической химии газовых гидратов.

Практическая значимость работы подтверждается разработкой рекомендаций по выбору оптимального раствора полимера для вытеснения нефти. Экспериментально обоснован выбор раствора Na-КМЦ с концентрацией 5 г/л для применения на месторождениях с аномально низкими пластовыми температурами и высокой минерализацией пластовых вод.

Диссертантом применён комплекс современных физико-химических методов исследования: термический анализ, газоадсорбционная хроматография, определение реологических свойств растворов, фильтрационные эксперименты на образцах керна. Использование специально разработанного расчетно-экспериментального метода для определения состава газа в гидратах с применением программного продукта PVTsim 20.0 свидетельствует о методической корректности исследования.

Автореферат изложен логично, материал представлен с достаточной полнотой. Основные положения диссертации опубликованы в 11 научных работах, включая 6 статей в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, и 5 статей в журналах, индексируемых в международных базах данных.

Вместе с тем, при знакомстве с авторефератом возникают следующие замечания:

- В описании методики на странице 9 указано, что при определении компонентного состава газа в гидратах использовались два метода: эмпирический (газоадсорбционная хроматография) и расчетно-экспериментальный (с использованием PVTsim 20.0). Формулировка «с целью сопоставления полученных этими методами результатов были проанализированы данные одного и того же эксперимента» требует уточнения: какова статистическая достоверность сравнения при анализе результатов?

- В разделе, посвященном влиянию полимеров на гидратообразование, утверждается, что растворы ПАА проявляют свойства кинетических промоторов, а растворы Na-КМЦ и ПЭГ – ингибиторов. Однако в таблице 2 (стр. 13) показано, что степень переохлаждения для раствора Na-КМЦ (9,3°C) близка к значению для дистиллированной воды (9,6°C), что можно характеризовать как промоторные свойства. Следует детально обсудить, на основании каких именно параметров (степень переохлаждения, скорость гидратообразования или степень превращения воды) классифицировались промоторные/ингибиторные свойства?
- На странице 16 при обсуждении расчета температур закачиваемых растворов указано, что «удельная теплоемкость закачиваемых растворов полимеров принята теплоемкость воды (4200 Дж/(кг·°C)), так как содержание воды в них составляло более 97%». Учитывая, что растворы полимеров могут иметь отличные от воды реологические свойства, следовало бы уточнить, как изменение теплоемкости растворов может повлиять на точность расчетов температуры и, соответственно, на оценку рисков гидратообразования?
- В заключении (стр. 23) утверждается, что «риски образования газогидратов в нефтедобывающем оборудовании больше при добыче нефти, чем при закачке в пласт растворов вытеснения». Было бы полезно раскрыть эти риски и представить рекомендации по их минимизации в практических условиях эксплуатации месторождений.

Высказанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Диссертационная работа «Особенности образования газовых гидратов при добыче нефти методом полимерного заводнения на месторождениях юго-западной Якутии» посвящена актуальной научной задаче и содержит существенные результаты, имеющие значение для развития физической химии газовых гидратов и совершенствования технологий разработки нефтяных месторождений в условиях распространения многолетнемерзлых пород. Работа выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции). Автор диссертации, Портнягин Альберт Серафимович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.7 — Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Я, Семенов Матвей Егорович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Семенов Матвей Егорович

16 февраля 2026

Кандидат технических наук, специальность 05.17.07. – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Ведущий научный сотрудник Института геологии и нефтегазовых технологий, НИЛ «Гидратных технологий утилизации и хранения парниковых газов»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, корп.1

Тел: 89644193537

e-mail: MESeменов@kpfu.ru



Чукина