

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 2022.1
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.06.2022 № 3

О присуждении Нгуен Ван Тханг, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности эксплуатации газлифтных скважин в условиях образования органических отложений (на примере месторождений Вьетнама)» по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений принята к защите 12.04.2022, протокол заседания №2, диссертационным советом ГУ 2022.1 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от «14» марта 2022 № 400 адм.

Соискатель, Нгуен Ван Тханг, 15 октября 1992 года рождения, в 2018 год окончил с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело. С 2018 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений в федеральном государственном

бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Рогачев Михаил Константинович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газонефтяных месторождений, профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Андреев Вадим Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник центра исследования реального сектора экономики государственного автономного научного учреждения «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан»;

Шарифов Анар Рабилович, кандидат технических наук, владелец продукта общества с ограниченной ответственностью «НЕДРА»; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**; г. Пермь, в своем положительном отзыве, подписанном Хижняком Григорием Петровичем, доктором технических наук, доцентом, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Нефтегазовые технологии», Лекомцевым Александром Викторовичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом той же кафедры, Мелехиным Александром Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом той же кафедры, секретарем заседания, утвержденном Коротаевым Владимиром Николаевичем, доктором технических наук, профессором, проректором по науке и инновациям, указала, что полученные результаты исследования, разработанные алгоритмы, модели, технологии могут быть включены в состав учебно-методического комплекса для обучения студентов

нефтегазовых направлений, а также разработанные автором способы предотвращения образования АСПО в лифтовых трубах газлифтной скважины могут быть применены на месторождениях Вьетнама в условиях образования органических отложений.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 12 работ, в том числе 2 статьи – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), 4 статьи – в изданиях, входящих в международные базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 патента на изобретение.

Общий объем – 3,69 печатных листов, в том числе 1,96 печатных листа - соискателя.

Публикация в изданиях из Перечня ВАК:

1. **Нгуен Ван Тханг.** Предотвращение образования асфальтосмолопарафиновых отложений в газлифтных скважинах / Нгуен Ван Тханг, М. К. Рогачев // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2020. – № 8(104). – С. 22-28.

Соискателем выполнено обоснование оптимального режима работы газлифтной скважины (расход и давление закачиваемого попутно-нефтяного газа), определена глубина начала образования асфальтосмолопарафиновых отложений с учетом изменения компонентного состава нефти при закачке газа по разработанной методике.

2. **Нгуен, В. Т.** Повышение эффективности работы газлифтных скважин в условиях образования органических отложений парафинового типа во внутрискважинном оборудовании на месторождении Дракон / В. Т. Нгуен, А.

Н. Александров, М. К. Рогачев // Экспозиция Нефть Газ. – 2020. – № 1. – С. 22-26. DOI: 10.24411/2076-6785-2020-10074.

Соискателем разработаны алгоритм и математическая модель на его основе, описывающие изменение компонентного состава нефти в газлифтной скважине при закачке в нее попутного нефтяного газа в качестве рабочего агента, а также предложена технологическая схема для способа предотвращения образования парафиновых отложений в газлифтных скважинах.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

3. Aleksandrov, A. N. Simulation of organic solids formation process in high-wax formation oil / A. N. Aleksandrov, M. K. Rogachev, **Nguyen Van Thang**, M. A. Kishchenko, E. A. Kibirev // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources 2019. – 2019. – P. 779-790.

Александров, А.Н. Моделирование процесса образования органических твердых частиц в высокопарафинистой пластовой нефти / А.Н. Александров, М.К. Рогачев, **Нгуен Ван Тханг**, М.А. Кищенко, Е.А. Кибирев // Актуальные вопросы рационального природопользования 2019. – 2019. – С. 779-790.

Соискателем на основе построенной модели фазового поведения пластовой высокопарафинистой нефти фундаментного пласта в программном продукте Multiflash 6.1 проведен анализ влияния изменения её компонентного состава на температуру насыщения нефти парафином.

4. Aleksandrov, A. N. Simulating the formation of wax deposits in wells using electric submersible pumps / A. N. Aleksandrov, M. A. Kishchenko, **Van Thang Nguyen** // Advances in Raw Material Industries for Sustainable Development Goals. – London: CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group, 2020. – P. 283-295.

Александров, А. Н. Моделирование образования парафиновых отложений в скважинах с помощью электропогружных насосов / А. Н. Александров, М. А. Кищенко, Ван Тханг Нгуен // Достижения в сырьевой промышленности для целей устойчивого развития. – Лондон: CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group, 2020. – С. 283-295.

Соискателем проведены моделирование образования парафиновых отложений в скважинах и выбор оптимального режима работы скважины в условиях образования органических отложений.

5. **Nguyen Van Thang.** A new approach to improving efficiency of gas-lift wells in the conditions of the formation of organic wax deposits in the Dragon field / Nguyen Van Thang, M. K. Rogachev, A. N. Aleksandrov // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. – 2020. – Vol. 10, № 8. – P. 3663-3672.

Нгуен Ван Тханг. Новый подход к повышению эффективности газлифтных скважин в условиях образования отложений парафинов на месторождении Дракон / Нгуен Ван Тханг, М.К. Рогачев, А.Н. Александров // Журнал технологий разработки и добычи нефти. 2020. – Т. 10, № 8. – С. 3663-3672.

Соискателем проведен анализ процесса парафинообразования в газлифтной скважине. С учетом изменения компонентного состава нефти при закачке попутного нефтяного газа по разработанному алгоритму определена глубина парафинообразования.

6. **Rogachev, M. K.** Technology for preventing the wax deposit formation in gas-lift wells at offshore oil and gas fields in Vietnam / M. K. Rogachev, **Nguyen Van Thang**, A. N. Aleksandrov // Energies. – 2021. – Vol. 14, № 16. – P. 5016.

Рогачев, М.К. Технология предотвращения образования парафиновых отложений в газлифтных скважинах морских нефтегазовых месторождений

Вьетнама / М.К. Рогачев, **Нгуен Ван Тханг**, А.Н. Александров // Энергетика. – 2021. – Т. 14, № 16. – С. 5016.

Соискателем представлена и предлагается к опытно-промышленным испытаниям технология периодической закачки горячего попутного нефтяного газа (ПНГ) в затрубное пространство нефтедобывающей скважины с целью предупреждения образования органических отложений в колонне лифтовых труб. Разработан метод расчета распределения температуры потока газа в кольцевом пространстве (между колоннами подъемных и технологических труб) при закачке в газлифтную скважину в качестве рабочего агента горячего ПНГ. Предложены алгоритм и математическая модель для определения оптимального расхода горячего ПНГ и глубины подачи в скважину. Разработан способ определения межочистного периода при эксплуатации газлифтных скважин в условиях, осложненных образованием АСПО.

Публикации в прочих изданиях:

7. **Нгуен, В.Т.** Комплексный подход к предотвращению образования асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации скважин / В. Т. Нгуен, А. Н. Александров, Н. К. Линь // Tatarstan UrExPro 2021. Тезисы докладов V Международной молодежной конференции – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2021. – С. 55-56.

Соискателем предложен комплексный подход к предотвращению образования асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах при эксплуатации газлифтных скважин путем закачки горячего попутного нефтяного газа.

8. **Nguyen Van Thang.** Simulation of organic solids formation process in high-wax oil formation / Nguyen Van Thang, A. N. Aleksandrov, M. K. Rogachev // Abstract book of the XII Russian-German Raw Materials Forum. – St. Petersburg: Saint-Petersburg Mining University, 2019. – P. 66-67.

Нгуен Ван Тханг. Моделирование процесса образования органических твердых примесей в высокопарафинистой нефти / Нгуен Ван Тханг Александров А.Н., Рогачев М.К. // Тезисы докладов XII Российско-Германского сырьевого форума, 2019. – С. 66-67.

Соискателем проведено моделирование образования парафиновых отложений в скважинах в условиях однопластовых и многопластовых залежей, также установлена возможность применения технологии одновременно-разделенной эксплуатации на месторождении Вьетнама при добыче высокопарафинистой нефти из многопластовых залежей.

9. Nguyen Van Thang. Improving efficiency of gas lift wells in the conditions of the formation of organic wax deposits in the downhole equipment in the Dragon field / Nguyen Van Thang, M. K. Rogachev // Abstract book of the XVI International Forum-Contest of Students and Young Researchers “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources”. – St. Petersburg: Saint-Petersburg Mining University, 2020. – P. 49-50.

Нгуен Ван Тханг. Повышение эффективности газлифтных скважин в условиях образования органических отложений в скважинном оборудовании месторождения Дракон / Нгуен Ван Тханг, М.К. Рогачев // Тезисы докладов XVI Международного форума-конкурса студентов и Молодые ученые «Актуальные вопросы рационального использования природных ресурсов» – СПб: СПбГУ, 2020. – С. 49-50.

Соискателем разработана технология повышение эффективности газлифтных скважин в условиях образования органических отложений в скважинном оборудовании месторождения Дракон.

10. Nguyen Van Thang. A new method to prevent the formation of wax deposition in gas-lift wells / Nguyen Van Thang, M. K. Rogachev // Abstract book of the XII International Youth Scientific and Practical Congress “Oil & Gas

Horizons”. – Moscow: Publishing center of the National State University of Oil and Gas «Gubkin University», 2020. – P. 76.

Нгуен Ван Тханг. Новый метод предотвращения образования парафиноотложений в газлифтных скважинах / Нгуен Ван Тханг, М.К. Рогачев // Тезисы докладов XII Международного молодежного научно-практического конгресса «Нефтегазовые горизонты» – Москва: Изд-во центр Национального государственного университета нефти и газа «Губкинский университет», 2020. – С. 76.

Соискателем предложен новый метод предотвращения образования парафиноотложений в газлифтных скважинах, основанный на выборе оптимального состава закачиваемого попутного нефтяного газа с целью снижения температуры насыщения нефти парафином.

11. Nguyen Van Thang. A comprehensive solution to prevent the formation of wax deposition in gas-lift wells / Nguyen Van Thang, A. N. Aleksandrov // Abstract book of the International forum «Oil and Gas - 2021. – Т. 3 – Moscow: Publishing center of the National State University of Oil and Gas «Gubkin University», 2021. – P. 251-252.

Нгуен Ван Тханг. Решение к предотвращению образования парафиноотложений в газлифтных скважинах / Нгуен Ван Тханг, А. Н. Александров // Тезисы докладов Международного форума «Нефть и газ - 2021. – Т. 3 – Москва: Издательский центр Национального государственного университета нефти и газа «Губкинский университет», 2021. – С. 251-252.

Соискателем представлен способ предотвращения образования парафиноотложений в газлифтных скважинах с целью повышения эффективности эксплуатации скважин.

12. Nguyen Van Thang. Technology to prevent the formation of wax deposits in gas-lift wells on offshore oil and gas fields in Vietnam / Nguyen Van Thang, A.

N. Aleksandrov // Abstract book of the XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources”. – Т. 1 – St. Petersburg: Saint-Petersburg Mining University, 2021. – P. 30-31.

Нгуен Ван Тханг. Технология предотвращения образования парафиновых отложений в газлифтных скважинах морских нефтегазовых месторождений Вьетнама / Нгуен Ван Тханг, А.Н Александров // Тезисы докладов XVII Международного форума-конкурса студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы рационального использования природных ресурсов» – Т. 1 – СПб: СПбГУ, 2021. – С. 30-31.

Соискателем представлена технология предотвращения образования парафиновых отложений в газлифтных скважинах морских нефтегазовых месторождений Вьетнама.

Патенты и свидетельства программ для ЭВМ:

13. Патент №2740462 Российская Федерация, МПК E21B 37/00 (2006.01). Способ предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации скважин: № 2020113992; заявл. 16.04.2020; опубл. 14.01.2021 / **Нгуен Ван Тханг**, М. К. Рогачев, А. Н. Александров, А. А. Хасанов; заявитель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». – 20 с.: ил.

Соискателем разработан способ предотвращения образования АСПО в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации скважин, определен оптимальный состав ПНГ для использования в качестве рабочего агента газлифта, обеспечивающий снижение глубины отложений в скважине.

14. Патент №2755778 Российская Федерация, МПК E21B 37/00 (2006.01). Способ борьбы с образованием асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации скважин: № 2021104406; заявл. 20.02.2021; опубл. 21.09.2021 / **Нгуен Ван Тханг**, М. К. Рогачев, А. Н.

Александров; заявитель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». – 24 с.: ил.

Соискателем разработана технология закачки горячего ПНГ в газлифтную скважину в условиях образования органических отложений, основанная на применении разработанных методов расчета распределения температуры газового потока в кольцевом пространстве (между колоннами подъемных и технологических труб), алгоритма определения оптимального расхода горячего агента и глубины его закачки, метода определения межочистного периода.

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

1. 12-ая Российско-Германская сырьевая конференция на базе Санкт-Петербургского горного университета. Тема доклада: «A new approach to choosing the operating regime of a gas-lift well for the production of high-wax oil (Example Vietnamese fields)». Россия, г. Санкт-Петербург, 27-29 ноября 2019 г.
2. Международный конкурс молодых ученых "Проблемы недропользования" на базе Санкт-Петербургского горного университета. Тема доклада: «Improving efficiency of gas lift wells in the conditions of the formation of organic wax deposits in the downhole equipment in the Dragon field». Россия, г. Санкт-Петербург, 17-23 июня 2020 г.
3. Международная конференция «12th international youth scientific and practical congress oil and gas horizons» на базе Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. Тема доклада: «A new method to prevent the formation of wax deposition in gas-lift wells». Россия, г. Москва, 18-20 ноября 2020г.
4. Международная конференция «Tatarstan UpExPro 2021» на базе Казанского федерального университета. Тема доклада: «Комплексный подход к предотвращению образования асфальтосмолопарафиновых

отложений в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации скважин». Россия, г. Казань, 15-17 апреля 2021г.

5. 75-ая Международная молодежная научная конференция «Нефть и газ – 2021» на базе Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. Тема доклада: «A comprehensive solution to prevent the formation of wax deposition in gas-lift wells». Россия, г. Москва, 26-30 апреля 2021г.

6. XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources” на базе Санкт-Петербургского горного университета. Тема доклада «Technology to prevent the formation of wax deposits in gas-lift wells on offshore oil and gas fields in Vietnam». Россия, г. Санкт-Петербург, 31 мая-06 июня 2021 г.

В диссертации Нгуен Ван Тханг отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заместителя директора по научной работе, **А.Г. Телина** и главного технолога **В.В Рагулина** Общества с ограниченной ответственностью «Уфимский Научно-Технический Центр»; профессора кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО ТИУ ИГиН, д.т.н. **С.Ф. Мулявина**; генерального директора ООО «Сладковско-Заречное», к.т.н. **А.В. Барышникова**; начальника производственного отдела по добыче нефти и поддержанию пластового давления ПАО «Сургутнефтегаз» **М.А. Тараскина**; консультанта АО «Иджат», д.т.н. **А.А. Газизова**; главного специалиста отдела мониторинга разработки ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр», к.т.н. **А.Р. Мавлиева**; доцента высшей нефтяной школы института нефти и газа ЮГУ, к.т.н. **М.И. Королева**; заведующего кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, институт наук о земле ФГБОУ ВО СКФУ, к.т.н. **Т.А. Гунькиной**; профессора кафедры разработки и

эксплуатации нефтяных и газовых месторождений ГБОУ ВО АГНИ, д.т.н. **И.А. Гуськовой**.

В отзывах изложены положительные заключения о проведенных автором исследованиях, отмечена актуальность выбранной темы, высокая степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеются замечания и вопросы:

1. В качестве замечаний к настоящей работе следует отметить, что в автореферате не приведены сведения - каким образом обеспечивается изменение исходного состава ПНГ до его оптимального компонентного содержания в процессе подачи в скважину, отсутствует сопоставление результатов модельных расчетов выпадения АСПО в лифте скважин с фактическими данными по осложненным скважинам (**А.Г. Телин** и к.т.н. **В.В. Рагулин**).

2. На стр. 4 автореферата дана задача №2: «Разработать алгоритм и математическую модель, позволяющие описать изменение компонентного состава нефти в газлифтной скважине при закачке в нее попутного нефтяного газа в качестве рабочего агента», и далее «Научная новизна» №1: «Разработаны алгоритм и математическая модель, описывающие изменение компонентного состава нефти в газлифтной скважине при закачке в нее попутного нефтяного газа в качестве рабочего агента». Один в один!!! Но также нельзя. А в чем суть научной новизны? Чем отличается от известных алгоритмов??? (Таких алгоритмов имеется «миллион»). (д.т.н. **С.Ф. Мулявин**).

3. Задача №3: «Разработать алгоритм и математическую модель для расчета распределения температуры потока газа в кольцевом пространстве...», и далее «Научная новизна» №2: «Разработан метод расчета распределения температуры потока газа в кольцевом пространстве...». Так что сделано - алгоритм или метод??? Получается, что задача НЕ ВЫПОЛНЕНА??? и далее, в чем суть научной новизны? Чем отличается от известных методов или алгоритмов? (д.т.н. **С.Ф. Мулявин**).

4. В качестве замечания можно отметить, что из автореферата не понятно, каким образом в реальности происходит корректировка состава, закачиваемого ПНГ для достижения оптимальных показателей. Не приведен анализ сопоставления модельных расчетов выпадения АСПО в лифте скважин с реальными фактическими данными по скважинам с АСПО (к.т.н. **М.А. Тараскин**).

5. В качестве пожелания для развития работы предлагается реализовать предлагаемые технологии на практике. На основе данных опытно-промышленного внедрения предлагаемых решений провести адаптацию и уточнение разработанных моделей и методик (к.т.н. **Г.А. Мавлиев**).

6. При оформлении формул присутствуют переменные, несущие одинаковую смысловую составляющую, но отличающиеся по обозначению. Данное несоответствие не затрудняет понимание логической и расчетной части работы (к.т.н. **М.И. Королев**).

7. В автореферате не в полной мере раскрыта первая научная новизна, не явно отражено, в чем преимущество разработанного алгоритма расчета изменения компонентного состава нефти и отличие от аналогичных расчетных методик (к.т.н. **М.И. Королев**).

8. В качестве замечания можно отметить относительно малый объем материала в исследованиях автора, касаемо скважин одновременно-раздельной добычи нефти в условиях многопластовых коллекторов (к.т.н. **Т.А. Гунькина**).

9. Из автореферата не понятно, в чем преимущество реагента-депрессатора марки VND-15, предлагаемого для промышленного использования в качестве ингибитора АСПО, перед другими известными реагентами-ингибиторами, проводился ли какой-нибудь сравнительный анализ между ними? (д.т.н. **И.А. Гуськова**).

10. В качестве замечания можно отметить, что из автореферата не понятно, каким образом в реальности происходит корректировка состава, закачиваемого ПНГ для достижения оптимальных показателей. Не приведен

анализ сопоставления модельных расчетов выпадения АСПО в лифте скважин с реальными фактическими данными по скважинам с АСПО. (к.т.н. А.В. Барышников).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан и запатентован способ предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации нефтяных скважин, основанный на определении оптимального состава попутного нефтяного газа (ПНГ), используемого в качестве рабочего агента, оптимального расхода и глубины подачи его в скважину;

разработана и запатентована технология предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах газлифтных скважин, основанная на закачке в газлифтную скважину в качестве рабочего агента горячего ПНГ.

разработана и предлагается к промышленному внедрению технология повышения эффективности эксплуатации газлифтных скважин в условиях образования органических (асфальтосмолопарафиновых) отложений (АСПО) с применением разработанных технологий их предотвращения;

предложены алгоритм и математическая модель, описывающие изменение компонентного состава нефти в газлифтной скважине при закачке в нее попутного нефтяного газа в качестве рабочего агента;

предложен способ определения межочистного периода при эксплуатации газлифтных скважин в условиях, осложненных образованием АСПО, основанный на законах теплопередачи и результатах экспериментов по методу «Cold Finger» («холодный стержень»);

доказано, что разработанный способ предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах газлифтных скважин в условиях объекта исследований позволит уменьшить глубину начала образования отложений парафина в газлифтной скважине с 480 м до

340 м и снизить температуру насыщения нефти парафином на 4 °С, а также что численное моделирование данной технологии применительно к газлифтной скважине нефтяного месторождения Дракон (Вьетнам) показало ее большую эффективность по сравнению с традиционными методами;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

выявлена зависимость компонентного состава нефти газлифтной скважины от состава закачиваемого в нее рабочего агента – попутного нефтяного газа;

установлена закономерность распределения температуры потока газа в кольцевом пространстве (между колонами подъемных и технологических труб) при закачке в газлифтную скважину в качестве рабочего агента горячего ПНГ;

получена зависимость межочистного периода при эксплуатации газлифтных скважин в условиях, осложненных образованием АСПО, от интенсивности формирования отложений на основании законов теплопередачи и результатов экспериментов по методу «Cold Finger» («холодный стержень»);

применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс существующих и вновь разработанных методов исследований;

изложены доказательства, что применение технологии одновременно-раздельной добычи высокопарафинистой нефти залежи фундамента и нефти олигоцен на месторождении Дракон обеспечит снижение температуры насыщения нефти парафином;

выявлены факторы, влияющие на успешность проведения мероприятий по предотвращению образования органических отложений в лифтовых трубах газлифтных скважин, к числу которых отнесены: компонентный состав нефти и закачиваемого ПНГ, взаимодействие между присутствующими фазами, фугитивность.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан (патент РФ №2740462) способ предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) в лифтовых трубах при газлифтной эксплуатации нефтяных скважин, основанный на определении оптимального состава попутного нефтяного газа (ПНГ), используемого в качестве рабочего агента, оптимального расхода и глубины подачи его в скважину;

разработана (патент РФ №2755778) технология предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений в лифтовых трубах газлифтных скважин, основанная на закачке в газлифтную скважину в качестве рабочего агента горячего ПНГ.

разработана и предлагается к промышленному внедрению технология повышения эффективности эксплуатации газлифтных скважин в условиях образования органических отложений с применением разработанных технологий предотвращения образования органических (асфальтосмолопарафиновых) отложений;

предложен метод расчета распределения температуры газового потока в кольцевом пространстве (между колоннами подъемных и технологических труб) во время закачки горячего ПНГ, а также алгоритм определения оптимального расхода горячего агента и глубины его закачки;

предложены алгоритм и математическая модель, описывающие изменение компонентного состава нефти в газлифтной скважине при закачке в нее попутного нефтяного газа в качестве рабочего агента;

предложен способ определения межочистного периода при эксплуатации газлифтных скважин в условиях, осложненных образованием АСПО, основанный на законах теплопередачи и результатах экспериментов по методу «Cold Finger» («холодный стержень»);

предложены технологические схемы осуществления способа повышения эффективности эксплуатации газлифтных скважин при добыче высокопарафинистой нефти из многопластовых залежей, основанного на смешении с нефтью с меньшим содержанием парафина;

внедрены результаты диссертационного исследования в состав учебно-методического комплекса для обучения студентов по направлениям подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» Санкт-Петербургского горного университета (подтверждено актом внедрения);

определены перспективы и область практического использования разработанной технологии повышения эффективности эксплуатации газлифтных скважин в условиях образования органических отложений;

представлены рекомендации к использованию полученных теоретических и экспериментальных данных на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность результатов определяется современным уровнем аналитических и достаточным объемом экспериментальных лабораторных исследований с применением современного высокоточного оборудования лаборатории «Повышение нефтеотдачи пластов» центра «Арктика» Санкт-Петербургского горного университета, достаточной сходимостью расчетных и экспериментальных величин и воспроизводимостью результатов;

теория построена на известных закономерностях и согласуется с опубликованными ранее экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на результатах анализа и обобщения мирового опыта применения современных технологий и методов предупреждения образования и удаления твердых органических отложений в скважинах;

использованы данные, полученные ранее по рассматриваемой тематике для сравнения их с авторскими данными;

установлено, что результаты, полученные соискателем, не противоречат результатам исследований других авторов, отраженных в научно-технических трудах, опубликованных в открытой печати;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации при решении поставленных в диссертационной работе задач.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении анализа мирового опыта применения современных технологий и методов предупреждения образования и удаления твердых органических отложений в скважинах; постановке цели, формулировке задач исследований; проведении экспериментальных исследований; выполнении интерпретации полученных результатов; анализе и обсуждении их с научным руководителем; разработке математических алгоритмов подбора технологических параметров; обосновании научных положений диссертационной работы; апробации результатов исследования и подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации критические замечания высказаны не были.

Соискатель Нгуен Ван Тханг ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 14 июня 2022 года диссертационный совет принял решение присудить **Нгуен Ван Тханг** ученую степень кандидата технических наук за решение важной научно-практической задачи повышения эффективности эксплуатации газлифтных скважин в условиях образования органических отложений на месторождении Вьетнама путем закачки горячего попутного нефтяного газа (ПНГ) в пространство между колоннами лифтовых и технологических труб при добыче из однопластовых залежей или закачки ингибитора в призабойную зону пласта в условиях добычи высокопарафинистой нефти из многопластовых залежей, в совокупности с регулированием режима работы газлифтной скважины.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий, при участии в удаленном интерактивном режиме членов диссертационного совета, диссертационный совет в количестве 9 человек, из них 8 докторов наук по специальности

рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 10 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 9, против – нет.

Председательствующий



Прищепа
Олег Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Тананыхин
Дмитрий Сергеевич

14.06.2022 г.