

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 2022.9
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.11.2022 № 3

О присуждении Александрову Александру Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование комплексной технологии предупреждения образования асфальтосмолопарафиновых отложений при добыче высокопарафинистой нефти погружными электроцентробежными насосами из многопластовых залежей» по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений принята к защите 26.09.2022, протокол заседания № 2, диссертационным советом ГУ 2022.9 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 12.07.2022 г. № 1271 адм.

Соискатель, Александров Александр Николаевич, 31 января 1992 года рождения, в 2015 году с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» по специальности 130503 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

В период подготовки диссертации с 2015 г. по 2019 г. соискатель Александров Александр Николаевич являлся аспирантом очной формы обучения кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский

горный университет». Диплом об окончании аспирантуры серия 107805 номер 0005900 выдан 25 июня 2019 г. в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». В соответствии с приказом № 823 адм от 13.05.2022 «О прикреплении для подготовки диссертации» соискатель Александров Александр Николаевич прикреплен к кафедре разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений нефтегазового факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на срок с 16.05.2022 по 15.11.2022.

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 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газонефтяных месторождений», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Гуськова Ирина Алексеевна, доктор технических наук, профессор, государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Альметьевский государственный нефтяной институт», кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, профессор;

Лекомцев Александр Викторович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра «Нефтегазовые технологии», доцент;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»**, г. Самара, в своем положительном отзыве, подписанном Ковалевой Галиной Анатольевной, кандидатом технических наук, доцентом, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Зиновьевым Алексеем Михайловичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом той же кафедры, секретарем заседания, утвержденным Ненашевым Максимом Владимировичем, доктором технических наук, профессором, первым проректором – проректором по научной работе, указала, что полученные результаты исследований соискателя вносят определенный вклад в развитие научных основ физико-химических методов и технологий борьбы с осложнениями при добыче нефти; практическая ценность диссертации заключается в возможности использования на нефтегазодобывающих предприятиях Российской Федерации разработок соискателя.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 12 печатных работах, в том числе в 4 статьях – 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); в 4 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получены 1 патент на изобретение и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 5,75 печатных листов, в том числе 3,1 печатных листа - соискателя.

Публикация в изданиях из Перечня ВАК:

1. Александров, А.Н. Определение температуры насыщения модельных растворов нефти парафином / **А.Н. Александров**, М.К. Рогачев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 6 (60). – Ч. 2. – С. 103-108. (№ 639 от 16.01.2017, МБДиСЦ Agris)

Соискателем выполнены лабораторные исследования процесса кристаллизации парафина в модельных парафинсодержащих системах визуальным методом. Получены изотермы насыщения модельных растворов парафином в исследуемом диапазоне давлений (от 0,1 до 13,6 МПа). Установлена зависимость температуры насыщения модельной парафинсодержащей системы парафином от его массового содержания в растворе при атмосферном давлении.

2. Александров, А.Н. Моделирование образования твердых органических частиц в высокопарафинистой пластовой нефти / **А.Н. Александров**, М.А. Кищенко, М.К. Рогачев // Научно-технический журнал «Инженер-Нефтяник». – 2018. – № 2. – С. 42-49. (ВАК, № 1009 от 09.06.2018)

Соискателем получены результаты моделирования образования органических отложений парафинового типа в программном комплексе «PIPESIM». На основе построенной модели высокопарафинистой пластовой нефти исследовано влияние компонентного состава нефти на условия и характер перехода парафинов в твердую фазу.

3. Александров, А.Н. Исследование реологических свойств высокопарафинистой нефти / **А.Н. Александров**, М.К. Рогачев, И.Р. Раупов // Территория «Нефтегаз». – 2018. – № 6. – С. 52-62. (ВАК, № 1959 от 09.06.2018)

Соискателем получены результаты исследования реологических свойств высокопарафинистой смолистой нефти одного из месторождений

Тимано-Печорской НГП. Разработана методика специальных реологических исследований высокопарафинистой нефти, позволяющая обоснованно подходить к решению инженерно-технических задач, связанных с расчетом кривых распределения давления по стволу скважины, при выборе скважинного оборудования и его режимов работы с учетом вязкостно-температурной поправки, определением глубины начала образования отложений парафина в скважине в зависимости от подачи насоса.

4. Кищенко, М.А. Моделирование процесса образования органических отложений парафинового типа при эксплуатации скважин электроцентробежными насосами / М.А. Кищенко, А.Н. Александров, М.К. Рогачев, Е.А. Кибирев // Экспозиция Нефть Газ. – 2018. – № 5 (65). – С. 29-34. (ВАК, № 2254 от 09.08.2018)

Соискателем приводятся полученные результаты исследования влияния режимных параметров работы скважины, оборудованной УЭЦН, на условия образования АСПО в колонне лифтовых труб с помощью построенной модели движения высокопарафинистой нефти по стволу скважины с применением анализа системы «пласт-скважина-насос» в программном комплексе «PIPESIM». Даны практические рекомендации для рассматриваемых условий.

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

5. Aleksandrov, A.N. Simulation of organic solids formation process in high-wax formation oil / A.N. Aleksandrov, M.K. Rogachev, T.N. Van, M.A. Kishchenko, E.A. Kibirev // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources. – 2019. – Vol. 2. – P. 779-790. DOI: 10.1201/9781003014638

Александров, А.Н. Моделирование образования твердых органических частиц в высокопарафинистой пластовой нефти / А.Н. Александров, М.К. Рогачев, Нгуен В.Т., М.А. Кищенко, Е.А. Кибирев // Актуальные проблемы недропользования. – 2019. – Т. 2. – С. 779-790.

Соискателем получены результаты моделирования образования органических отложений парафинового типа в программном комплексе «PIPESIM». На основе построенной модели высокопарафинистой пластовой нефти исследовано влияние компонентного состава нефти на условия и характер перехода парафинов в твердую фазу.

6. Nguyen, V.T. A new approach to improving efficiency of gas-lift wells in the conditions of the formation of organic wax deposits in the Dragon field / V.T. Nguyen, M.K. Rogachev, **A.N. Aleksandrov** // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. – 2020. – Vol. 10(8). – P. 3663-3672. DOI: 10.1007/s13202-020-00976-4

Нгуен, В.Т. Новый подход в повышении эффективности эксплуатации газлифтных скважин в условиях образования парафиновых отложений на месторождении Дракон / В.Т. Нгуен, М.К. Рогачев, **А.Н. Александров** // Журнал технологий разведки и добычи нефти. – 2020. – Т. 10 (8). – С. 3663-3672.

Соискателем получены результаты моделирования образования органических отложений парафинового типа в программном комплексе «PIPESIM». На основе построенной модели высокопарафинистой пластовой нефти исследовано влияние компонентного состава нефти на условия и характер перехода парафинов в твердую фазу при газлифтном способе эксплуатации скважин.

7. Aleksandrov, A.N. Simulating the formation of wax deposits in wells using electric submersible pumps / **A.N. Aleksandrov**, M.A. Kishchenko, V.T. Nguyen // Advances in Raw Material Industries for Sustainable Development Goals. – London: CRC Press, 2021. – P. 283-295. DOI: 10.1201/9781003164395

Александров, А.Н. Моделирование процесса образования органических отложений парафинового типа при эксплуатации скважин электроцентробежными насосами / А.Н. Александров, М.А. Кищенко, В.Т. Нгуен // Достижения в минерально-сырьевом комплексе для достижения целей устойчивого развития. – Лондон: CRC Press, 2021. – С. 283-295.

Соискателем приводятся полученные результаты исследования влияния режимных параметров работы скважины, оборудованной УЭЦН, на условия образования АСПО в колонне лифтовых труб с помощью построенной модели движения высокопарафинистой нефти по стволу скважины с применением анализа системы «пласт-скважина-насос» в программном комплексе «PIPESIM». Даны практические рекомендации для рассматриваемых условий.

8. Rogachev, M.K. Justification of a comprehensive technology for preventing the formation of asphalt-resin-paraffin deposits during the production of highlyparaffinic oil by electric submersible pumps from multiformation deposits / M.K. Rogachev, **A.N. Aleksandrov** // Journal of Mining Institute. – 2021. – Vol. 250. – P. 596-605. DOI: 10.31897/PMI.2021.4.13

Рогачев, М.К. Обоснование комплексной технологии предупреждения образования асфальтосмолопарафиновых отложений при добыче высокопарафинистой нефти погружными электроцентробежными насосами из многопластовых залежей / М.К. Рогачев, **А.Н. Александров** // Записки Горного института. – 2021. – Т. 250. – С. 596-605.

Соискателем получены результаты исследования изменения физико-химических и структурно-механических свойств высокозастывающей аномальной нефти верхнеэфельской залежи при её смешении со старооскольской нефтью Кыртаельского месторождения. Разработана комплексная технология предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти из многопластовых залежей.

Публикации в прочих изданиях:

9. Александров, А.Н. Методика реологических исследований нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов / **А.Н. Александров, М.К. Рогачев** // «Наноявления при разработке месторождений углеводородного сырья: от наноминералогии и нанохимии к нанотехнологиям»: материалы VI Международной Конференции «NANOTECHOILGAS-2018» в г. Москва 20-21 ноября 2018 г. в РГУ нефти и

газа (НИУ) имени И.М. Губкина. – М.: ОАО «Творческая Мастерская», 2018. – С. 184-191.

Соискателем разработана методика специальных реологических исследований высокопарафинистой нефти, позволяющая обоснованно подходить к решению инженерно-технических задач, связанных с расчетом кривых распределения давления по стволу скважины, при выборе скважинного оборудования и его режимов работы с учетом вязкостно-температурной поправки, определением глубины начала образования отложений парафина в скважине в зависимости от подачи насоса.

10. Александров, А.Н. Методика реологических исследований нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов / **А.Н. Александров** // Материалы XI Всероссийской научно-технической конференции «Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых». – Пермь: ПНИПУ, 2018. – С. 113-116.

Соискателем разработана методика специальных реологических исследований высокопарафинистой нефти, позволяющая обоснованно подходить к решению инженерно-технических задач, связанных с расчетом кривых распределения давления по стволу скважины, при выборе скважинного оборудования и его режимов работы с учетом вязкостно-температурной поправки, определением глубины начала образования отложений парафина в скважине в зависимости от подачи насоса.

11. Aleksandrov, A.N. Method for determining the depth of wax formation in oil production wells using electric submersible pumps / **A.N. Aleksandrov, V.T. Nguyen** // Тезисы докладов 75-ой Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2021». – М., 2021. – Т.3. – С. 207-208.

Соискателем выполнено сопоставление фактической термограммы с профилями распределения температуры по стволу скважины, рассчитанными по методикам Ляпкина П.Д., Мищенко И.Т. и с применением комплексной механистической модели установившегося многофазного течения LedaFlow PM.

12. Aleksandrov, A.N. Simulation of organic solids formation process in high-wax formation oil / A.N. Aleksandrov, V.T. Nguyen // Tatarstan UpExPro 2021: материалы V Международной молодежной конференции – Казань: Изд-во Казанского университета, 2021. – С. 211-212.

Соискателем получены результаты моделирования образования органических отложений парафинового типа в программном комплексе «PIPESIM». На основе построенной модели высокопарафинистой пластовой нефти исследовано влияние компонентного состава нефти на условия и характер перехода парафинов в твердую фазу.

Патенты и свидетельства программ для ЭВМ:

13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615299 Российская Федерация, «Программа автоматизированной обработки вязкостно-температурных характеристик нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов» / заявл. 15.03.2018; зарегистр. 04.05.2018; опубл. 04.05.2018, бюл. № 5 / Александров А.Н., Рогачев М.К., Лавренчук В.М.; заявитель Санкт-Петербургский горный университет.

14. Патент № 2766996 Российская Федерация, МПК E21B 37/06 (2006.01). «Способ борьбы с образованием асфальтосмолопарафиновых отложений при добыче высокозастывающей аномальной нефти»: Заявка № 2021114120: заявл. 19.05.2021; опубл. 16.03.2022, бюл. № 8 / Александров А.Н., Рогачев М.К., Нгуен В.Т., Акшаев В.И.; заявитель Санкт-Петербургский горный университет. – 25 с.

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

1. XI Всероссийская конференция «Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых» в рамках VII Всероссийского молодежного форума «Нефтегазовое и горное дело» (г. Пермь, 2018 г.). Тема доклада: «Методика реологических исследований нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов»;

2. VI Международная Конференция «NANOTECHOILGAS-2018» (г. Москва, 2018 г.). Тема доклада: «Методика реологических исследований нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов»;

3. XV Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (г. Санкт-Петербург, 2019 г.). Тема доклада: «Моделирование образования твердых органических частиц в высокопарафинистой пластовой нефти»;

4. XII Российско-Германский сырьевой форум (г. Санкт-Петербург, 2019 г.). Тема доклада: «Моделирование процесса образования органических отложений парафинового типа при эксплуатации скважин электроцентробежными насосами»;

5. 75-ая Международная молодежная научная конференция «Нефть и газ - 2021» (г. Москва, 2021 г.). Тема доклада: «Методика определения глубины образования отложений парафина в нефтяных скважинах, оборудованных погружными ЭЦН».

6. V Международная молодежная конференция Tatarstan UpExPro 2021 (г. Казань, 2021 г.). Тема доклада: «Моделирование образования твердых органических частиц в высокопарафинистой пластовой нефти».

В диссертации Александрова Александра Николаевича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: генерального директора ООО «Сладковско-Заречное», к.т.н. **А.В. Барышникова**; директора института нефти и газа ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал в г. Октябрьском), заведующего кафедрой «Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений», д.г.-м.н, профессора **В.Ш. Мухаметшина**; консультанта АО «Иджат», д.т.н., профессора кафедры ХТПНГ факультета нефти и нефтехимии ФГБОУ ВО «КНИТУ» **А.А. Газизова**; доцента кафедры ПЭМГ ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», к.т.н.

А.А. Игнатика; заведующего лабораторией, главного научного сотрудника лаборатории нефтегазовой механики и физико-химии пласта ФГБУН ИГиГ РАН, д.т.н. **С.Н. Попова**; заведующего кафедрой геологии ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт», к.г.-м.н., доцента **Р.Н. Бурханова**; заместителя генерального директора по системному инжинирингу ООО «Газпромнефть НТЦ», к.т.н. **А.В. Ушакова**; ведущего научного сотрудника отдела надежности и ресурса Северного коридора газотранспортной системы филиала ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта, к.т.н. **И.В. Шишкина**; доцента высшей нефтяной школы института нефти и газа ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет», к.т.н. **М.И. Королева**; начальника отдела нефтепромысловой химии ООО «Салым Петролеум Девелопмент», к.т.н. **Р.Р. Гумерова**; руководителя направления, Блок по внедрению химических методов увеличения нефтеотдачи ООО «Газпромнефть-Технологические партнерства», к.т.н. **Г.Ю. Щербакова**; руководителя по бизнес-анализу активов, Блок новых технологий ООО «Газпромнефть НТЦ», к.т.н. **Р.Р. Хусаинова**.

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. Предлагаемые различными компаниями (АО «Новомет-Пермь», ООО НПФ «Пакер» и др.) компоновки для одновременно-раздельной эксплуатации многопластовых скважин (ОРД) имеют сложную конструкцию с узкими каналами и штуцерами, что может привести к отказу оборудования в результате даже относительно небольших отложений (к.т.н. **А.В. Барышников**).

2. Также достаточно проблематично обеспечить надежную и длительную доставку депрессоров по капиллярным трубкам ниже приемной сетки УЭЦН в процессе эксплуатации скважин, из-за частного повреждения капиллярных трубок (к.т.н. **А.В. Барышников**).

3. В качестве замечания можно отметить отсутствие в автореферате данных, подтверждающих технико-экономическую эффективность предлагаемой комплексной технологии предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти погружными электроцентробежными насосами из многопластовых залежей (д.г.-м.н. **В.Ш. Мухаметшин**).

4. В качестве первого замечания рекомендуется указать границы применимости предлагаемой технологии и рассмотреть возможность ее модификации. В качестве второго замечания следует отметить необходимость проведения оценки технико-экономической эффективности предлагаемой комплексной технологии предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти погружными ЭЦН из многопластовых залежей (к.т.н. **А.А. Игнатик**).

5. В качестве замечания следует отметить следующее: из автореферата не ясно – рекомендуемая технология ОРД и предложенные ингибиторы могут быть использованы на рассматриваемом конкретном месторождении или также на каких-либо других месторождениях Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции? (д.т.н. **С.Н. Попов**).

6. Автору следует пояснить, каким образом учитывается влияние обводненности на реологическое поведение исследуемых высокопарафинистых нефтей и её влияние на интенсивность образования органических отложений во внутрискважинном оборудовании (к.г.-м.н. **Р.Н. Бурханов**).

7. Из автореферата не ясно, проводились ли опытно-промысловые испытания предлагаемой комплексной технологии предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти погружными электроцентробежными насосами из многопластовых залежей (к.г.-м.н. **Р.Н. Бурханов**).

8. Автору следует пояснить, каким образом учитывается влияние обводненности на реологическое поведение исследуемых

высокопарафинистых нефтей и её влияние на интенсивность образования органических отложений во внутрискважинном оборудовании (к.т.н. **А.В. Ушаков**).

9. Из автореферата не ясно, проводились ли исследования образования органических отложений в призабойной зоне продуктивного пласта при добыче высокопарафинистой нефти из залежи D_{2cf} Кыртаельского месторождения? (к.т.н. **А.В. Ушаков**).

10. К работе есть следующее замечание: каким образом учитывается влияние обводненности при оценке реологического поведения (изменения структурно-механических свойств) исследуемых высокопарафинистых нефтей Кыртаельского месторождения и её влияние на интенсивность образования органических отложений во внутрискважинном оборудовании (к.т.н. **И.В. Шишкин**).

11. В качестве замечания рекомендуется указать границы применимости предлагаемой технологии, методики и рассмотреть возможность её модификации (к.т.н. **М.И. Королев**).

12. В качестве первого замечания можно отметить отсутствие в автореферате данных, подтверждающих технико-экономическую эффективность предлагаемой комплексной технологии предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти погружными электроцентробежными насосами из многопластовых залежей (к.т.н. **Р.Р. Гумеров**).

13. Из автореферата не ясно, проводились ли исследования образования органических отложений в призабойной зоне продуктивного пласта при добыче высокопарафинистой нефти (к.т.н. **Р.Р. Гумеров**).

14. В качестве замечания можно отметить отсутствие в автореферате данных, подтверждающих технико-экономическую эффективность предлагаемой комплексной технологии предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти погружными

электроцентробежными насосами из многопластовых залежей (к.т.н. **Г.Ю. Щербаков**).

15. Замечание: из автореферата не ясно, проводились ли исследования образования органических отложений в призабойной зоне продуктивного пласта при добыче высокопарафинистой нефти (к.т.н. **Р.Р. Хусаинов**).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлено, что для высокозастывающей аномальной нефти (с содержанием парафина свыше 30 % масс.) наблюдается снижение температуры начала структурообразования в исследуемом диапазоне скоростей сдвига (от 0 до 300 с⁻¹) на величину до 2,5 °С. В исследуемой области условно выделяется критическая скорость сдвига, выше которой температура начала структурообразования остается постоянной;

установлены зависимости изменения интенсивности образования органических отложений, группового углеводородного состава и структурно-механических свойств высокозастывающей аномальной нефти при её смешении в различных соотношениях с нефтью, характеризующейся меньшим содержанием парафина и проявлением структурно-механических свойств;

установлены условия и область эффективного применения нового ингибитора парафиноотложений с депрессорными свойствами ПарМастер 2020 марка А, представляющего собой водную дисперсию амфифильного полимера, получаемого по технологии контролируемой радикальной полимеризации, и реологическое поведение обработанных реагентом высокопарафинистых нефтей и их смесей в широком диапазоне температур и скоростей сдвига;

обоснованы возможность и условия применения разработанного комплекса технологических решений, направленных на повышение эффективности эксплуатации скважин, оборудованных ЭЦН, при добыче высокозастывающей аномальной нефти из многопластовых залежей;

изложены доказательства, что применение комплексной технологии предупреждения образования АСПО при добыче высокопарафинистой нефти

в условиях Кыртаельского месторождения, основанной на применении специального внутрискважинного оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации продуктивных залежей D_{2st} и D_{2ef} , системы капиллярной подачи реагента ПарМастер 2020 марка А на прием нижней насосной установки, предназначенной для добычи высокозастывающей аномальной нефти залежи D_{2ef} , и выборе режима работы скважины с учетом особенностей реологического поведения высокопарафинистых нефтей при разных температурных условиях и режимах течения, позволит значительно снизить риски возникновения осложнений, связанных с интенсивным образованием во внутрискважинном оборудовании органических отложений, повысит межочистной и межремонтный периоды работы добывающих скважин;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

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

разработана методика специальных реологических исследований высокопарафинистой нефти, позволяющая обоснованно подходить к решению инженерно-технических задач, связанных с расчетом кривых распределения давления по стволу скважины при выборе скважинного оборудования и его режимов работы с учетом вязкостно-температурной поправки, определением глубины начала образования отложений парафина в скважине в зависимости от подачи насоса;

изучены факторы, влияющие на успешность проведения мероприятий по предотвращению образования органических отложений в лифтовых трубах скважин, оборудованных погружными ЭЦН, при разработке многопластовых месторождений высокопарафинистой нефти.

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

разработан «Способ борьбы с образованием асфальтосмолопарафиновых отложений при добыче высокозастывающей аномальной нефти» (патент РФ № 2766996);

разработана программа автоматизированной обработки вязкостно-температурных характеристик нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615299, РФ);

разработаны новый ингибитор парафиноотложений с депрессорными свойствами ПарМастер 2020 марка А и технология обработки им высокопарафинистой нефти (с содержанием парафина от 12 до 32 % масс.);

внедрены результаты диссертационного исследования в ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз», они послужили основой при выполнении работ по опытно-промышленным испытаниям (подтверждено актом о применении результатов);

определены перспективы и область практического использования разработанной комплексной технологии предупреждения образования органических отложений во внутрискважинном оборудовании при добыче высокопарафинистой нефти из многопластовых залежей;

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» 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 органических отложений во внутрискважинном оборудовании при добыче высокопарафинистой нефти;

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 ранее опубликованных материалов по теме диссертации; постановке цели, формулировке задач исследований; проведении обширного комплекса теоретических и экспериментальных исследований; непосредственном участии в проведении опытно-промысловых испытаний; обработке и интерпретации полученных результатов; обосновании научных положений диссертационной работы; апробации результатов исследования и подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации критические замечания высказаны не были.

Соискатель Александров Александр Николаевич ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 29 ноября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить **Александрову Александру Николаевичу** ученую степень кандидата технических наук за решение важной научно-

практической задачи по повышению эффективности эксплуатации скважин, оборудованных погружными электроцентробежными насосами, при разработке многопластовых месторождений высокопарафинистой нефти путем применения разработанной комплексной технологии предупреждения образования асфальтосмолопарафиновых отложений.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий, при участии в удаленном интерактивном режиме 2 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.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Двойников
Михаил Владимирович

Тананыхин
Дмитрий Сергеевич

29.11.2022 г.