

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.13  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 15.02.2022 г. № 1

О присуждении **Бадашиной Наталье Алексеевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование параметров и температурного режима трубопроводного транспорта высоковязкой нефти в Западно-Сибирской нефтегазонасной провинции» по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» принята к защите 09.12.2021 (протокол заседания диссертационного совета № 14) диссертационным советом ГУ 212.224.13 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от 15.06.2020 № 734 адм, с изм. от 20.09.2021 г. № 1741 адм.

Соискатель Бадашина Наталья Алексеевна 28 июля 1993 года рождения. В 2017 году соискатель окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело. В 2021 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России. Диплом выдан 18.06.2021 г.

Диссертация выполнена на кафедре транспорта и хранения нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель - доктор технических наук, доцент **Николаев Александр Константинович**, профессор кафедры транспорта и хранения нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Официальные оппоненты:

**Ковалева Лиана Ароновна**, доктор технических наук (специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы»), профессор, заведующая кафедрой прикладной физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет»;

**Подорожников Сергей Юрьевич**, кандидат технических наук (05.15.13 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»), доцент, доцент кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»**, г. Уфа в своем положительном отзыве, подписанном Мастобаевым Борисом Николаевичем, д.т.н., профессором, заведующим кафедрой транспорта и хранения нефти и газа и Муфтаховой Валентиной Николаевной, секретарем заседания и утвержденном Рабаевым Русланом Ураловичем, проректором по НИР указала, что практическая ценность диссертации заключается в возможности использования на нефтегазодобывающих предприятиях предложенных

автором разработок: алгоритма расчета падения давления в остановленном нефтепроводе в процессе эксплуатации нефтепроводов и программы для изучения режимов работы неизотермического нефтепровода, зарегистрированной в Государственном реестре программ для ЭВМ.

Работа выполнена автором самостоятельно на актуальную тему, содержит большой объем экспериментальных исследований и расчетных данных.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 17 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 (далее – Перечень ВАК), в 1 статье - в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем диссертации – 3,88 печатных листа, в том числе 2,04 печатных листа – соискателя.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Николаев, А.К. Рекомендации по повышению эффективности эксплуатации трубопроводов, транспортирующих высоковязкую нефть / Николаев А.К., Зарипова (Бадашина) Н.А., Пшенин В.В. // Международный научно-исследовательский журнал – 2021. – №9(111) – С. 138-143.

*Соискателем разработаны рекомендации по повышению эффективности эксплуатации надземных нефтепроводов высоковязкой нефти, оборудованных системой электрообогрева, алгоритм расчета падения давления в остановленном нефтепроводе в процессе эксплуатации нефтепроводов в двух случаях: для заземленного нефтепровода и для не заземленного нефтепровода, а также представлена программа для изучения режимов работы неизотермического нефтепровода.*

2. Ямилев, М.З. Модифицированные формулы гидравлического расчета нефтепровода для условий изотермического течения степенной жидкости / Ямилев М.З., Масагутов А.М., Николаев А.К., Пшенин В.В., Зарипова (Бадашина) Н.А., Плотникова К.И. // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов – 2021. Т. 11. № 4. – С. 388-395.

*Соискателем получена модернизированная формула Дарси–Вейсбаха для изотермических течений степенной жидкости в форме уравнения Лейбензона.*

3. Николаев, А.К. Исследование эффективности использования суспензионной противотурбулентной присадки M-FLOWTREAT на напорном нефтепроводе / Николаев А. К., Зарипова (Бадашина) Н.А., Матвеева Ю. Г. // Территория Нефтегаз. – 2019. – № 1-2. – С. 102-110.

*Соискателем выполнены исследования эффективности применения суспензионной противотурбулентной присадки M-FLOWTREAT марки С на участках напорного нефтепровода.*

4. Деменин, Е.С. Исследование применения депрессорных присадок зарубежными компаниями в трубопроводном транспорте высоковязких нефтей / Деменин Е.С., Николаев А.К., Зарипова (Бадашина) Н.А. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 5-1(95). – С. 94-96.

*Соискателем выполнен анализ эффективности депрессорных присадок, применяемых в зарубежных компаниях, для транспортировки высоковязких и высокозастывающих нефтей трубопроводным транспортом с целью применения для дальнейших разработок и рекомендаций отечественным компаниям ТЭК. Рассмотрена характеристика метода, выделены его преимущества и недостатки, ограничения применения, приведены примеры использования.*

Публикация в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

5. Nikolaev, A.K. Investigation of application of anti-turbulent additive "M-FLOWTREAT" brand C on oil pipeline (Исследование применения противотурбулентной присадки "M-FLOWTREAT" марка С на нефтепроводе / A.K. Nikolaev, N.A. Zaripova (Badashina), A.A. Erashov, E.S. Demenin// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (IPDME 2018). –November 2018. –Volume 194, Issue 8. –P. 082029. DOI 10.1088/1755-1315/194/8/082029.

*Соискателем выполнен анализ применения присадок при транспортировании высоковязкой нефти, представлены результаты опытно-промышленных исследований по использованию противотурбулентной присадки M-FLOWTREAT марки С на участках напорного нефтепровода, транспортирующего высоковязкую нефть.*

Публикации в прочих изданиях:

6. Матвеева, Ю.Г. Исследование реологических свойств вязкой нефти при различных параметрах ее транспортирования / Матвеева Ю.Г., Зарипова (Бадашина) Н.А., Николаев А.К. // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2020. – №2(98). – С.102-105.

*Соискателем выполнены экспериментальные исследования реологических свойств высоковязкой нефти, получены зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига.*

7. Николаев, А.К. Исследование реологических свойств нефти Тазовского месторождения/ Николаев А.К., Зарипова (Бадашина) Н.А., Пшенин В.В. // Сборник тезисов 75 Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ-2021», том 1, Москва, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2021, – с.472-473.

*На основе результатов выполненных исследований реологических свойств нефти Тазовского месторождения соискателем получены реологические модели для различных нефтяных смесей.*

8. Николаев, А.К. Контроль состояния нефтепровода, оборудованного СКИН-системой / Николаев А.К., Зарипова (Бадашина) Н.А., Пшенин В.В. //

Материалы XXII Международной молодежной конференции СЕВЕРГЕОЭКОТЕХ-2021, Ухта, УГТУ, – с. 366-369.

*Соискателем предложены рекомендации по контролю состояния параметров трубопровода в теплоизоляции, оснащенных СКИН-системой.*

9. Зарипова, Н.А. Исследование реологических свойств битуминозной нефти с целью повышения эффективности ее транспортировки / Зарипова (Бадашина) Н.А. // Материалы Одиннадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017, - с. 15-17.

*Соискателем рассмотрены различные методы перекачки высоковязкой нефти, проанализированы зависимости, используемые для расчета вязкости нефтяных смесей в отечественной и зарубежной практике, представлены результаты экспериментов реологических свойств битуминозной нефти.*

10. Zaripova, N. Investigation of rheological properties of bituminous oil (Исследование реологических свойств битуминозной нефти) / Zaripova (Badashina) N.A. // 58 International Young Scientists Conference, Krakow, – 2017, p. 159.

*Соискателем представлены результаты экспериментальных исследований реологических свойств битуминозной нефти.*

11. Зарипова, Н.А. Исследование транспортирования высоковязкой нефти / Зарипова (Бадашина) Н.А., Деменин Е.С., Игнашкин Д.С. // Тезисы докладов 72-й Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ -2018», том 2, Москва, 2018, с.52.

*Соискателем выполнен анализ существующих методов транспортирования высоковязкой нефти, представлены теоретические исследования гидравлического расчета транспорта такой нефти.*

12. Зарипова, Н.А. Исследование реологических свойств битуминозной нефти Восточно-Бирлинского месторождения / Зарипова (Бадашина) Н.А., Николаев А.К. // Трубопроводный транспорт-2018: Тезисы докладов XIII

Международной учебно-научно-практической конференции (23-24 мая 2018г.) – Уфа, изд-во УГНТУ, с. 214-216.

*Соискателем представлены результаты экспериментальных исследований реологических свойств нефти Восточно-Бирлинского месторождения.*

13. Zaripova, N. Investigation of rheological properties of bituminous oil (Исследование реологических свойств битуминозной нефти) / Zaripova (Badashina) N.A., Nikolaev A.K. // Scientific Reports on Resource Issues, Freiberg. – 2018. – Vol. 1.

*Соискателем представлены выполненные экспериментальные исследования реологических свойств битуминозной нефти в широком диапазоне температур. Получены зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига.*

14. Зарипова, Н.А. Современное состояние и перспективы совершенствования технологий транспортировки битума и тяжелой нефти по трубопроводам / Зарипова (Бадашина) Н.А., Николаев А.К., Деменин Е.С. // Современная техника и технологии: проблемы, состояние и перспективы: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 22-23 ноября 2018 г. Ч. 2 / Под ред. к.т.н., доцента В.В. Гриценко; к.т.н., доцента Г.Ю. Ястребова / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2018. – с. 279-286.

*Соискателем выполнен анализ отечественной и зарубежной практики применения различных технологии транспортировки тяжелых и битуминозных нефтей.*

15. Зарипова, Н.А. Исследование реологических свойств высоковязкой нефти при транспортировке с депрессорной присадкой / Зарипова (Бадашина) Н. А., Матвеева Ю. Г., Богданович В. М. // Сборник тезисов 73 Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ-2019», РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2019, том 2. – с. 140-141.

*Соискателем выполнен анализ транспортирования высоковязких нефтей по трубопроводам. Представлены результаты экспериментальных исследований реологических свойств нефти и смеси ее с депрессорной присадкой.*

16. Матвеева, Ю.Г. Увеличение пропускной способности трубопровода при перекачке вязкой нефти / Матвеева Ю.Г., Зарипова (Бадашина) Н.А., Николаев А.К. // Трубопроводный транспорт – 2019: тезисы докладов XIV Международной учебно-научно-практической конференции / редкол: Р.Н. Бахтизин, С.М. Султанмагомедов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – с. 96-98.

*Соискателем выполнены исследования применения противотурбулентной присадки «M-FLOWTREAT» марки С на участках нефтепровода «Пурне-Самотлор».*

17. Zaripova (Badashina), N.A. Increasing the efficiency of pipeline transport of viscous oil based on rheological features (Увеличение эффективности трубопроводного транспорта высоковязкой нефти в зависимости от ее реологических свойств) / Zaripova N.A., Nikolaev A.K., Matveeva Yu. G. // Advances in Raw Material Industries for Sustainable Development Goals/ PROCEEDINGS OF THE XII RUSSIAN-GERMAN RAW MATERIALS CONFERENCE, Saint-Petersburg, Russia, November 2019, – PP. 27-29.

*Соискателем выполнены экспериментальные исследования реологических свойств высоковязкой нефти при использовании подогрева и добавления присадок, получены зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига в интервале температур 10-30 °С при различных концентрациях используемой добавки и без нее. С учетом полученных зависимостей были сделаны выводы о наличии неньютоновских свойств у исследуемой нефти, приведен анализ изменения реологической модели при изменении концентрации добавки и температуры транспортировки, произведен выбор оптимального режима перекачки исследуемой нефти.*

Свидетельство:



18. Программа для изучения режимов работы неизотермического нефтепровода / Программа для ЭВМ свидетельство № 2020666058 Российская Федерация: № 2020666058: заявл. 02.12.2020: опубл. 04.12.2020 / Зарипова (Бадашина) Н.А., Пшенин В.А., Борисов А.В. – 13 Кб.

*Соискателем разработана программа для изучения работы неизотермического нефтепровода, составленная на языке R, предназначена для проведения гидравлического расчета системы «надземный теплоизолированный трубопровод – насосная станция».*

Апробация диссертационной работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

1. Одиннадцатый всероссийский форум студентов, аспирантов, молодых ученых «Наука и инновации в технических университетах» (г. Санкт-Петербург, 2017 г.). Тема доклада: «Исследование реологических свойств высоковязкой нефти с целью повышения эффективности ее транспортировки».

2. 58-ая Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Современные проблемы горного производства» (г. Краков, Польша, 2017 г.). Тема доклада: Investigation of rheological properties of bituminous oil (Исследование реологических свойств битуминозной нефти).

3. XIII Международной учебно-научно-практической конференции «Трубопроводный транспорт 2018» (г. Уфа, 2018 г.). Тема доклада: «Исследование реологических свойств битуминозной нефти Восточно-Бирлинского месторождения».

4. Конференции молодых ученых «Freiberg-St.Petersburg Colloquium of young scientists» (г. Фрайберг, Германия, 2018 г.) Тема доклада: «Investigation of rheological properties of bituminous oil» (Исследование реологических свойств битуминозной нефти).

5. 73-я Международная молодежная научная конференция «Нефть и газ-2019» (г. Москва, 2019 г.). Тема доклада: «Исследование реологических свойств высоковязкой нефти при транспортировке с депрессорной

присадкой» (Investigation of the rheological properties of the high-viscosity oil transported with depressor additive)

6. XII Российско-Германский сырьевой форум (г. Санкт-Петербург, 2019 г.). Тема доклада: «Increasing of the efficiency of pipeline transport of viscous oil based on rheological features» (Увеличение производительности трубопроводного транспорта высоковязкой нефти с учетом реологических свойств).

В диссертации Бадашиной Натальи Алексеевны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступило **9 отзывов** (7 отзывов положительных, 1 отзыв положительный с технической ошибкой в названии ученой степени, 1 отзыв отрицательный):

1. д.т.н., профессор **С.В. Китаев**, профессор кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»;

2. д.т.н., профессор **А.М. Шаммазов**, президент ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; д.ф.-м.н.

3. **В.В. Жолобов**, ведущий научный сотрудник лаборатории технологических расчетов центра исследований гидравлики трубопроводного транспорта ООО «НИИ Транснефть»;

4. д.т.н., профессора **А.Б. Шабаров**, профессор кафедры «Прикладная и техническая физика» ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»;

5. к.т.н. **М.З. Ямилев**, начальник службы научно-технической информации НТЦ ООО «НИИ Транснефть»;

6. д.т.н. **П.В. Бурков**, профессор Отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»;

7. к.т.н. **И.Ю. Подавалов**, начальник Отдела складского учета МТР и приемки выполненных работ Управление по организации входного и сдаточного контроля МТР и метрологического обеспечения ООО «Газпром инвест»;

8. д.т.н., профессор **В.А. Поляков**, профессор кафедры проектирования и эксплуатации газонефтепроводов, ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина».

9. д.т.н. **В.А. Кузнецов**, отзыв заверенный нотариально.

В отзывах **С.В. Китаева, А.М. Шаммазова, В.В. Жолобова, А.Б. Шабарова, М.З. Ямилева, П.В. Буркова, И.Ю. Подавалова** дана положительная оценка проведенных исследований, отмечена актуальность выбранной темы, практическая значимость работы и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеется ряд замечаний.

1. Отсутствует сравнение расчетных данных потерь напора на трение по предложенным соискателем формулам с экспериментальными данными (д.т.н. С.В. Китаев).

2. Представляется неудачным применение вместо рекомендуемого раздела «Основные результаты» его аналога «Цель и задачи работы», что повлекло необходимость ввода раздела «Заключение» фактически повторяющего аналог (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

3. Объявленные основные результаты (задачи) не соотнесены с публикациями, где этот результат отражен (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

4. Не ясно, почему на защиту вынесено два положения из пяти сформулированных (обычно выдвигается 3-5 положений) (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

5. В список обозначений, принятых в формулах (1), (2) включен коэффициент  $A$ , отсутствующий в указанных формулах (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

6. Неясно, какие эксперименты имеет в виду автор в фразе на 12 стр. автореферата: «На основе выполненных экспериментов предложена модифицированная формула Лейбензона (1, 2) для расчета потерь напора степенной жидкости» (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

7. Отклонение модифицированной формулы (1), (2) от ее исходного вида интерпретируется [2] как погрешность, не имея при этом никакого отношения ни к доверительному интервалу, ни к интервалу охвата при оценке неопределенности как вычисляемой, так и измеряемой (фактической) величины потерь напора (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

8. Формулы (1,2) как и исходные зависимости, на основе которых они получены, имеют место для изотермического варианта течений высоковязкой жидкости. Правомерность допущения об изотермичности требует аргументации в том числе при использовании путевого электрообогрева с помощью СКИН-систем для протяженных участков (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

9. В описательной части текста к таблице 1 отсутствуют пояснения: как по факту формировались исследуемые нефтесмеси; какова реологическая модель нефтесмесей при скорости сдвига менее  $1 \text{ с}^{-1}$ ; каковы характерные отличия компонентного состава различных нефтесмесей; какова величина расширенной неопределенности в косвенном измерении параметров реологической модели Оствальда-де Ваале (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

10. Из текста автореферата, относящегося к описанию результатов, полученных в четвертой главе диссертации не ясно как учитывается (и учитывается ли) высотный профиль трассы трубопровода (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

11. В публикации 5 списка основных работ не приведена ссылка (URL) на библиографическую запись в базе Scopus (д.ф.-м.н. В.В. Жолобов).

12. Не ясно, какие особенности компонентного состава имеет исследуемая нефть (д.т.н., профессор А.Б. Шабаров).

13. Отсутствует обоснование выбора показателя степени  $n$  (от 0,5 до 1,25) для исследуемой нефти (к.т.н. М.З. Ямилев).

14. Из работы не ясно, чем обоснована сходимость результатов натуральных испытаний менее 5%, т.к. результаты натуральных испытаний в диссертации не представлены (к.т.н. М.З. Ямилев).

В отзыве **В.А. Полякова** дана положительная оценка проведенных исследований, но отзыв оформлен с нарушением, технической ошибкой в названии ученой степени.

В отзыве **В.А. Кузнецова** дана отрицательная оценка работы.. Замечания относятся к структуре и формулировкам в автореферате. Автор отзыва отмечает отсутствие научной новизны, теоретической значимости, приведен перечень замечаний по каждой задаче и главе. Основные замечания относятся к обработке результатов эксперимента, составу нефти, отсутствию оценки экономической эффективности.

1. Анализ изученности методов транспортирования нефти в условиях Сибири можно принять, хотя эта обзорная глава в автореферате занимает большую часть его объема (3с.), а описание других двух глав – слишком краткое, декларативное (по 0,5-1с.).

2. «Экспериментальные исследования реологических свойств нефти» - задача скорее производственная, чем научная.

3. Вывод модифицированных формул гидравлического расчета, связанного с транспортировкой высоковязкой нефти. Неясно, для чего нужна новая формула, если можно пользоваться существующими (формула Дарси-Вейсбаха, Лейбензона и др.). Для чего автор объединяет их, если вполне удобно пользоваться ими последовательно. В чем здесь заключается научная новизна?

4. Исследование применения депрессорных и противотурбулентных присадок в трубопроводном транспорте высоковязких нефтей. Однако, в тексте автореферата нет ни слова о результатах этого исследования, лишь в выводах пишется, что возможно их применение.

5. Разработать рекомендации по транспортированию высоковязкой

нефти на основе исследований ее реологических свойств в условиях изменяющихся объемов добычи. В этой связи в диссертации пишется о некоем алгоритме определения потерь давления при остановке трубопровода, без раскрытия содержания этого алгоритма и его апробации. В выводе пишется о возможности применения СКИН-эффекта для обогрева трубопроводов (давно известный способ) без научного обоснования. Приводится упоминание о зарегистрированной программе для изучения режимов работы неизотермического трубопровода. Однако, как оказалось, программа не учитывает специфику перекачки высоковязкой нефти и носит общий характер, основана на общеизвестных формулах гидравлического расчета из учебной литературы.

В связи с чем, идея диссертационной работы: «Обоснование технических решений по перекачке нефти...», является нечеткой и неконкретной.

6. Получение зависимостей напряжений сдвига от скоростей сдвига при различных температурах. Как упоминалось ранее, в научном плане новизна весьма спорная. Проведено производственное лабораторное исследование на имеющемся оборудовании. При этом возникает сомнение, являются ли зависимости коэффициента динамической вязкости от скорости сдвига степенными (как утверждает автор) (рис. 1 автореферата). На диаграмме же явно видно, что зависимость линейная! То есть жидкость ведет себя как ньютоновская. Но это не всё.

7. Известна публикация в Международном научно-исследовательском журнале, за 2015г., №2-4 (33), С.78-89. «Исследование реологических и тиксотропных свойств высоковязких нефтей Тазовского нефтегазоконденсатного месторождения...», авторы: В.А. Легкоконец, М.С. Орлов и О.Б. Сюзев. В статье приведены зависимости напряжения сдвига и вязкости от температуры нефти Тазовского месторождения.

8. Публикации соискателя начинаются с 2017г. (по списку публикаций в автореферате – 2018г.).

9. Из автореферата и диссертации неясно, где была проведена апробация работы, где, когда и в какой организации внедрены рекомендации соискателя, с каким экономическим эффектом (хотя бы предполагаемый, но заверенный экономистами этой организации, ответственными за внедрениями новых техники и технологий).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработаны** рекомендации по повышению эффективности эксплуатации трубопроводов высоковязкой нефти в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

**предложены:**

- модифицированная формула Лейбензона для расчета потерь напора при гидравлическом расчете нефтепроводов, транспортирующих нефть, подчиняющуюся степенному закону Оствальда-де-Ваале.

- последовательность расчета падения давления в остановленном трубопроводе, пригодная для определения утечек нефти.

**доказана** необходимость использования полученной зависимости при гидравлическом расчете нефтепроводов, транспортирующих нефть, реологические свойства которой описываются степенным законом Оствальда-де-Ваале.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**  
**доказана** применимость модифицированной формулы Лейбензона для расчета потерь напора для жидкостей, подчиняющихся закону Оствальда-де-Ваале.

Применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс существующих базовых методов исследования,

включающий теоретические и экспериментально-аналитические исследования реологических свойств высоковязкой нефти. Теоретические исследования включали в себя анализ и обобщение имеющегося опыта по техническим решениям для нефтепроводов в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, математическое обоснование формул для их гидравлического расчета.

**изложено** научное обоснование технических решений по перекачке нефти до пункта сдачи в систему магистральных трубопроводов на разных этапах разработки месторождения в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

**раскрыта** необходимость обоснования зависимостей для гидравлического расчета трубопроводов, транспортирующих нефть, реологические свойства которой описываются степенным законом Оствальда-де Ваале.

**изучены** реологические свойства исследуемой нефти Тазовского месторождения, на основании чего получены экспериментальные графические зависимости напряжений сдвига от скоростей сдвига при различных температурах и установлено, что расчет транспорта нефти с этого месторождения целесообразно выполнять по степенной зависимости.

**проведена модернизация** существующей формулы Лейбензона для расчета потерь напора.

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

**разработаны:**

- программа для ЭВМ по построению совмещенной характеристики насосной станции и нефтепровода, транспортирующего высоковязкую нефть («Программа для изучения режимов работы неизотермического нефтепровода», программа зарегистрирована в Государственном реестре программ для ЭВМ, свидетельство о регистрации № 2020666058).



- рекомендации по технологии транспортирования нефти в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

**определены** зависимости, на основании которых обоснованы предложенные технические решения по перекачке нефти, реологические свойства которой описываются степенным законом Оствальда-де-Ваале.

**создана** система практических рекомендаций по повышению эффективности эксплуатации нефтепроводов, оборудованных СКИН-системами и работающих с периодическими остановками.

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

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** достоверность определяется использованием лабораторной базы Санкт-Петербургского горного университета, а именно высокотехнологичного оборудования – газового хроматомасс-спектрометра и ротационного вискозиметра Rheotest RN 4.1; сопоставлением теоретических и экспериментальных исследований с применением методов математической статистики и регрессионного анализа; сходимостью результатов экспериментов с результатами натурных испытаний менее 5%.

**теория** построена на известных закономерностях и проверяемых данных, изложенных в трудах отечественных и зарубежных специалистов в области трубопроводного транспорта высоковязкой нефти; теория согласуется с опубликованными ранее данными по теме диссертации.

**идея базируется** на результатах анализа и обобщения зарубежного и отечественного опыта по транспортировке высоковязкой нефти в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

**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, а также сравнение авторских данных и данных, полученных ранее другими исследователями по рассматриваемой тематике, подтверждающее оригинальность полученных соискателем результатов.

**Личный вклад соискателя состоит** в проведении анализа и систематизации данных по существующим методам транспортирования нефти в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, проведении экспериментальных исследований образцов нефти Тазовского месторождения. Автором представлено теоретическое обоснование гидравлического расчета трубопроводов высоковязкой нефти и разработаны рекомендации по их эксплуатации.

В ходе защиты диссертации критические замечания были озвучены из отзывов поступившие на автореферат диссертации, в том числе из отрицательного отзыва В.А. Кузнецова.

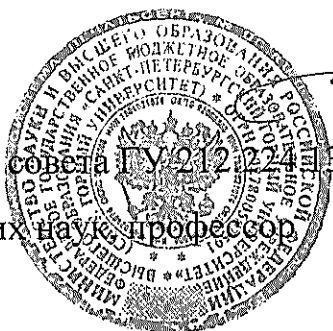
Соискатель **Бадашина Н.А.** ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и замечания по автореферату, поступившие в диссертационный совет.

На заседании **15 февраля 2022** года диссертационный совет принял решение присудить **Бадашиной Н.А.** ученую степень кандидата технических наук за решение важной научной задачи в области повышения эффективности перекачки высоковязкой нефти с учетом ее реологических свойств и представление научного обоснования существующих технических решений по транспортировке высоковязкой нефти от промысла до пункта сдачи в систему магистральных нефтепроводов.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий при участии в удаленном

интерактивном режиме членов диссертационного совета, диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 10 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации. Проголосовали: за – 10, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета ГУ 212.224.13  
доктор технических наук, профессор



Щипачев  
Андрей Михайлович

Ученый секретарь  
диссертационного совета ГУ 212.224.13  
кандидат технических наук

Фетисов  
Вадим Георгиевич

15 февраля 2022 г.