

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.428.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от **30 ноября 2023** года № **24**

О присуждении Карпову Филиппу Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Оценка эффективности транспортировки нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам за счет использования противотурбулентных присадок с учетом их деградации» по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» принята к защите **28 сентября 2023** года, протокол № **17** диссертационным советом 24.2.428.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Минобрнауки России (450064, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, действует в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 года).

Соискатель, Карпов Филипп Алексеевич, 15 июня 1994 года рождения.

В 2018 году с отличием окончил очную магистратуру ФГБОУ ВО «УГНТУ» по специальности 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и направлению «Проектирование и эксплуатация объектов трубопроводного транспорта углеводородов» с присвоением квалификации «Магистр».

В 2022 году окончил очную аспирантуру по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Карпов Филипп Алексеевич занимает должность старшего инженера  
отдела проектирования трубопроводного транспорта

ООО «РН-БашНИПИнефть».

Работа выполнена на кафедре «Транспорт и хранение нефти и газа» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Гареев Мурсалим Мухутдинович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кафедра «Транспорт и хранение нефти и газа», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

1. Кутуков Сергей Евгеньевич – доктор технических наук (25.00.19), Управление математического моделирования и технологий трубопроводного транспорта НТЦ ООО «НИИ Транснефть», главный научный сотрудник

2. Байбекова Лия Рафаэловна – кандидат технических наук (02.00.13), доцент, кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доцент кафедры

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанном Голуновым Никитой Николаевичем, кандидатом технических наук (25.00.19), доцентом, заведующим кафедрой проектирования и эксплуатации газонефтепроводов и утвержденном кандидатом технических наук (25.00.18), доцентом, проректором по научной работе Калашниковым Павлом Кирилловичем, указала, что диссертационная работа Карпова Филиппа Алексеевича отвечает критериям, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (п.9-14), Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года №335 (п.9-14, п.32) «Положения о

присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Соискатель Карпов Филипп Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Соискатель имеет 16 опубликованных научных работ по теме диссертационной работы (общий объем 3,31 п.л. / личный вклад – 1,94 п.л.), в том числе 3 статьи в научно-технических журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации в соответствии с требованиями ВАК Министерства науки и высшего образования РФ (1,57 п.л. / личный вклад – 1,01 п.л.), из которых 1 публикация – в издании, входящем в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science (0,69 п.л. / личный вклад – 0,38 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Гареев, М.М. Математическая модель распределения давления в магистральном трубопроводе при перекачке с применением противотурбулентных присадок с учетом их деградации / М.М. Гареев, М.И. Валиев, Ф.А. Карпов // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 396–406.

2. Гареев, М.М. Условие деструкции противотурбулентных присадок / М.М. Гареев, Ф.А. Карпов // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2018.– №1. – С. 24-29.

3. Карпов, Ф.А. Изменение эффективности противотурбулентных присадок в зависимости от технологического режима магистрального трубопровода / Ф.А. Карпов, М.М. Гареев // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2022. – №1,2. – С 16-23

Диссертационная работа Карпова Ф.А.:

- не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

- содержит ссылки на авторов и источники заимствования;
- оригинальность диссертационной работы составляет 86.28 %.

На диссертацию и автореферат поступило **8 положительных отзывов с замечаниями** из следующих организаций:

1 Отзыв из **Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет»** (г. Тюмень), подписал профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов», доктор технических наук (05.15.13) **Иванов Вадим Андреевич**. Без замечаний.

2 Отзыв из **Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»** (г. Уфа) подписал заведующий кафедрой механики и цифрового проектирования, доктор технических наук (05.04.13), **Месропян Арсен Владимирович**. Без замечаний.

3 Отзыв из **Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет»** (г. Ухта), подписал доцент кафедры «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов», кандидат технических наук (25.00.19) **Федоров Владимир Тимофеевич**. Без замечаний.

4 Отзыв из **Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук (ИХН СО РАН)** (г. Томск), подписал ведущий научный сотрудник лаборатории коллоидной химии нефти, доктор химических наук (02.00.04 и 02.00.06) **Манжай Владимир Николаевич**. Имеется 1 замечание: Единственным замечанием, а точнее пожеланием соискателю на будущее, является рекомендация вместо термина «деструкция» полимерных присадок пользоваться термином «деградация» противотурбулентных свойств, при которой наблюдается уменьшение эффективности присадки. В настоящее время среди исследователей продолжается дискуссия относительно правомерности применения первого или второго термина. Например, в статье [Гурари М.Л.,

Иванюта Ю.Ф., Лушиков И.И., Неронова И.А. Исследование кинетики растворения полиоксиэтилена в воде // Инженерно-физический журнал. 1977. Т.32, № 3. С.499-501] показано, что уменьшение (деградация) противотурбулентной эффективности присадок происходит и без деструкции (разрыва) полимерных цепей, а наблюдается и в процессе растворения полимера в избытке растворителя, находящегося в покое. И этот процесс деградации объясняется распадом крупных ассоциатов, изначально присутствующих в концентрированном полимерном растворе и состоящих из большого числа взаимно и хаотично переплетенных макромолекул на более мелкие индивидуальные клубки макромолекул с иммобилизованным растворителем. Достаточно подробно это явление деградации противотурбулентных свойств описано в статье [Манжай В. Н. Деградация антитурбулентных свойств полимерных растворов при течении в цилиндрическом канале // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2023. Т. 13. № 4. С. 352-358].

5 Отзыв из **Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта»** (г. Москва) подписали ведущий научный сотрудник Лаборатории химических реагентов, доктор химических наук (02.00.06) **Несын Георгий Викторович** и директор Центра исследований гидравлики трубопроводного транспорта, кандидат технических наук (2.8.5) **Сунагатуллин Рустам Зайтунович**. Имеются 2 замечания: 1) На Рис.1 Плохо читаются индексы у компонентов разложения сил; 2) На стр. 10 номера формул в тексте не совпадают с фактическими, например, предложение «С учетом (2.9) выражение (2.8) примет вид: ...», вероятно, следует читать: «С учетом (9) выражение (8) примет вид:», поскольку формул с номерами 2.9 и 2.8 нет.

6 Отзыв из **Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет»** (г. Самара) подписал профессор кафедры «Трубопроводный транспорт» Института нефтегазовых технологий (ИНГТ), доктор технических наук (05.13.01), доцент **Тян Владимир**

**Константинович.** Имеются 3 замечания: 1) Известно, что при тепловых колебаниях решетки, сопровождаемое разрушением межатомных связей, может возникнуть преобразование структуры группы атомов, так называемая, катастрофическая конформация. Не является ли тепло, выделяемое при транспортировке углеводородов с применением ПТП. причиной механической деструкции ПТП? Каков «вклад» каждой из этих составляющих в деструкцию ПТП? 2) В разделе «Теоретическая значимость работы» в пункте 3 отмечено «...что на изменение гидравлической эффективности присадок по длине магистрального трубопровода ... влияет не только механическая деструкция присадок..., но и снижение сдвиговых напряжений трения в результате подключения лупинга ...». Каким образом разделено положительное влияние применения присадки и лупинга на повышение производительности перекачки? 3) Ряд физических величин, входящих в аналитическую часть работы, являются случайными. Каким образом это учитывалось?

7 Отзыв из **Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»** (г. Санкт-Петербург) подписал профессор кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа», доктор технических наук (05.05.06), доцент **Николаев Александр Константинович.** Имеются 2 замечания: 1) Третье научное положение начинается со слов «Методика ...» Как известно, слово методика всегда является практической значимостью; 2) Выводы по работе должны быть более краткими.

8 Отзыв из **Публичного акционерного общества «Транснефть»** (г. Москва) подписал консультант управления инновационного и научно-технического развития группы, доктор технических наук (25.00.19), профессор **Сощенко Анатолий Евгеньевич.** Имеются 2 замечания: 1) Указано, что в работе анализировалась промышленная перекачка по нефтепроводу «Александровское-Анжеро-Судженск» с присадкой ВЮЛ. Но на рис.4,5 приводятся результаты сравнения расчетов с реальными данными перекачки на нефтепродуктопроводе. Не ясно, что это за нефтепродуктопровод и тип присадки, добавленной в нефтепродукт. 2) Имеются опечатки в тексте. Так на

стр.16 автореферата в первом абзаце сверху имеется фраза «Расчетные значения совпали с промышленной эксплуатации МНПП при добавлении....», видимо, пропущено слово «результатами».

Выбор официальных оппонентов обоснован их компетентностью в данной отрасли науки, что подтверждается имеющимися у них публикациями в сфере исследований соискателя.

Кутуков Сергей Евгеньевич – главный научный сотрудник Управления математического моделирования и технологий трубопроводного транспорта НТЦ ООО «НИИ Транснефть», автор более 100 научных трудов.

Байбекова Лия Рафаэловна – специалист в области физики и химии высокомолекулярных соединений ФГБОУ ВО «КНИТУ», в том числе исследований эффекта Томса при трубопроводном транспорте жидких углеводородов, автор более 94 научных трудов.

Ведущая организация, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», один из ведущих институтов в области трубопроводного транспорта углеводородов, проектирования и эксплуатации газонефтепроводов. Голунов Никита Николаевич – специалист в области транспорта и хранения углеводородов, в том числе технологии применения противотурбулентных присадок, автор более 70 научных трудов.

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

- **разработана** научная концепция оценки гидродинамических условий возникновения механической деструкции противотурбулентных присадок при транспортировке нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам;

- **предложена** усовершенствованная математическая модель турбулентного течения жидких углеводородов с противотурбулентными присадками с учетом механической деструкции полимера;

- **предложена** усовершенствованная методика прогнозного гидравлического расчета технологических режимов работы магистральных

трубопроводов при осуществлении транспортировки жидких углеводородов с добавлением противотурбулентных присадок;

- **доказана** на основании результатов анализа промышленных данных перспективность применения в практике трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов разработанной методики аналитической оценки возникновения механической деструкции противотурбулентных присадок.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- **доказано** на основании полученного уравнения существование верхнего порога величины касательных напряжений трения, при котором возникает механическая деструкция противотурбулентных присадок в турбулентном потоке жидких углеводородов в трубопроводе.

- **проведена модернизация** существующей математической модели турбулентного течения жидких углеводородов, обработанных противотурбулентными присадками, с учетом механической деструкции полимера под действием касательных напряжений трения;

- **изложена** методика уточненного гидравлического расчета магистрального трубопровода при перекачке нефти и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками, основанная на введении функции изменения интегральной эффективности присадок по результатам опытно-промышленных испытаний;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использованы** численные методы определения гидравлической эффективности магистральных трубопроводов при ведении перекачки с добавлением противотурбулентных присадок;

- **изучено** влияние касательных напряжений трения, возникающих в турбулентном потоке жидких углеводородов, и физико-химических свойств противотурбулентных присадок на механическую деструкцию полимерных цепей и снижение интегральной гидравлической эффективности присадок;

- **раскрыты** дополнительные технологические и физико-химические факторы, не приводящие к механической деструкции противотурбулентных присадок, но оказывающие влияние на снижение гидравлической



эффективности присадок по длине магистрального трубопровода: снижение сдвиговых напряжений трения в результате подключения лупинга и уменьшение объема полимерных клубков, вызванное распадом ассоциатов макромолекул.

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

- **разработано** уравнение, позволяющее проводить аналитическую оценку возникновения механической деструкции противотурбулентных присадок при разработке плановых технологических режимов транспортировки нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам без проведения дополнительных турбореометрических и опытно-промышленных испытаний; а также определять требуемые физико-химические свойства присадки, устойчивой к деструкции в заданных гидродинамических условиях, для осуществления ее целенаправленного синтеза;

- **определены** границы эффективного применения противотурбулентных присадок без возникновения механической деструкции полимера в заданных гидродинамических условиях турбулентного течения нефти и нефтепродуктов в магистральных трубопроводах;

- **представлены** методические рекомендации для диспетчерского контроля над отклонениями от нормативных значений параметров перекачки на режимах с добавлением противотурбулентных присадок;

- **внедрены** в деятельность ООО «НИИ Транснефть» подходы к учету путевой деградации ПТП при расчете технологических режимов перекачки, позволяющие сократить отклонение расчетных значений давлений по длине участка магистрального трубопровода от фактических значений;

- **внедрены** в учебный процесс и применяются при подготовке бакалавров и магистров по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» на кафедре «Транспорт и хранение нефти и газа» в ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» методические основы оценки условий возникновения механической деструкции противотурбулентных присадок при турбулентном течении жидких углеводородов в магистральных трубопроводах.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- **экспериментальная часть работы** выполнена с использованием современных методов математического моделирования и анализа данных опытно-промышленных испытаний;

- **теория** построена на известных, проверенных данных, данных опытно-промышленных испытаний, проанализированных соискателем, и согласуется с результатами экспериментальных исследований других авторов по теме диссертации;

- **идея базируется** на выполненном соискателем анализе многочисленных отечественных и зарубежных исследований турбулентного течения жидкостей, обработанных полимерными присадками, проявляющими способность к снижению гидродинамического сопротивления, а также обобщения физико-химических аспектов проявления механической деструкции полимеров;

- **использованы** и учтены результаты исследований других авторов по тематике диссертации, в том числе научные труды Абдусалямова А.В., Байбековой Л.Р., Белоусова Ю.П., Валиева М.И., Гареева М.М., Голунова Н.Н., Гольянова А.И, Гумерова А.Г., Дусметовой Г.И., Жолобова В.В., Коновалова К.Б., Коршака А.А., Кутукова С.Е., Лисина Ю.В., Лурье М.В., Манжая В.Н., Мастобаева Б.Н., Мирзаджанзаде А.Х., Муратовой В.И., Мягченкова В.А., Несына Г.В., Нечваля А.М., Носикова Ю.Р., Ревель-Муроза П.А., Талипова Р.Ф., Фридлянда Я.М., Худяковой Л.П., Хуссаина М.Н., Хуснуллина Р.Р., Чичканова С.В., Челинцева Н.С., Чэнь Ян, Шагиева Р.Г., Шамсуллина А.И., Шарифуллина А.В., Шаммазова А.М. и др..

- **установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по тематике диссертации.

- **использованы** современные методики обработки данных опытно-промышленных испытаний, методы математического моделирования и расчетные методы.

**Личный вклад соискателя** состоит в том, что все основные научные результаты диссертации, выносимые на защиту, получены автором лично, а

именно: аналитическое соотношение для определения условия возникновения механической деструкции полимера при трубопроводном транспорте жидких углеводородов с добавлением противотурбулентных присадок; модификация существующей модели турбулентного течения нефти и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками, учитывающая механическую деструкцию полимера; методика учета путевой деградации противотурбулентных присадок для контроля над отклонением от нормативных параметров транспортировки нефти и нефтепродуктов. Отличие полученных соискателем уравнений для оценки условий возникновения механической деструкции противотурбулентных присадок в турбулентном потоке, от известных соотношений заключается в том, что они не требуют проведения дополнительных турбореометрических и опытно-промышленных испытаний. Соискателем лично проведен всесторонний анализ проблемы деградации противотурбулентных присадок, аналитически решена задача определения условий механической деструкции присадок при турбулентном течении, выполнена обработка и интерпретация данных промышленного применения противотурбулентных присадок. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации подтверждено соавторами и отражено в совместных публикациях.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследований закономерностей проявления механической деструкции противотурбулентных присадок при трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель, Карпов Филипп Алексеевич, ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 30 ноября 2023 года диссертационный совет принял решение *за решение научной задачи, направленной на установление границ возникновения механической деструкции противотурбулентных присадок при течении жидких углеводородов в магистральных трубопроводах, имеющей существенное*

значение для развития отрасли трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов присудить Карпову Филиппу Алексеевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

При проведении **тайного голосования** диссертационный совет в количестве **19** человек (**16** – принимали участие в месте проведения заседания, **3** – принимали участие дистанционно с обеспечением аудиовизуального контакта), из них **8** докторов наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ», рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из **25** человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» - **19**, «против» - **0**.

Председатель  
диссертационного совета 24.2.428.03,  
доктор физико-математических наук

Бахтизин Рамиль Назифович

Ученый секретарь  
диссертационного совета 24.2.428.03,  
доктор технических наук

Султанов Шамиль Ханифович

30 ноября 2023 г.

