

## ОТЗЫВ

на автореферат и диссертационную работу Карпова Филиппа Алексеевича на тему «Оценка эффективности транспортировки нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам за счет использования противотурбулентных присадок с учетом их деградации», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

Аспекты энергоэффективности крайне важны для передовых предприятий нефтяной отрасли. Повышение производительности существующей трубопроводной сети является актуальной задачей для обеспечения стабильности грузопотоков и снижения энергопотребления при транспорте нефти и продуктов ее переработки. В этом контексте перспективным методом воздействия на турбулентный поток в трубах с целью снижения их гидродинамического сопротивления является применение полимерных присадок. Известно, что максимальной гидравлической эффективностью обладают наиболее длинные полимерные цепи, однако этот эффект в условиях реального течения по магистральным трубопроводам является непостоянным под воздействием различных факторов. Диссертационная работа Карпова Ф.А. посвящена исследованию механизма деградации противотурбулентных присадок и содержит ряд новых научных результатов, которые представляют интерес как в теоретическом, так и в прикладном смысле.

Научная новизна диссертации заключается в том, что в ней получены новые уравнения для математического обоснования границы начала процесса необратимого разрушения молекул присадки с заданными молярной массой, концентрацией и характеристической вязкостью в турбулентном потоке в трубопроводе. Этот результат является весьма важным, поскольку данные соотношения позволяют устанавливать требования к физико-химическим свойствам присадок для обеспечения стабильного проявления эффекта Томса в заданных гидродинамических условиях.

Автором предложена модификация, учитывающая механическую деструкцию полимерных цепей, для модели турбулентного течения вязкоупругих полимерных растворов. Данная модель основана на решении системы уравнений Навье Стокса, осредненных по Рейнольдсу, совместно с дифференциальным уравнением изменения конформации макромолекул.

В работе проведено исследование гидравлических характеристик магистральных трубопроводов, на которых организован ввод противотурбулентных присадок. Проведена модификация методики расчета распределения давления по длине трубопровода с учетом эмпирических данных о путевой деградации присадок. Результаты показывают, что применение усовершенствованной методики по сравнению с существующей может значительно уменьшить отклонения расчетных значений от фактических параметров технологических режимов работы магистральных трубопроводов.

В диссертации также исследуется влияние изменения величины касательных напряжений при подключении лупинга и изменении количества насосов на интегральную эффективность присадок. Результаты показывают, что эти факторы могут существенно влиять на эффективность присадок, что имеет важное значение при планировании технологических режимов эксплуатации магистральных трубопроводов. Автором обозначены границы эффективного применения противотурбулентных присадок с учетом разрыва макромолекул под действием сдвиговых напряжений.

Структура и содержание диссертации, полученные результаты и выводы строго соответствуют поставленным исследовательским цели и задачам. Список литературы, состоящий из 240 публикаций, свидетельствует о тщательной проработке тематики и обоснованности полученных результатов. Основные результаты, выводы и рекомендации отражены в публикациях в рецензируемых научных изданиях и обсуждались на конференциях, а также в достаточном объеме изложены в автореферате.

Диссертационная работа Карпова Филиппа Алексеевича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной

научно-квалификационной работой и соответствует пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 18.03.2023) «О порядке присуждения ученых степеней».

Автор диссертационной работы Карпов Филипп Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук (по специальности 2.8.5 (05.15.13) - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ), профессор

«14» ноября 2023 г.



Иванов Вадим  
Андреевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Адрес: г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70, ауд. 721.

Телефон: 8 (3452) 28-30-53, 28-31-85

E-mail: zemenkovjd@tyuiu.ru

Я, Иванов Вадим Андреевич, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку.

Подпись Иванова Вадима Андреевича заверяю

« 15 » 11 2023 г.

