

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Карпова Филиппа Алексеевича
«Оценка эффективности транспортировки нефти и нефтепродуктов по
магистральным нефтепроводам за счет использования противотурбулентных
присадок с учетом их деградации»,**

представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5– Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Противотурбулентные присадки на основе высокомолекулярных полимеров являются эффективным средством для интенсификации трубопроводного транспорта нефти и в настоящее время широко применяются на магистральных трубопроводах. Диссертационная работа Ф.А. Карпова, несомненно, **актуальна** и восполняет имеющийся дефицит научно-технических исследований, особенно проведенных в натуральных условиях на промышленных трубопроводах.

Для получения результатов, представленных в диссертации, соискателем выполнен значительный комплекс теоретических и экспериментальных исследований. Большую **практическую значимость** для специалистов в области трубопроводного транспорта имеют результаты, полученные на магистральном продуктопроводе, по которому перекачивается дизельное топливо.

Ф.А. Карпов продемонстрировал нетривиальный подход при теоретическом рассмотрении причин снижения противотурбулентной эффективности полимерных присадок по мере их продвижения (удаления) по трубе от места их дозирования. Автором показано, что механическая деструкция полимеров в турбулентном потоке углеводородного растворителя возникает при превышении энергии внешнего воздействия, упруго запасаемой макромолекулами, величины энергии разрыва химических связей основных полимерных цепей. На основании этого критерия разработано уравнение, описывающее данный процесс с учетом физико-химических свойств присадок и напряжений трения турбулентного течения, и в этом заключается главная **научная новизна** диссертации. Автором модифицирована математическая модель турбулентного течения нефти и нефтепродуктов с добавлением присадок с учетом их механической деструкции. В работе на основании промышленных данных показано, что путевая деградация присадок может стать причиной отклонения фактического давления в трубопроводе более чем на 0,2 МПа от нормативных значений. При таком отклонении диспетчер обязан выполнить остановку перекачки. В целях минимизации нештатных ситуаций, автором предложена уточненная методика гидравлического расчета магистральных трубопроводов при осуществлении транспортировки нефти и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Таким образом, полученные

диссертантом уравнения и формулы позволят эксплуатационным службам количественно прогнозировать технологические параметры перекачки нефти и нефтепродуктов ещё до её реализации, что послужит экономическим обоснованием целесообразности трубопроводного транспорта углеводородных жидкостей с противотурбулентными присадками.

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].

В заключение следует подчеркнуть, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение новой научной задачи определения гидродинамических условий деструкции противотурбулентных присадок в турбулентном потоке жидких углеводородов, имеющей существенное значение для развития отрасли трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов и отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в пункте 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», а соискатель Карпов Филипп Алексеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Ведущий научный сотрудник лаборатории коллоидной химии нефти Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук (ИХН СО РАН), доктор химических наук (02.00.04 – физическая химия и 02.00.06 – высокомолекулярные соединения)

Манжай Владимир Николаевич

Владимир

634055, г. Томск, пр. Академический-4, Институт химии нефти СО РАН

e-mail: mang@ipc.tsc.ru; моб.т. 89138647729

Я, Манжай Владимир Николаевич, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку

Дата составления отзыва «7» ноября 2023 г.

Подпись В.Н. Манжая заверяю

Ученый секретарь ИХН СО РАН, к.х.н.

А.А. Степанов

