

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Голунцова Андрея Сергеевича «Повышение эффективности трубопроводного транспорта высоковязкой смолистой нефти в смеси с разбавителем в условиях низких температур», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Диссертационная работа Голунцова А.С. посвящена решению актуальной научно-технической задачи повышения эффективности трубопроводного транспорта высоковязкой смолистой нефти в смеси с разбавителем в условиях низких температур за счет учета реологических свойств транспортируемой среды и разработки методики расчета гидравлических сопротивлений при движении бинарных нефтяных смесей.

Актуальность темы исследования обусловлена увеличением доли высоковязкой нефти в мировой структуре запасов углеводородов и необходимостью повышения эффективности ее транспортировки. При транспортировке высоковязкой смолистой нефти в смеси с разбавителем при пониженных температурах существенно изменяются реологические характеристики и режим течения, что может приводить к увеличению гидравлических сопротивлений, энергозатрат на перекачку и снижению пропускной способности трубопроводов. В связи с этим разработка методов определения реологических свойств нефтяных смесей и совершенствование подходов к расчету гидравлических характеристик потока представляются своевременными и практически значимыми.

Научная новизна работы заключается в разработке модифицированной модели Оствальда-де Ваале, учитывающей зависимость индекса течения и коэффициента консистенции от температуры и концентрации компонентов смеси, а также в получении обобщенного критерия Рейнольдса, учитывающего изменение реологических параметров нефтяной смеси в

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-392 от 19.08.2026
АУ УС

зависимости от условий транспортирования. Заслуживает внимания проведенное экспериментальное исследование реологических свойств высоковязкой нефти и ее смесей с маловязким разбавителем, а также установление температурно-концентрационных зависимостей реологических параметров.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования определяются возможностью использования полученных зависимостей при расчетах гидравлических характеристик трубопроводов, транспортирующих высоковязкую нефть в смеси с разбавителем. Практический интерес представляют разработанные рекомендации по учету реологических характеристик неньютоновской нефти при гидравлическом расчете трубопроводов, эксплуатируемых в условиях пониженных температур, а также программа для ЭВМ по расчету параметров гидравлического режима неньютоновских жидкостей и определения оптимальной концентрации разбавителя. Полученные карты режимов позволяют оценивать удельные энергозатраты на транспортировку нефтяной смеси в зависимости от температуры и состава и могут быть использованы при выборе рациональных параметров подготовки высоковязкой нефти к трубопроводному транспорту.

Положительной оценки заслуживает сочетание теоретических, экспериментальных и расчетных методов исследования. Достоверность полученных результатов подтверждается статистической обработкой экспериментальных данных, использованием критериев Фишера и Пирсона, а также сопоставлением расчетных и экспериментальных значений. Для разработанной зависимости коэффициента гидравлического сопротивления приведен коэффициент детерминации $R^2 = 0,961$ и указана средняя относительная погрешность 7,9 % при максимальной погрешности 9,5 %. Представленные показатели свидетельствуют о приемлемом соответствии предложенного подхода экспериментальным данным.

Работа имеет выраженную практическую направленность. В автореферате приведены результаты исследований нефтей Северо-Комсомольского и Ванкорского месторождений, а также экспериментальные данные по эффективной работе магистрального нефтепровода Пурпе – Самотлор. Отдельный практический интерес представляют оценка влияния температуры на удельные энергозатраты при транспортировке смеси нефтей и построенные карты режимов, позволяющие определять рациональные параметры транспортировки.

Следует отметить достаточную апробацию результатов исследования. Основные результаты диссертационной работы представлены на научно-практических конференциях, в том числе международных. Результаты исследования опубликованы в 5 печатных работах, включая публикации в изданиях из Перечня ВАК и изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus. Кроме того, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат написан в научном стиле, материал изложен последовательно и логично. Структура работы соответствует поставленной цели и сформулированным задачам исследования. Основные результаты и положения, выносимые на защиту, представлены достаточно четко и позволяют оценить научную и практическую значимость выполненной работы.

Вместе с тем к автореферату можно сделать следующие замечания. В автореферате недостаточно подробно обоснованы границы выбранного диапазона температур 5-60 °С и отдельных диапазонов применимости разработанной модели для различных концентраций высоковязкой нефти. Более развернутое обсуждение физических причин установленных границ позволило бы лучше оценить область практического применения полученных зависимостей. Практическая проверка разработанных зависимостей преимущественно рассмотрена применительно к конкретным нефтяным системам и условиям трубопроводного транспорта. Для оценки

универсальности предложенного подхода в дальнейших исследованиях целесообразно расширить экспериментальную базу за счет дополнительных составов нефтяных смесей и различных режимов транспортировки.

Высказанные замечания носят дискуссионный характер, не затрагивают основных научных результатов работы и не снижают ее общей положительной оценки. В целом по критериям актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов, объема проведенных исследований, уровня публикационной активности, а также по качеству представления материала диссертационная работа Голунцова Андрея Сергеевича «Повышение эффективности трубопроводного транспорта высоковязкой смолистой нефти в смеси с разбавителем в условиях низких температур», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, в виде научного доклада соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Голунцов Андрей Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Пресняков Александр Юрьевич

Руководитель программ по борьбе с осложнениями при добыче нефти

Кандидат технических наук по специальности

25.00.17 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

ООО «Газпромнефть НТЦ»

г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 75-79Д

Тел. (812) 313-69-24

E-mail: Presnyakov.AYu@gazprom-neft.ru



Подпись, ФИО заверяю:

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ
КЛИЕНТСКАЯ СЛУЖБА БРД
ЧИКИНА Н. С.