

О Т З Ы В

официального оппонента, д.т.н., профессора Ковалевой Лианы Ароновны, на диссертацию Плотниковой Кристины Игоревны на тему: «ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ТРАНСПОРТА ВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. *Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.*

1. Актуальность темы диссертации

Актуальной проблемой современного трубопроводного транспорта углеводородов в России является постепенный масштабный переход к транспортировке высоковязких нефтей, доля которых в нефтедобывающей отрасли неизменно растет. Неизбежно возникающие при этом осложнения связаны с увеличением энергозатрат, которые особенно критичны при необходимости перекачки неньютоновской нефти.

В рассматриваемой диссертации изучается возможность и эффективность использования для решения этой проблемы депрессорных присадок на примере высоковязкой нефти Восточно-Мессояхского месторождения. Приводятся результаты исследования гидравлических сопротивлений при транспорте высоковязкой нефти этого месторождения, обоснование технических решений по перекачке вязкой нефти по магистральным нефтепроводам с учетом реологических свойств нефти, режима течения, концентрации депрессорных присадок, характеристик трубопровода и природно-климатических условий. Разработаны рекомендации по проектированию и эксплуатации нефтепроводов, транспортирующих высоковязкую нефть в условиях Крайнего Севера.

2. Научная новизна диссертации.

По результатам экспериментальных исследований реологических свойств нефти Восточно-Мессояхского месторождения автором получены экспериментальные графические зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига при различных температурах. Показано, что нефть относится к неньютоновским жидкостям и описывается уравнение Балкли-Гершеля и получена зависимость для расчета коэффициента гидравлического сопротивления при неизотермическом течении высоковязкой нефти в режиме турбулентного движения.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Результаты диссертации основаны на проведенных экспериментальных исследованиях реологических свойств и состава нефти на сертифицированном

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-202 от 29.08.29
АУ УС

оборудовании и в соответствии с методиками, утвержденными в соответствующих ГОСТах, а также на использовании современных методов математической статистики и регрессионного анализа.

4. Научные результаты, их ценность

Основные научные результаты сформулированы в защищаемых положениях диссертации, важнейшим из которых можно отнести экспериментально - аналитическое обоснование повышения эффективности транспорта высоковязкой нефти путем снижения гидравлического сопротивления в нефтепроводе за счет улучшения ее реологических свойств при применении депрессорных присадок. При этом на основе проведенного регрессионного анализа установлено, что эффективность применения депрессорных присадок зависит от концентрации, вязкости присадок, режима течения, реологических свойств нефти, характеристик трубопровода; оценена степень влияния конкретных присадок для нефти Восточно-Мессояхского месторождения, их оптимальной концентрации при различной температуре. Разработана методика расчета эффективности применения депрессорных присадок с учетом зависимости концентрации, вязкости, режима течения, реологических свойств нефти, характеристик трубопровода и природно-климатических условий, которая легла в основу зарегистрированной Программы для ЭВМ.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 3 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 2 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science. Получено свидетельство о регистрации программы ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в разработанной методике гидравлического расчета при неизотермическом режиме перекачки нелинейно-вязкопластичной нефти; зарегистрированной программе для ЭВМ по расчету оптимальной концентрации разбавителя для достижения максимальной производительности трубопровода. Результаты кандидатской диссертации рекомендованы к внедрению в производственной деятельности компании ООО «НЕФТЬ-ГАЗ» в зимнее время при строительстве объекта «Переход через р.Понура».

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Предприятиям и компаниям, связанным с транспортировкой высоковязких нефтей

для рационального использования депрессорных присадок, повышения эффективности за счет снижения энергетических затрат.

7. Замечания и вопросы по работе

1) Объектом исследования является нефть Мессояхского месторождения и на стр.17 диссертации со ссылкой на таблицу 1.6 указано, что нефть соответствует битуминозным нефтям. При этом, видимо, по классификации таблицы 1.2, делается вывод: «по параметру вязкости исследуемая нефть относится к типу вязких». Однако, простой расчет показывает, что при температуре 20°C 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ составляет 345,6 мПас, и нефть тогда должна быть отнесена к сверхвязким. При этом на рис.87 диссертации (стр.81) экспериментально определенный коэффициент динамической вязкости при этой же температуре не превышает 750 мПас. Далее, на стр. 87 получена зависимость коэффициента динамической вязкости от температуры нефти (3.12), согласно которой коэффициент динамической вязкости при 20C (293K) будет равен 81мПас. В диссертации не приведено причин таких различных значений для одной и той же нефти.

2) Странно выглядит вывод в конце 1 главы (стр.44): первый абзац (собственно вывод) – приведена цитата из диссертации В.И. Клишко [58]. Это же относится к анализу приведенных реологических моделей – цитата из работы [87], из которой приведен рис.2.2 и процитирован 2 вывод о том, что «нефть Восточно-Мессояхского месторождения относится к модели Балкли-Гершеля». При этом на стр.81 сказано: «По результатам пробного эксперимента установлено, что «кривые описываются нелинейным уравнением Балкли-Гершеля (3.3) со ссылкой на работу [58]. Что означает «пробного эксперимента»? Кем выполненного? Имеет ли он отношение к исследуемой нефти?»

3) Формулы в диссертации часто не содержат необходимых пояснений, например, в формуле (2.69) введены некие коэффициенты, «определяемые эмпирическим путем при проведении экспериментальных исследований» без уточнения, каких именно экспериментов. То же относится к преобразованной формуле (2.72). В ряде формул одна и та же величина обозначена по-разному, например, скорость течения жидкости в (1.1), (1.4), (2.71), (3.15), (4.12).

4) На стр. 43 диссертации указано, что «депрессорные присадки могут не только понизить температуру застывания нефти, но и вязкость нефти, следовательно, уменьшить значение коэффициента гидравлического сопротивления, что необходимо для повышения эффективности перекачки вязких нефтей. Однако, результатов исследования влияния присадок на вязкость нефти не приведено, как оно учитывалось при проведении расчетов?»

5) На рисунках, отражающих результаты проведенных экспериментальных исследований в разделе 3,3 не показана погрешность измерений в виде общепринятых обозначений доверительного интервала значений. Какова была погрешность измерений?

6) Диссертация содержит опечатки, например, в табл.1.2 и на стр. 11 единицы вязкости нефти – МПа·с, имеются многочисленные нестыковки обозначений в обзоре формул в разделе 1.4., небрежность в их описании, например, в формуле (1.56) указанных обозначений просто нет, в пояснении к формуле (2.16) – не совпадают, а про ее использования указывается необходимость двойного интегрирования (а следовало – логарифмирования).

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование рациональных режимов транспорта вязких нефтей в условиях крайнего севера», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, полностью отвечает 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 Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Плотникова Кристина Игоревна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Официальный оппонент

Заведующий кафедрой прикладной физики

Уфимского Университета науки и технологий,

доктор технических наук, профессор

Ковалева Лиана Ароновна

Сведения об официальном оппоненте

Полное наименование организации в которой работает

Уфимский университет науки и технологий

Почтовый адрес: 450076, г. Уфа, ул.Заки Валиди

Официальный сайт в сети Интернет:

эл. почта: liana-kovaleva@yandex.ru, телефон: +7 (347)229-96-43



Подпись	Ковалева Л. А.
Дата	«20» 08 2024 г.
Подпись	Плотникова Кристина Игоревна
Подпись	Сытмибаева Т. Р.