

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации

**Бадашиной Натальи Алексеевны «Обоснование параметров и температурного режима трубопроводного транспорта высоковязкой нефти в Западносибирской нефтегазоносной провинции»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ**

Кандидатская диссертация Натальи Алексеевны Бадашиной посвящена вопросам повышения эффективности «горячей» перекачки высоковязкой нефти с учетом ее реологических свойств. Автореферат диссертации в целом составлен с соблюдением установленных требований и дает адекватное представление о диссертационной работе. Анализ автореферата показывает, что проведенное исследование представляет самостоятельную работу, удовлетворяющую требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

### Актуальность выдвинутых положений

Актуальность решения тепло-гидравлических задач, возникающих при перекачке нефти с неньютоновскими реологическими свойствами, на взгляд автора отзыва, не вызывает сомнений. Отчасти, она диктуется, как было справедливо отмечено и соискательницей, производственными потребностями, связанными с необходимостью транспортировки нарастающих объемов высоковязких нефтей (происходит истощение запасов легких, маловязких нефтей). При этом сами трубопроводные системы усложняются, усложняются требования к безопасности и «экологичности» трубопроводного транспорта. Возникает насущная потребность в разработке новых и модификации уже имеющихся методов расчета теплогидравлических параметров при течении высоковязких жидкостей в трубах.

представляют и самостоятельный научный интерес, поскольку обогащают теорию течений высоковязкой нефти в трубах.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-17 от 25.01.22  
АУ УС

### Научная новизна положений и выводов диссертации

Основные результаты диссертации, на которые претендует соискательница, в целом обладают новизной. При этом нужно учесть, что, с одной стороны, дисертантка использовала, достаточно традиционный подход к рассмотрению круга очерченных вопросов, однако, с другой стороны, она углубила и развила существовавшие подходы, а также выполнила новые исследования неизотермической трубопроводной транспортировки, которые хотя и были известны, но исследовались под другим углом зрения.

Научной новизной обладают результаты диссертации, относящиеся к теории стационарных течений высоковязкой жидкости. Во-первых, это исследование уравнений движения степенной жидкости, моделирующих неизотермическую транспортировку нефти от промысла к магистральным трубопроводам, во-вторых, прогнозирование результатов работы нефтепровода в условиях, характерных для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, что позволяет научно обоснованно принимать решения о параметрах электрообогрева в проектируемом или действующем трубопроводе и, следовательно, предотвращать ненужные затраты материальных и денежных средств.

### Достоверность научных положений и полученных результатов

Автору отзыва большинство результатов, приведенных согласно автореферату в диссертации, представляются обоснованными и достаточно достоверными. Во-первых, они получены на основе хорошо апробированной теории измерения реологических свойств и компонентного состава нефти, во-вторых, присутствует сопоставительный анализ теоретических и экспериментальных результатов, полученных методами математической статистики и регрессионного анализа. В-третьих, полученные результаты частично сопоставлялись с промышленными экспериментами. В-четвертых, они представляются физически приемлемыми, не противоречащими здра-

вому смыслу. Согласно автореферата диссертационная работа изложена последовательно, логично и аргументировано. Однако по самому автореферату имеются некоторые излагаемые далее замечания.

#### Недостатки и замечания

1. Представляется неудачным применение вместо рекомендуемого раздела «Основные результаты» его аналога «Цель и задачи работы», что повлекло необходимость ввода раздела «Заключение» фактически повторяющего аналог;
2. Объявленные основные результаты (задачи) не соотнесены с публикациями, где этот результат отражен;
3. Неясно, почему на защиту вынесено два положения из пяти сформулированных (обычно выдвигается 3 – 5 положений);
4. В список обозначений, принятых в формулах (1), (2) включен коэффициент  $A$ , отсутствующий в указанных формулах;
5. Не ясно какие эксперименты имеет в виду автор в фразе на 12 стр. автореферата: «На основе выполненных экспериментов предложена модифицированная формула Лейбензона (1,2) для расчета потерь напора степенной жидкости»;
6. Отклонение модифицированной формулы (1), (2) от ее исходного вида интерпретируется [2] как погрешность, не имея при этом никакого отношения ни к доверительному интервалу, ни к интервалу охвата при оценке неопределенности как вычисляемой, так и измеряемой (фактической) величины потерь напора;
7. Формулы (1,2) как и исходные зависимости, на основе которых они получены, имеют место для изотермического варианта течений высоковязкой жидкости. Правомерность допущения об изотермичности требует аргументации в том числе и при использовании путевого электрообогрева с

помощью СКИН-систем для протяженных участков;

8. В описательной части текста к таблице 1 отсутствуют пояснения: как по факту формировались исследуемые нефте-смеси; какова реологическая модель нефте-смесей при скорости сдвига менее  $1\text{c}^{-1}$ ; каковы характерные отличия компонентного состава различных нефте-смесей; какова величина расширенной неопределенности в косвенном измерении параметров реологической модели Оствальда-де Вааля;

9. Из текста автореферата, относящегося к описанию результатов, полученных в четвертой главе диссертации неясно как, учитывается (и учитывается ли) высотный профиль трассы трубопровода;

10. В публикации 5. списка основных работ не приведена ссылка (URL) на библиографическую запись в базе Scopus.

Приведенные замечания не снижают положительную оценку научно-технического качества исследования и не влияют на теоретические и практические выводы по диссертации.

#### Общая оценка работы

Автореферат оставляет в целом положительное впечатление о диссертации Н.А. Бадашиной. Если рассматривать диссертацию как квалификационную работу, то можно утверждать, что соискательница достаточно квалифицированный человек, обладающий должным образованием, владеющий знаниями предмета исследования и способный проводить исследования реологии и компонентного состава нефти, выполнять сложные компьютерные расчеты тепло-гидравлических процессов. Весьма важно, что полученные теоретические результаты частично доведены до практической и компьютерной реализации. В частности, показано, что технические решения по организации перекачки маловязкой нефти в условиях отличия проектных объемов перекачки от фактических могут быть применены и для высоковязкой

нефти. До программного продукта доведена задача об утечке из остановленного трубопровода, а также задача потерь напора на стационарных режимах перекачки высоковязкой нефти. Соискательница показала себя способным и профессионально состоявшимся научным исследователем. Косвенно об этом свидетельствует и большое число опубликованных автором работ, хотя и в соавторстве с более маститыми исследователями. Положения диссертации отражены в 17 научных работах (из них 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК), 1 статья в издании, входящем в библиографическую базу Scopus, получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Результаты докладывались на представительных научных конференциях.

### Заключение

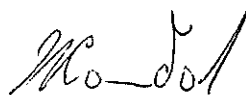
В целом ознакомление с авторефератом позволяет утверждать, что диссертация Н.А. Бадашиной является законченной научно-квалификационной работой, содержащей разработку новых подходов к математическому моделированию «горячих» нефтепроводов. Цели и задачи исследования, сформулированные соискательницей, вполне достигнуты. Сильную сторону диссертации представляет комплексность проведенных исследований, включающих анализ реологической и тепло-гидравлической модели планируемых к перекачке высоковязких нефте-смесей. Результаты диссертации имеют существенное значение для развития методов рационального математического моделирования нефтепровода, сочетающих учет конструктивных особенностей его отдельных объектов и их взаимное влияние в процессе «горячей» трубопроводной транспортировки нефти с неньютоновскими свойствами.

Таким образом, диссертационная работа «Обоснование параметров и температурного режима трубопроводного транспорта высоковязкой нефти в Западносибирской нефтегазодобывающей провинции», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Бадашина Наталья Алексеевна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Отзыв составил:

ведущий научный сотрудник лаборатории технологических расчетов центра исследований гидравлики трубопроводного транспорта ООО «НИИ Транснефть», д. ф.-м. н.  
17 января 2022 г.



**Жолобов Владимир Васильевич**  
(Специальность 01.02.05. - «Механика жидкости, газа и плазмы»)

Адрес:

ООО «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта»  
117 186, Москва, Севастопольский проспект, д. 47 А.  
тел. +7 (916) 065-46-25  
E-mail: [ZholobovVV@niitnn.transneft.ru](mailto:ZholobovVV@niitnn.transneft.ru)

Подпись Владимира Васильевича Жолобова заверяю

Начальник отдела кадров



Е.В. Кирдина