

ОТЗЫВ

**официального оппонента, доктора технических наук
Голунова Никиты Николаевича на диссертационную работу
Пшенина Владимира Викторовича
на тему «Обоснование технико-технологических решений по
обеспечению безопасного и ресурсосберегающего функционирования
трубопроводных систем морских нефтеналивных терминалов»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических
наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и хранилищ»**

Диссертационная работа изложена на 416 страницах, содержит 126 рисунков и 79 таблиц; состоит из введения, 5 глав с выводами по каждой из них, заключения, списка использованных источников из 327 наименований и приложений.

Отзыв составлен по результатам анализа автореферата, диссертации и опубликованных научных работ по теме исследования.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Пшенина Владимира Викторовича посвящена исследованию вопросов обеспечения безопасного и ресурсосберегающего функционирования системы «трубопровод погрузки – танкер – трубопровод отвода газовой фазы – установка рекуперации паров» при выполнении товаро-транспортных операций в специализированных морских портах (СМП) по наливу углеводородных грузов.

Со времен СССР логистика и маршрутизация потоков нефти и нефтепродуктов предполагала достаточно большое количество экспортных поставок через морские порты. Были созданы и успешно функционировали экспортные СМП на Балтийском и Черном морях, а в акваториях северных и восточных морей осуществлялось обеспечение потоков топлив в рамках заправки танкеров «северного завоза».

Вопросам энергосбережения и энергоэффективности на предыдущем этапе технологического развития не всегда уделялось должное внимание в силу разных объективных и субъективных причин. После распада СССР перед нашей страной встали сначала вызовы развития существующих и создания новых СМП, а уже в последний период – импортозамещения, технологического суверенитета, обеспечения комплексной безопасности, экологии и энергоэффективности.

Из-за значительного количества не рыночных и не демократических санкций, введенных против нашей страны в последнее время, данные вопросы

стали еще более актуальными и требуют комплексного подхода для их решения.

В процессе поиска ответов на такие вызовы одним из ключевых вопросов является обеспечение ресурсосберегающего функционирования инфраструктуры самих СМП. Именно поэтому диссертационная работа, представленная соискателем на соискание ученой степени доктора технических наук, является своевременной и актуальной.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

✓ Создана математическая модель вытеснения газовой смеси из наполняемого танкера на установку рекуперации паров, учитывающая нестационарность и нелинейность процесса погрузки.

✓ Разработано научно-методическое обоснование взаимосвязанной эксплуатации трубопроводов газовой фазы и установок рекуперации паров на объектах налива нефти и нефтепродуктов, основанное на системном анализе их гидродинамического сопряжения.

✓ Установлены новые критериальные зависимости для определения критических скоростей потока, обеспечивающих полное удаление скоплений воды и конденсата из пониженных участков трубопроводов.

Считаю, что диссертационная работа соискателя, представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, содержащую комплексное решение актуальной научной задачи обеспечения безопасного и ресурсосберегающего функционирования системы «трубопровод погрузки – танкер – трубопровод отвода газовой фазы – установка рекуперации паров» при выполнении товаро-транспортных операций, в том числе в части разработки гидрогазодинамических моделей нелинейных и нестационарных процессов в трубопроводных системах морских нефтеналивных терминалов, что имеет существенное значение для развития системы трубопроводного транспорта нашей страны.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и обоснованность результатов диссертации обеспечиваются применением строгого математического аппарата и современных методов вычислительной гидродинамики. Автор строит свои исследования на фундаментальных законах, используя нелинейные дифференциальные уравнения для описания нестационарных процессов вытеснения газовой смеси.

Научная обоснованность положений, выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, определяется корректным использованием математических методов и лабораторного оборудования, обоснованных допущений и положений при моделировании, использованием апробированных методик планирования экспериментов.

Достоверность полученных научных положений подтверждается хорошей сходимостью результатов теоретического моделирования и экспериментов, удовлетворительной согласованностью с положениями ранее проведенных исследований других авторов. Результаты диссертационного исследования опубликованы в рецензируемых журналах и докладывались на научно-технических конференциях различного уровня.

Для решения задач удаления водных скоплений использованы методы физического и математического моделирования многофазных потоков, верифицированные на специализированном стенде с изменяемым профилем трассы. Все вычислительные эксперименты проводились с контролем параметров сетки и использованием апробированных моделей турбулентности, что исключает субъективность в выборе расчетных схем и гарантирует внутреннюю непротиворечивость теоретических выкладок.

Результаты моделирования динамики давления в газовом пространстве танкеров сопоставлены с натурными измерениями, проведенными на действующих морских терминалах, при этом среднеквадратичная погрешность прогноза не превышает 700 Па. Критериальные уравнения для определения критических скоростей выноса жидкости также прошли стендовую апробацию и продемонстрировали согласованность с опытными данными в пределах 10%, что существенно точнее известных зарубежных и отечественных аналогов. Автор корректно позиционирует свои результаты в контексте существующего научного знания, опираясь на критический анализ работ ведущих исследователей и международного проекта VOCSim, а все предложенные инженерные методики изложены в воспроизводимом виде, позволяющем независимым специалистам повторить расчёты.

Высокая степень обоснованности выводов подтверждается их официальным признанием на отраслевом уровне. Научные результаты положены в основу стандарта СТО.ИНТИ S.40.32, на них были получены положительные заключения ведущих компаний ТЭК, а сами результаты внедрены в производственную деятельность ряда предприятий, что подтверждается соответствующими актами внедрения, представленными в приложении к диссертационной работе. Совокупность теоретической проработки автора, многоуровневой экспериментальной верификации и успешной промышленной апробации позволяет утверждать, что научные положения, выводы и рекомендации диссертации являются достоверными, обоснованными и полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертационной работе.

4. Научные результаты, их ценность

Полученные автором результаты формируют комплексное представление для анализа и оптимизации работы трубопроводных систем СМП. Важным достижением автора является разработанная им математическая модель вытеснения газовоздушной смеси при погрузке танкеров. Этот результат дополняет набор критериальных уравнений для расчета критических скоростей выноса водных скоплений и конденсата из пониженных участков трубопроводов. В совокупности эти результаты обеспечивают комплексную научную новизну, создавая единую расчетную методику вместо существующих отдельных алгоритмов и уравнений.

Практическая значимость работы автора подтверждается высокой технико-технологической эффективностью предлагаемых решений. Предложенные автором алгоритмы управления и рекомендации позволяют на 30-50% повысить эффективность эксплуатации установок рекуперации паров, устанавливаемых на причальных сооружениях СМП, в части сокращения энергопотребления, а также сократить потребление топлива до 7% при перекачке нефти с танкера на танкер.

Значимость работы автора представляется очень высокой. Полученные соискателем результаты исследований позволяют с уверенностью говорить о достижении технологической возможности создания собственной инфраструктуры портовых береговых сооружений СМП.

Таким образом, научные результаты диссертации представляют собой комплексное завершённое исследование, необходимое для дальнейшего устойчивого развития технологий, направленных на обеспечение ресурсосберегающей и безопасной эксплуатации трубопроводных систем морских терминалов отгрузки углеводородов.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость работы заключается в создании автором новой математической базы для описания нестационарных гидрогазодинамических моделей, учитывающих нелинейность и нестационарность процессов течения жидкостей в трубопроводах береговой инфраструктуры морских нефтеналивных терминалов.

На основе результатов диссертации утверждён отраслевой стандарт СТО.ИНТИ S.40.32, регламентирующий технические требования к установкам рекуперации паров, разработан целый ряд методик инженерных расчетов, актуальных для трубопроводной инфраструктуры береговых сооружений морских нефтяных терминалов, проведены опытно-конструкторские работы и

создано роботизированное устройство дистанционного мониторинга, ряд программных комплексов.

Практическая значимость подтверждается успешным внедрением разработанных методик и технических решений в отраслевую практику.

Результаты диссертационной работы представлены в 52 печатных работах, из которых 13 – в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 11 – в изданиях международной базы данных Scopus; также получены 4 патента на изобретение, 2 патента на полезную модель, 7 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ, 3 свидетельства о регистрации базы данных.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные автором результаты могут быть использованы:

- при проведении проектных работ в специализированных организациях, осуществляющие разработку проектной документации для морских нефтеналивных портов и соответствующей береговой инфраструктуры;
- руководителям и специалистам эксплуатирующих подразделений существующих портов для решения задач обеспечения повышения энергоэффективности и ресурсосбережения при технологических операциях по отгрузке нефтеналивных грузов в специализированных морских портах;
- при разработке НИОКР компаниями ТЭК, отраслей машиностроения и судостроения, реализующих проекты создания технологий, оборудования и материалов для специализированных морских портов, осуществляющих погрузку нефтеналивных грузов;
- главным конструкторам, инженерам и технологам организаций-производителей специализированного технологического оборудования, изделий и материалов, поставляемых на объекты морских терминалов;
- при проведении занятий в системе высшего образования для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры, а также в системе дополнительного профессионального образования по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки руководителей и специалистов организаций ТЭК, отраслевого судо- и машиностроения.

7. Замечания и вопросы по работе

1. Автором могли бы быть также рассмотрены вопросы «эволюции» технико-технологических решений по отгрузке нефти и продуктов ее переработки на различных этапах технологического развития, выявлены

различные закономерности тех или иных технических решений, т.е. проведен историко-технический анализ исследуемой научной области, что дало бы более комплексное представление как об актуальности решаемых задач, так и, возможно, определены дополнительные направления научных исследований.

2. В тексте диссертации автором регулярно упоминается необходимость соблюдения экологических требований. В тоже время, не приводятся сведения об изменении различных выбросов или улучшении тех или иных экологических показателей. Безусловно, данный исследования не входили в задачи диссертации автора и относятся к другому шифру научной специальности, но таковые результаты (при их наличии) были бы весьма убедительны и наглядны для подтверждения предложенных автором технико-технологических решений.

3. По тексту диссертации автор упоминает факт эксплуатации выносных терминалов различного типа, но основная часть работы посвящена вопросам эксплуатации стационарных береговых портов. На сколько возможно распространение предложенным автором предложений на выносные причалы?

4. При исследовании технологического трубопровода отгрузки автор рассматривает морские порты, находящиеся, в основном, в достаточно комфортных климатических условиях. При этом, в соответствии с Энергостратегией России до 2050 г, на которую автор ссылается, предусматривается развитие морской портовой инфраструктуры в северных морях, в которых может стать актуальным вопрос подогрева нефти и нефтепродуктов при наливных операциях. Возможно, такие новые климатические условия могут внести изменения в предложенные автором модели.

5. В текущих условиях актуальным вопросом становится обеспечение безопасности морской инфраструктуры от факторов внешнего воздействия. Одно из возможных решений – прокладка коммуникаций и инфраструктуры в бетонном покрытии. Будут ли работать предложенные автором модели и решения, особенно в условиях северных и отдаленных портов.

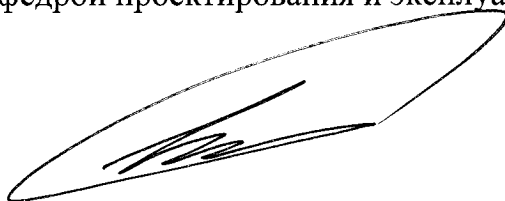
Замечания не снижают научной ценности работы, ее актуальности и новизны и могут рассматриваться автором диссертации, как направления дальнейших научных исследований или же послужить предметом научной дискуссии непосредственно во время защиты работы.

8. Заключение по диссертации

Диссертация соискателя – Пшенина Владимира Викторовича – на тему «Обоснование технико-технологических решений по обеспечению безопасного и ресурсосберегающего функционирования трубопроводных систем морских

нефтеналивных терминалов», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.5. «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 императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Пшенин Владимир Викторович – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов,

Официальный оппонент,
доктор технических наук по специальности
2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ,
доцент РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
проректор по дополнительному профессиональному образованию,
заведующий кафедрой проектирования и эксплуатации газонефтепроводов



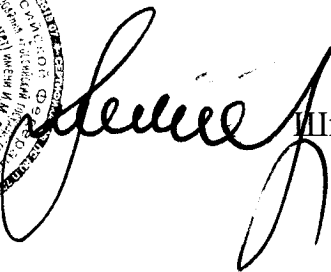
Голунов Никита Николаевич

Я, Голунов Никита Николаевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», кафедра проектирования и эксплуатации газонефтепроводов, адрес: 119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1. Контактный телефон +7(499)507-88-88. E-mail: com@gubkin.ru. Официальный сайт: www.gubkin.ru

Контакты: Никита Николаевич Голунов; +7(499) 507-88-00 (golunov.n@gubkin.ru)

Подпись Н.Н. Голунова, заверяю
начальник отдела кадров



Ширяев Юрий Егорович

«21» нояб. 2026 г.