



Публичное акционерное общество
«Газпром»
(ПАО «Газпром»)

Адрес для почтовой корреспонденции: БОКС №1255, Санкт-Петербург, 200961
Юридический адрес: Лахтинский пр-кт, д. 2, к. 3, стр. 1, Санкт-Петербург, 197229
тел.: (812) 413-74-44, факс: (812) 413-74-45, телекс: 411467 GAZ RU
e-mail: gazprom@gazprom.ru, www.gazprom.ru
ОКПО 00040778, ОГРН 1027700070518, ИНН 7736050003, КПП 781401001

№ _____
на № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Густова Вадима Сергеевича
«Обоснование методов расчета потерь нефтепродуктов от испарения при заполнении резервуаров и транспортных ёмкостей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

Объекты налива нефти и нефтепродуктов относятся к числу значимых источников выбросов паров углеводородов. В процессе заполнения емкости одновременно изменяются объем газового пространства, давление, концентрация паров и расход отводимой газовоздушной смеси. Упрощенное описание этих процессов снижает достоверность оценки потерь и затрудняет выбор параметров оборудования для отвода и рекуперации паров. В связи с этим работа В.С. Густова, направленная на уточнение методов расчета потерь нефтепродуктов с учетом реальных условий проведения наливных операций, посвящена актуальной для нефтегазовой отрасли задаче.

В диссертации предложен метод определения потерь при заполнении резервуаров и транспортных емкостей, основанный на учете различия между объемными расходами вытесняемой газовоздушной смеси и закачиваемого продукта. Автором рассмотрены особенности начального этапа операции, на котором расход изменяется линейно, а рост давления имеет наиболее интенсивный характер. Разработанная математическая модель связывает параметры заполнения емкости с режимом движения газовой фазы в отводящем трубопроводе и позволяет определять коэффициент превышения без использования постоянного нормативного значения.

Научный интерес представляет установленная зависимость коэффициента превышения от комплекса определяющих факторов. По результатам экспериментальных

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-652 от 23.09.26
АУ УС

исследований получено критериальное уравнение, содержащее числа Рейнольдса и Шмидта, отношение температуры газовоздушной смеси к температуре начала кипения нефтепродукта и модифицированное число Фруда. Последний критерий введен для учета колебаний емкости при наливке танкеров. Предложенная зависимость согласуется с результатами стендовых испытаний с относительной погрешностью не более 10,72%.

Заслуживает положительной оценки созданная автором экспериментальная база. Конструкция стенда дает возможность управлять расходом закачки, температурой продукта, сопротивлением газоотводящей линии и параметрами колебаний емкости, а также регистрировать основные характеристики процесса. Это позволило исследовать факторы, которые трудно воспроизвести и независимо изменять на действующем объекте налива.

Результаты исследования доведены до практического использования. Разработана программа для расчета процессов в системе «трубопровод погрузки – заполняемая емкость – трубопровод отвода газовой фазы – установка рекуперации паров», сформирована специализированная база данных, предложены технические решения, защищенные двумя патентами Российской Федерации. Методические рекомендации использованы ООО «Северная Компания», а программный комплекс и рекомендации по моделированию внедрены в учебный процесс Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II.

Достоверность выводов подтверждается применением апробированных положений газовой динамики и теории тепло- и массообмена, использованием методов прикладной математики, планирования эксперимента и статистической обработки результатов. Основные положения диссертации опубликованы в 6 научных работах и представлены на российских и международных научных мероприятиях.

При общей положительной оценке автореферата следует отметить следующие замечания:

1. Математическая модель учитывает линейное изменение расхода закачки на начальном этапе заполнения. Вместе с тем в автореферате не показано, насколько результаты расчета изменяются при ином законе набора производительности, который может быть обусловлен характеристиками насосного оборудования и алгоритмом управления наливом.

2. Предложенная вычислительная программа предназначена для моделирования совместной работы заполняемой емкости, газоотводящего трубопровода и установки рекуперации паров. Однако в автореферате не приведены критерии согласования

производительности установки рекуперации с изменяющимся расходом газовой смеси. Представление таких критериев усилило бы практическую составляющую работы.

Высказанные замечания имеют рекомендательный характер и не ставят под сомнение достоверность результатов и обоснованность положений, выносимых на защиту.

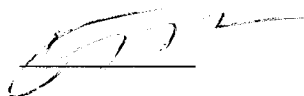
В целом диссертация Густова Вадима Сергеевича является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные решения в области расчета потерь нефтепродуктов от испарения. Автореферат дает достаточное представление о содержании исследования, примененных методах и достигнутых результатах.

Диссертация Густова Вадима Сергеевича «Обоснование методов расчета потерь нефтепродуктов от испарения при заполнении резервуаров и транспортных ёмкостей» 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 императрицы Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки).

Я, Балобанов Денис Сергеевич, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный специалист

Департамента ПАО «Газпром»



Д.С. Балобанов

«22 сентября 2026 г.

ПАО «Газпром». Адрес: 197229, г. Санкт-Петербург, ул. Высотная, д. 1а, стр.1 (КЗС), каб. БЗ.47

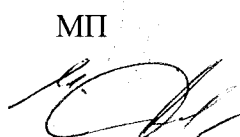
Тел. рабочий: 8 (812) 729-12-89

E-Mail: d.balobanov@adm.gazprom.ru

Подпись Балобанова Д.С. заверяю

Должность заверяющего, ФИО заверяющего _____

ВЕРНО
Главный специалист
Управления 715/3 ПАО «Газпром»

МП


И.В. Калач