

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

Актуальность темы исследования. Потери нефти и нефтепродуктов от испарения при заполнении резервуаров и транспортных емкостей сопровождаются экономическим ущербом, выбросами углеводородов в атмосферу и увеличением пожаровзрывоопасности объектов налива. Точность определения таких потерь зависит от корректного описания процессов образования и вытеснения газовоздушной смеси. Применяемые расчетные подходы зачастую основаны на постоянном значении коэффициента превышения либо не учитывают его вовсе, а также недостаточно полно отражают изменение технологических параметров в течение операции. Поэтому разработка метода расчета, учитывающего превышение расхода газовой фазы над расходом закачки и особенности реального режима заполнения емкости, является актуальной научно-технической задачей.

Научная новизна работы. Автором разработана математическая модель вытеснения газовоздушной смеси из заполняемых резервуаров и транспортных емкостей, в которой учтены начальный участок изменения расхода закачки, явление превышения объема вытесняемой газовой фазы над объемом поступающего продукта и зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от скорости потока. На основании экспериментальных данных получено критериальное уравнение для коэффициента превышения, содержащее числа Рейнольдса и Шмидта, относительную температуру газовоздушной смеси и модифицированное число Фруда, учитывающее качку транспортной емкости.

Практическая значимость работы. Особо следует отметить разработанный В.С. Густовым экспериментальный стенд. По совокупности реализованных функций он представляет собой уникальную исследовательскую установку, позволяющую в контролируемых условиях воспроизводить процессы заполнения резервуаров и транспортных емкостей, изменять расход закачки, температуру продукта и газовоздушной смеси, гидравлическое сопротивление линии отвода паров, а также имитировать бортовую качку танкера. Возможность одновременно регистрировать расходы жидкой и газовой фаз и параметры испарения делает стенд крайне полезным для нефтегазовой отрасли: он может применяться не только для дальнейшего развития расчетных моделей, но и для независимой оценки эффективности установок рекуперации паров, исследования новых

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-656 от 23.05.26
АУ УС

технических решений и отработки режимов работы газоотводящих систем. Оригинальность конструкции подтверждена патентом Российской Федерации.

Практическая направленность диссертации также подтверждается созданием программы для ЭВМ, предназначенной для расчета процессов в системе «трубопровод погрузки – заполняемая емкость – трубопровод отвода газовой фазы – установка рекуперации паров», и базы данных эксплуатируемых установок рекуперации. Разработанные рекомендации использованы в деятельности ООО «Северная Компания», а вычислительный комплекс и рекомендации по моделированию внедрены в учебный процесс Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II.

Достоверность результатов. Теоретические положения работы основаны на законах газовой динамики, тепло- и массообмена и известных зависимостях для определения гидравлического сопротивления. Экспериментальные исследования выполнены с применением методов планирования эксперимента и статистической обработки данных. Сопоставление расчетных и измеренных значений показало, что относительная погрешность определения коэффициента превышения по предложенному критериальному уравнению не превышает 10,72%. Основные результаты опубликованы в рецензируемых научных изданиях, доложены на научных конференциях и защищены объектами интеллектуальной собственности.

Предложения по автореферату:

1. Учитывая самостоятельную научную и практическую ценность разработанного экспериментального стенда, в автореферате следовало бы подробнее представить метрологические характеристики измерительных каналов, включая диапазоны и погрешности определения расходов жидкой и газовой фаз, температуры и давления.

2. В работе отмечено влияние бортовой качки на испарение нефтепродукта и величину коэффициента превышения. Для более наглядной оценки данного фактора представляло бы интерес привести количественное сопоставление результатов экспериментов при одинаковых условиях заполнения с качкой и без нее.

Приведенные предложения имеют уточняющий характер и не снижают научной новизны, достоверности и практической значимости результатов диссертационного исследования.

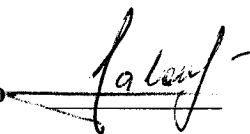
Заключение. Работа Густова В.С. представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, в котором решена актуальная задача повышения точности расчета потерь нефтепродуктов от испарения при заполнении резервуаров и транспортных емкостей. Полученные автором результаты имеют научную новизну и практическое значение. Разработанный экспериментальный стенд является весомым

самостоятельным результатом исследования и создает основу для дальнейшего изучения процессов испарения, испытания средств рекуперации паров и совершенствования технологических режимов объектов налива.

Диссертация «Обоснование методов расчета потерь нефтепродуктов от испарения при заполнении резервуаров и транспортных ёмкостей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки), 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 – Густов Вадим Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Я, Родькин Яков Эдуардович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

**Ведущий инженер отдела календарно-
сетевого планирования и отчетности
Регионального центра управления
проектами филиала ООО «Газпром инвест»
«Северо-Запад»,
кандидат технических наук**



Я.Э. Родькин

«21» сентября 2026 г.

Филиал ООО «Газпром инвест» «Северо-Запад». Адрес: РФ, г. Санкт-Петербург, Петербургское ш., д. 66, к. 2

Тел. Рабочий: (812) 455-17-00 (доб. 35-818)

E-Mail: yarodkin@invest.gazprom.ru

Подпись Родькина Я.Э. заверяю

Начальник отдела календарно-сетевого планирования
и отчетности Регионального центра управления проектами
филиала ООО «Газпром инвест» «Северо-Запад»,
Кузнецов Е.С.

