

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мартыненко Яны Владимировны на тему:
«Обоснование применения и выбор параметров газового эжектора в системах хранения сжиженного природного газа (СПГ)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

Диссертационная работа Мартыненко Я.В. посвящена развитию важного направления в области промышленной безопасности особо опасных объектов систем хранения и транспортирования сжиженного природного газа (СПГ), которое требует новых, научно-технологичных решений для обеспечения безопасной и энерго-эффективной эксплуатации оборудования нефтегазовых предприятий, в том числе парка объектов эксплуатации единой системы газоснабжения ПАО «Газпром».

Устройства эжекции и инъекции известны с середины 19 века и представляют собой струйный аппарат, в котором происходит передача кинетической энергии от активного потока, движущегося с большой скоростью, пассивному потоку. Устройство, работая по известному закону Бернулли, отличается простотой в использовании и не требует дорогостоящих вложений. Однако, на сегодняшний день, такой струйные аппараты для утилизации паров сжиженного природного газа (СПГ) не применяются.

Исследованию и расчетам эжекторов посвящено большое количество работ таких известных ученых как Абрамович Г.Н., Донец К.Г., Дейч М.Е. и др., но. в настоящее время до сих пор остается неочевидным влияние на эффект эжекции величины давления и расхода активного газового потока в эжекторе. Также остается неясен алгоритм выбора ряда его геометрических параметров. Так, например, в литературе представлен лишь диапазон значений для выбора расстояния от среза сопла до камеры смешения, что затрудняет процесс проектирования эжектора для газовых сред. В общедоступной литературе отсутствуют опытные сведения об эжектировании газовой среды в емкость замкнутого объема. В этой связи, стоит отметить, что оценка возможности эжектирования отпарного газа из резервуара СПГ в емкость, а также выбор рабочих параметров эжекторного устройства является актуальной задачей для исследования.

Научная новизна диссертации заключается в отсутствии прямой зависимости расхода пассивного потока газа от давления и расхода активного, что объясняется отсутствием влияния давления (в диапазоне до 10 МПа) на изменение вязкости газов и, как следствие, силы трения между потоками, смешиваемыми в эжекторе. Также автор экспериментально подтверждает возможность аккумуляции газовой среды с помощью эжектора в замкнутый

объем с установлением ряда условий для обеспечения такого процесса.

На основании полученных выводов автором разработана технологическая схема для утилизации отпарного газа из резервуара СПГ в аккумулирующую емкость замкнутого объема с помощью газового эжектора и предложен научно-обоснованный метод расчета его рабочих и геометрических параметров. Метод учитывает состав газа и позволяет производить расчет входных параметров активной среды исходя из давления на выходе из эжектора, а также позволяет подобрать наиболее эффективную конструкцию эжектора для обеспечения наилучшего эффекта эжекции.

Такая технологическая схема с включенным эжектором и метод его расчета могут быть приняты к использованию на производствах сжиженного природного газа, оборудованных хранилищами как мало-, средне-, так и крупнотоннажного объема.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. Автором утверждается, что зависимость расхода пассивного потока газа от давления и расхода активного практически отсутствует, что объясняется отсутствием влияния давления (в диапазоне до 10 МПа) на изменение вязкости газов и, как следствие, силы трения между потоками, смешиваемыми в эжекторе, однако, кроме давления в автореферате не приводятся сравнительные характеристики в зависимости от скорости (разности скоростей) движения сред и температур (разностей температур).
2. В работе выполнены расчеты и натурные опытные эксперименты, но не приводятся сведения о компьютерном моделировании процесса эжекции и прочностных расчетах системы.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы.

Диссертация «Обоснование применения и выбор параметров газового эжектора в системах хранения сжиженного природного газа (СПГ)», представленная на соискание ученой степени кандидата 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 – Мартыненко Яна Владимировна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Отзыв подготовил:

Заместитель начальника
отдела организации НИОКР
АО «Газпром диагностика»,
кандидат технических наук
«09» 08 2024 г.



Воронов Владимир Александрович

Я, Воронов Владимир Александрович, даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Воронова В.А. удостоверяю.
Заместитель начальника отдела кадров,
трудовых отношений
и социального развития

«09» 08 2024 г.



Кладова Марина Вячеславовна

Акционерное Общество «Газпром диагностика»
190103, г. Санкт-Петербург,
10-я Красноармейская улица, д. 22, литера А.
8 (812) 641-19-00, info@diagnostika.gazprom.ru