

УДК: 665.725+629.1-4

ПРИМЕНЕНИЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Борисов М. С., студент 4 курса кафедры строительства
Научный руководитель – Шестаков Р.А., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО КГТУ

Ключевые слова: Сжиженный природный газ, моторное топливо.

В данной статье рассматриваются основные аспекты применения СПГ в транспортной отрасли, анализируются его преимущества перед традиционными видами топлива, а также обсуждаются технические и инфраструктурные вызовы, связанные с его внедрением. На основе анализа современных исследований и практического опыта предлагаются рекомендации для дальнейшего развития данного направления.

Введение. Современный транспортный сектор сталкивается с необходимостью снижения выбросов парниковых газов и перехода на более экологически чистые источники энергии. Одним из перспективных решений является использование сжиженного природного газа (СПГ) в качестве моторного топлива. СПГ представляет собой природный газ, охлаждённый до температуры -162°C, что позволяет значительно уменьшить его объём и облегчить транспортировку и хранение [1]. В последние годы интерес к СПГ как к альтернативному топливу для автомобильного, морского и железнодорожного транспорта значительно возрос.

Преимущества использования СПГ.

Экологические аспекты: При сжигании СПГ выделяется на 20-30% меньше углекислого газа (CO₂) по сравнению с дизельным топливом и на 50% меньше оксидов азота (NO_x) [2]. Кроме того, использование СПГ практически исключает выбросы твёрдых частиц и серы, что делает его особенно привлекательным для использования в экологически чувствительных регионах.

Экономическая выгода: Стоимость СПГ зачастую ниже, чем у традиционных видов топлива, таких как дизель или бензин. Это связано с относительно низкой себестоимостью добычи и переработки природного газа. Кроме того, использование СПГ может снизить эксплуатационные расходы за счёт увеличения межсервисных интервалов и уменьшения износа двигателя [3].

Энергетическая эффективность: СПГ обладает высокой энергетической плотностью, что позволяет увеличить запас хода транспортных средств без значительного увеличения массы топливной системы [4]. Это особенно важно для грузового транспорта и судоходства, где требуется перевозка больших объёмов грузов на дальние расстояния.

Технические аспекты применения СПГ. Для использования СПГ в качестве моторного топлива необходима адаптация двигателей и топливных систем. Современные двигатели, работающие на СПГ, могут быть как монотопливными (работающими исключительно на СПГ), так и двухтопливными (способными работать на СПГ и традиционном топливе).

Основные технические вызовы включают: Разработку криогенных топливных баков, способных выдерживать низкие температуры и обеспечивать безопасное хранение СПГ. Оптимизацию систем впрыска топлива и управления двигателем для обеспечения высокой эффективности и низкого уровня выбросов. Обеспечение безопасности эксплуатации, включая предотвращение утечек и минимизацию рисков возгорания.

Инфраструктурные вызовы. Одной из основных проблем широкого внедрения СПГ является недостаточная развитость инфраструктуры для его заправки и распределения [5]. Для успешного перехода на СПГ необходимо:

Строительство сети заправочных станций, оснащённых криогенным оборудованием.

Развитие логистической инфраструктуры для транспортировки СПГ от мест производства к конечным потребителям.

Обучение персонала и разработка стандартов безопасности для работы с СПГ.

Практический опыт и перспективы. В настоящее время использование СПГ в качестве моторного топлива активно развивается в таких странах, как Россия, Китай, США и страны Европейского Союза. Например, в Китае уже эксплуатируются тысячи автобусов и грузовиков на СПГ, что позволяет значительно снизить уровень загрязнения воздуха в крупных городах [6]. В Европе СПГ активно используется в судоходстве, где он рассматривается как ключевое решение для выполнения требований Международной морской организации (IMO) по снижению выбросов серы.

Заключение. Применение сжиженного природного газа в качестве моторного топлива открывает новые возможности для снижения экологической нагрузки и повышения энергетической эффективности транспортного сектора. Однако для успешного внедрения СПГ необходимо преодолеть ряд технических и инфраструктурных вызовов. Дальнейшие исследования и инвестиции в развитие технологий и инфраструктуры позволят ускорить переход на СПГ и сделать его более доступным для широкого круга потребителей.

Библиографический список:

1. Шестаков, Р. А. Крио АЗС Российские и зарубежные технологии / Р. А. Шестаков, Л. А. Мкртичян // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2022. – № 4(124). – С. 70-82.
2. Дергунов, В. С. Сравнительный анализ дизельной, газодизельной и газовой модификаций седельного тягача для магистральных грузоперевозок / В. С. Дергунов, Р. А. Шестаков // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2020. – № 4(301). – С. 77-90. – DOI 10.33285/2073-9028-2020-4(301)-77-90.
3. Газомоторное топливо как современная альтернатива традиционным видам топлива (сравнительный анализ) / Е. О. Штанько, Д. Н. Комаров, Р. А. Шестаков, Л. Р. Хасанова // Магистральные и промысловые трубопроводы: проектирование, строительство, эксплуатация, ремонт : Научно-технический сборник. Том 2. – Москва : Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – С. 34-42.

4. Шестаков, Р. А. К вопросу о термодинамических свойствах сжиженных углеводородных газов / Р. А. Шестаков, Ю. С. Матвеева // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2021. – № 1(302). – С. 110-119. – DOI 10.33285/2073-9028-2021-1(302)-110-119.

5. Модернизация цикла сжижения природного газа на газораспределительных станциях / И. М. Ванчугов, С. М. Ватузов, К. С. Резанов, Р. А. Шестаков // Нефтегазовое дело. – 2023. – Т. 21, № 2. – С. 139-150. – DOI 10.17122/ngdelo-2023-2-139-150.

6. Протозанов, Н. К. Определение параметров работы криогенного резервуара при малотоннажном хранении СПГ / Н. К. Протозанов, Р. А. Шестаков // Нефтегазовое дело. – 2024. – Т. 22, № 2. – С. 141-155. – DOI 10.17122/ngdelo-2024-2-141-155.

APPLICATION OF LIFTED NATURAL GAS AS MOTOR FUEL

Borisov M. S.

Scientific supervisor - Shestakov R. A.

FSBEI HE KSTU

Keywords: *Liquefied Natural Gas, motor fuel.*

This paper considers the main aspects of LNG application in the transport industry, analyses its advantages over traditional fuels, and discusses the technical and infrastructural challenges associated with its introduction. Based on the analysis of modern research and practical experience, recommendations for further development of this direction are offered.