

УДК 574

ЧУДИН К.А., студент гр. БЗС-231 (ТГТУ)  
ФРОЛОВ А. И., студент гр. БЗС-221 (ТГТУ)  
ИОХИМ В. А., студент гр. БЗС-231 (ТГТУ)  
СОЛДАТОВА Е. И., студент гр. БЗС-231 (ТГТУ)  
Научный руководитель СУХОВА А.О., к.т.н., доцент (ТГТУ)  
г. Тамбов

## МЕТАН КАК НЕДООЦЕНЁННАЯ АЛЬТЕРНАТИВА В БОРЬБЕ ЗА ЭКОЛОГИЮ ТРАНСПОРТА

Современный технологический прогресс неразрывно связан с возрастающим потреблением ископаемого топлива, что приводит к увеличению вредных выбросов в атмосферу. И если промышленные предприятия в той или иной степени поддаются регулированию, то транспортный сектор остаётся одной из ключевых проблем из-за сложности контроля над ним. При сжигании бензина и дизеля выделяются не только  $\text{CO}_2$ , но и опасные оксиды азота, провоцирующие респираторные заболевания, а также оксиды серы, вызывающие кислотные дожди. В поисках решений человечество обратилось к альтернативным источникам энергии: электромобилям, водородным топливным элементам, пропану и гибридным системам.

Несмотря на растущую популярность электрокаров, продажи которых в 2024 году превысили 17 млн единиц, их экологичность остаётся предметом дискуссий из-за углеродного следа от производства аккумуляторов [1]. В этом контексте незаслуженно мало внимания уделяется метану — доступному и эффективному топливу, способному снизить нагрузку на окружающую среду.

*Экономические и технические преимущества метана.* В первую очередь следует отметить, что перевод автомобилей на газобаллонное оборудование (ГБО) даёт ощутимые выгоды. Для владельцев автомобилей это в первую очередь экономия на топливе: стоимость метана в 2,5 раза ниже бензина, а расход снижается на 10%. Не менее важен и увеличенный запас хода: возможность переключения между газом и бензином особенно полезна в дальних поездках, где качество топлива может быть непредсказуемым. Кроме того, двигатель, работающий на метане, функционирует более плавно и тихо по сравнению с бензиновым аналогом. Это связано с тем, что метан обладает октановым числом около 110, что значительно выше, чем у бензина.

Исследования подтверждают, что использование метана продлевает срок службы двигателя на 35–45% по следующим причинам: ресурс свечей зажигания увеличивается на 40–50% из-за большего содержания водорода в метане, что приводит к «чистому» сжиганию; метан сгорает более полно и равномерно по сравнению с бензином благодаря лучшему смешиванию с воздухом, что приводит к минимальному образованию нагара и отложений на стенках цилиндров, поршнях и клапанах; благодаря чистоте сгорания и отсутствию агрессивных примесей в газе двигатель работает в более щадящем режиме. В

результате детали двигателя меньше изнашиваются и остаются более чистыми, что снижает износ его компонентов и продлевает срок службы, уменьшая затраты владельца автомобиля на ремонт и обслуживание [2]; поскольку метан не образует вредных отложений, моторное масло дольше сохраняет свои свойства (вязкость, чистота), что позволяет увеличить интервалы между заменами масла; газ не смывает масляную пленку со стенок цилиндров, что обеспечивает лучшую смазку и защиту двигателя от износа [3].

Помимо прочего, в последние годы наблюдается постоянное увеличение поддержки перевода автомобилей на газ. Так, владельцы транспортных средств, переведшие свои автомобили на газ, могут получить субсидию на установку ГБО по госпрограмме. Субсидия, однако, не может превышать некоторые лимиты (см. табл. 1) [4].

Таблица 1. Превышение лимитов

Тип транспорта	Стандартный лимит	Повышенный лимит для физлиц и МСП
Легковой автомобиль максимальной разрешенной массой до 1800 кг	32 000 руб.	64 000 руб.
Легковой автомобиль максимальной разрешенной массой от 1801 кг до 2499 кг	40 000 руб.	80 000 руб.
Легковой автомобиль максимальной разрешенной массой 2500 кг и выше	49 000 руб.	98 000 руб.
Легковой коммерческий транспорт до 3.5. т	56 000 руб.	102 000 руб.
Пассажирские автомобили малой вместимости, до 8 метров	74 000 руб.	148 000 руб.
Пассажирские автомобили более 8 метров	130 000 руб.	260 000 руб.
Грузовые автомобили при переводе в газовый и битопливные режимы, в т. ч. газодизель	133 000 руб.	266 000 руб.
Магистральный тягач	172 000 руб.	344 000 руб.
Грузовой автомобиль при ремоторизации	1 000 000 руб.	2 000 000 руб.

Важно также отметить, что, вопреки распространённому заблуждению о повышенной взрывоопасности метана, научные исследования и практический опыт демонстрируют его высокие показатели безопасности при использовании в качестве моторного топлива. Современные технологии производства топливных баллонов обеспечивают их исключительную механическую прочность и устойчивость к внешним воздействиям. Даже в случае ДТП или пожара баллоны, наполненные метаном, не взрываются. В качестве ещё одной меры безопасности баллоны также оборудованы системой аварийного сброса давления (bypass). Метан легче воздуха, поэтому он не успевает осесть и образовать взрывоопасную концентрацию. Экспериментальные данные показывают, что при повреждении баллона метан быстро диффундирует в атмосферу, не образуя опасных концентрационных зон. Это подтверждается статистикой аварийности, демонстрирующей значительно меньший риск возгорания по сравнению с бензиновыми системами. Указанные факторы позволяют размещать

автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС) в городской черте

*Экологический потенциал метана.* Помимо возможности сократить расходы на обслуживание и использование автомобиля, применение метана в качестве топлива может оказаться более экологически чистым в сравнении с бензином или дизелем. Это связано с тем, что в молекуле метана меньше углерода, а значит, при его сгорании образуется меньше CO<sub>2</sub> на единицу энергии. Метан горит чище, что приводит к снижению выбросов вредных веществ, таких как оксиды азота (NO<sub>x</sub>), угарный газ (CO) и твердых частиц (сажи). Это особенно важно для улучшения качества воздуха в мегаполисах. Упомянутое свойство используется, к примеру, властями индийского города Дели, где в 2011 году было принято решение перевести весь колёсный общественный транспорт на технологии с использованием метана из-за чрезмерной загазованности воздуха [5].

Также использование метана поможет значительно снизить зависимость от нефти: этот газ может быть получен из возобновляемых источников, таких как биогаз, который производится из органических отходов (например, сельскохозяйственных, пищевых или канализационных), а его крупные месторождения распределены более равномерно.

Однако при этом всё же важно учитывать, что экологические преимущества метана зависят от эффективности его добычи, транспортировки и использования. Утечки метана в атмосферу (например, при добыче или транспортировке) могут нивелировать его преимущества, так как метан является мощным парниковым газом. Поэтому лишь при грамотном управлении цепочкой поставок этот вид топлива способен стать мостом к более чистому будущему, сочетая экономичность, надёжность и экологичность.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что метан является отличной альтернативой нефтяным видам топлива. Однако возникает вопрос, почему же в таком случае процесс перехода автомобилей на метан идёт столь медленными темпами? Многие автолюбители встречаются со следующими проблемами при оборудовании личного транспорта ГБО:

- 1) снижение полезного объёма багажного пространства вследствие необходимости установки массивных газовых баллонов;
- 2) высокая стоимость переоборудования;
- 3) недостаточно развитая инфраструктура заправочных станций.

Проанализировав вышеперечисленное, можно сделать вывод, что часть существующих в этой связи проблем носит экономический характер, а часть связана с несовершенством оборудования.

#### Список литературы:

1. Электромобили (мировой рынок) [Электронный ресурс] // Tadviser. — URL: [\(дата обращения: 13.07.2024\).](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электромобили_(мировой_рынок))

2. Испытано на себе: почему метан — газомоторное топливо будущего? [Электронный ресурс] // Газпром Ухта. — URL: <https://ukhta-tr.gazprom.ru/ecology/gazomotornoe-toplivo/ispytano-na-sebe-pochemu-metan/> (дата обращения: 13.07.2024).
3. Статья 9393 [Электронный ресурс] // Вестник науки. — URL: <https://vestnik-nauki.com/article/9393> (дата обращения: 13.07.2024).
4. Государственная программа поддержки использования газомоторного топлива [Электронный ресурс] // Italgas Консалтинг. — URL: <https://italgas.ru/consulting/subsidies/state-program/> (дата обращения: 13.07.2024).
5. Citizen's Charter [Электронный ресурс] // Department of Telecommunications, India. — URL: <https://web.archive.org/web/20070110171420/http://dtc.nic.in/ccharter.htm> (дата обращения: 13.07.2024).