



ТПП РФ



СТАТЬИ И КОММЕНТАРИИ.

Тематическое приложение

февраль 2021

Перед Вами очередной выпуск тематического приложения к Бюллетеню Экспертно-аналитического центра Союза Нефтегазопромышленников России.

В статье рассказывается о преимуществах и недостатках, о проблемах, стоящих на пути распространения экологичного и экономичного вида топлива, об инфраструктуре для его использования, а также описаны виды газомоторного топлива.

Материал опубликован в журнале «Нефтегазовая вертикаль» №3-4, 2021

Газомоторка: перспективы и решения



Шмаль Геннадий Иосифович

Президент Союза нефтегазопромышленников России

Черных Сергей Петрович

Старший советник МЭАЦ СНГПР

Хакимов Айрат

Аналитик МЭАЦ СНГПР

Союз Нефтегазопромышленников России в своей деятельности уделяет большое внимание вопросам использования природного газа в качестве газомоторного топлива, проблемам, стоящих на пути распространения этого экологичного и экономичного вида топлива.

Нередко можно услышать о газомоторном топливе (ГМТ) и его перспективах в качестве энергоносителя. В данном обзоре будут описаны виды ГМТ, преимущества и недостатки данного вида топлива, а также инфраструктура для его использования.

Виды ГМТ

На сегодняшний день выделяют три вида газомоторного топлива:

- компримированный природный газ (КПГ);
- сжиженный углеводородный газ (СУГ), также можно встретить сжиженный нефтяной газ (СНГ);
- сжиженный природный газ (СПГ).



Компримированный природный газ представляет собой метан, сжатый до давления 200-250 атм, тем самым его объем уменьшается в 200-250 раз.

Качественный состав СПГ также, как и у КПГ представлен метаном, только в случае СПГ газ не сжимают, а сжижают, то есть превращают в жидкость, такого состояния можно добиться, если охладить метан до -160 °С при нормальном давлении.

Сжиженный углеводородный газ (СУГ) является смесью пропана с изомерами бутана, в которой может быть незначительные количества этана, этилена, пропилена, бутилена и изобутилена. Смесью хранят в жидком состоянии, для этого переохлаждают, а температура хранения зависит от соотношения пропан/бутан.

Преимущество и недостатки ГМТ

Главное преимущество газомоторному топливу даёт его экономичность. Стоимость ГМТ для преодоления одинакового расстояния будет в 2-3 раза ниже по сравнению с традиционными топливами, с бензином и дизельным топливом.

Также немаловажным преимуществом является антидетонационные свойства газа (октановое число ГМТ, как правило, больше 105), что говорит о меньшей вероятности преждевременного самовоспламенения топлива в двигателе внутреннего сгорания.

Отсутствие отложений в топливной системе, нестираемость масляной пленки со стенок цилиндров снижает трение и уменьшает износ двигателя, тем самым продлевая его работу в 1,5-2 раза.

При сжигании газа образуется меньше токсичных веществ: в 1,5-3 раза оксидов азота, в 10 раз угарного газа по сравнению с бензином, в 9 раз ниже задымленность, а образование сажи практически отсутствует (рис.1). Все эти показатели делают ГМТ в рамках крупных городов весьма перспективным в рамках экологического воздействия.

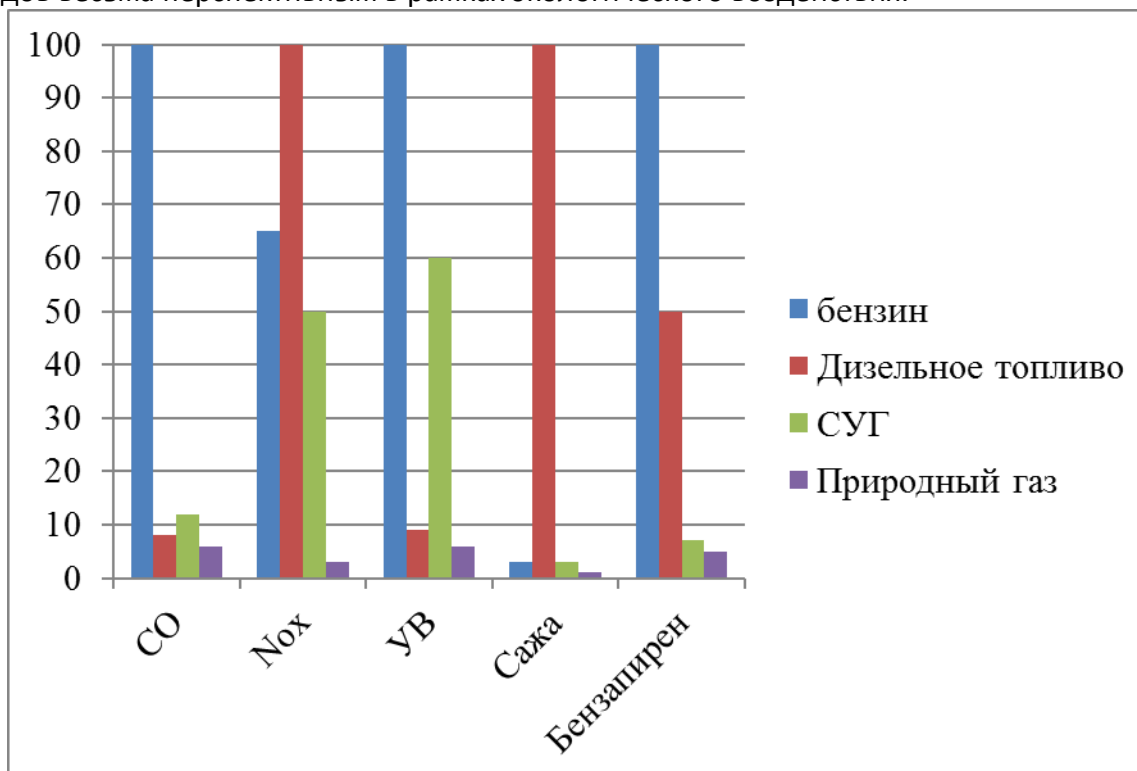


Рисунок 1 – относительное содержание вредных выбросов в отработанных газах двигателей [1]

Что касательно шумового воздействия, то газовый двигатель в 2 раза тише, что



благоприятно сказывается на близко находящихся организмах, прежде всего на человеке.

Конечно, газомоторное топливо имеет не только преимущества, но и недостатки. В первую очередь это размеры емкостей хранения, тут приходится искать компромисс между размерами баллонов и дальностью пути на полном «баке». Также опасения вызывает разгерметизация баллонов хранения газа. Дело в том, что легкие углеводороды образуют взрывоопасные смеси с воздухом, способные самовоспламеняться даже при малых концентрациях углеводородов.

Несмотря на высокую прочность баллонов хранения КПГ велик риск его разрыва в случаях прямого воздействия, например, в аварийных ситуациях. Утечка газа под таким давлением приведет к плачевным последствиям.

Развитие сети АГНКС и АГЗС

Для заправки автотранспорта используются 2 вида газовых заправок:

- для КПГ - автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС),
- для СУГ и СПГ - автомобильные газозаправочные станции (АГЗС).

Несмотря на огромные запасы природного газа в РФ на нем передвигаются только 0,3 % автомобилей, что соответствует 181 тысяче единиц. Наибольшую популярность КПГ пользуется у транспорта с большим расходом топлива:

- пассажирский автотранспорт;
- дорожно-коммунальная техника;
- грузовой городской транспорт;
- легкий коммерческий транспорт.

На сегодняшний день рынок ГМТ в РФ развивается постепенно. АГНКС присутствует в 18 регионах РФ, планируется ещё постройка в 27. Более чем в 50 субъектах РФ разработаны документы стратегического планирования и нормативные правовые акты в области развития рынка ГМТ. Такой большой акцент на ГМТ связан со стимуляцией со стороны государства, так в 2020 году на развитие газомоторного топлива было выделено 3,3 млрд руб. из федерального бюджета.

По официальным данным на территории РФ насчитывается порядка 455 газозаправочных станций, 326 которых принадлежат Группе «Газпром». В числе передовых регионов по использованию газа в качестве топлива можно выделить Республику Татарстан и Башкортостан, Свердловскую область, Ставропольский и Краснодарский края, Ростовскую и Волгоградскую области. Однако даже в данных регионах не достигается необходимый для дальнейшего развития отрасли уровень потребления ГМТ.

В течение последних 3 лет количество автомобилей на природном газе увеличилось на 20 %, с 150000 до 181000 ед. Министерство энергетики нацелено на дальнейшее увеличение данного количества, по которому уже в 2024 году оно будет достигать 274000 ед [2].

ГМТ в качестве топлива в сфере железнодорожных перевозок в РФ

Сферой газомоторного топлива в РФ заинтересованы не только автомобильные транспортировки, но и железнодорожные перевозки, в частности компания ОАО «РЖД». Под ГМТ в данном случае подразумевается СПГ, так как только он может обеспечить необходимое для железных дорог соотношение теплотворности к объему топлива и логистику.

На сегодняшний день на территории Российской Федерации функционируют 3 локомотива на СПГ: газотепловоз ТЭМ 19, газотурбовозы ГТ1h-001 и ГТ1h-002. В качестве полигона для испытаний локомотивов на СПГ была выбрана Свердловская область,



имеющие протяженные неэлектрофицированные участки различного профиля[3].

Компания ОАО «РЖД» с переходом на СПГ с более традиционного дизельного топлива видит много перспектив, некоторые из которых были упомянуты ранее:

- стоимость перевозки, наверное, одно из приоритетных преимуществ, так как снижение издержек повысит прибыль компании;
- уменьшение выбросов, газозовы показали пятикратный запас по вредным выбросам относительно действующих требований к дизельным двигателям;
- увеличение тяги двигателя, позволяющая увеличивать вес возимых грузов практически в 2 раза;
- увеличение срока эксплуатации локомотива в 2 раза, это связано с уменьшением загрязнения движущихся частей двигателя;
- снижение операционных затрат на обслуживание и ремонт.

Касательно проблем, с которыми связано низкое распространение данных локомотивов, то всё сводится к слаборазвитой инфраструктуре. Во-первых, отсутствие малотоннажных заводов СПГ вдоль железных дорог. Во-вторых, слабая подготовка обслуживающего персонала. В-третьих, необходимость больших капитальных затрат на покупку локомотивов, так как переоборудование нынешних мощностей нерентабельно в связи с высокой степенью износа существующего парка.

Компания ОАО «РЖД» видит в СПГ больше плюсов, чем минусов, поэтому в 2018 году подписала программу совместных мероприятий по реализации соглашения о сотрудничестве в области использования природного газа в качестве моторного топлива с ПАО "Газпром", АО "Группа Синара" и ЗАО "Трансмашхолдинг", первая будет заниматься поставкой газа, а последние две постройкой локомотивов. В соответствии с программой планируется увеличить парк с 3 до 22 единиц, постройка двух малотоннажных заводов СПГ, а также площадки для размещения передвижных заправок [4].

Проблемы, препятствующие использованию газомоторного топлива

Несмотря на большое количество преимуществ газомоторного топлива по сравнению с более традиционными бензином и дизельным топливом, ГМТ не получает широкое распространение. С чем это связано? Главным тормозом данного развития является низкая степень развитости инфраструктуры заправочных станций. Так, например, в восточной части нашей страны всего шесть газонаполнительных станций: в Братске, Петропавловске-Камчатском и по два в Южно-Сахалинске и Якутске.

Если у водителя транспортного средства вдруг будет заканчиваться бензин или ДТ, он без проблем сможет найти АЗС в радиусе 30 км. Намного сложнее будет водителю транспортного средства на природном газе, ведь во многих крупных городах нашей огромной страны количество АГНКС может не превышать и одной-двух штук, если они вообще будут в нём находиться. Тогда как быть водителю, когда количество КПГ подходит к концу в области? Конечно, есть автомобили с двигателем, топливом которого может служить как газ, так и жидкие виды топлива. Однако емкости хранения для обоих топлив уменьшают тягу транспортного средства за счет увеличения массы самого транспортного средства.

Также нельзя не сказать о меньшей теплотворной способности природного газа, то есть при одинаковом объеме КПГ и АИ (ДТ), КПГ даст меньше энергии. Так теплотворность 1 литра жидкого топлива соответствует теплотворности 1 м³ природного газа, который под давлением в 200 атмосфер занимает 5 литров, иными словами, для преодоления одинакового расстояния необходимо в 5 раз больше газа по сравнению с АИ (ДТ). А в рамках страны, где порой нужно преодолеть не одну сотню километров, это может стать критичным



показателем при выборе типа автомобиля.

Отдельно можно назвать проблемы ГМТ для двухколесного транспорта, емкость бака которого составляет примерно 12 л, тогда, учитывая толстостенный сосуд хранения КПГ, какое расстояние сможет преодолеть данный вид транспорта? Очевидно, небольшое, поэтому о внедрении ГМТ для двухколесного транспорта можно услышать весьма редко.

Несомненно, у нас есть хороший пример развития ГМТ в европейских странах, таких как Италия и Германия, но корректно ли сравнивать наши государства? Западные государства отличаются относительно небольшой территорией государства и большей плотностью населения. Что нельзя сказать о РФ, несмотря на дешевый газ, для постройки АГНКС требуется доступ к единой системе газоснабжения (ЕГС) РФ, отсутствующий в слабонаселенных районах. Лидерами же в области развития ГМТ на сегодняшний день являются Иран, Пакистан, где доля автомобилей, работающих на газе, превышает 25% автопарка. В данных странах государственная поддержка получила широкий отклик, выразившейся в резком развитии рынка ГМТ.

Также ингибитором развития природного газа как топлива служит отношение цены жидкого топлива к ПГ. Соотношение в 2-3 раза является недостаточным для резкого развития отрасли в случае стимулирования со стороны государства. Можно сделать вывод, что развитие отрасли без стимулирования является маловероятным.

Пути решения проблем и перспективы

Основными путями решения является дальнейшее стимулирование развития сферы газомоторного топлива на всех этапах производства: от производства баллонов для хранения до самих транспортных средств.

Уменьшение налогов на выпуск газопотребляющих транспортных средств и различного рода льготы могут уменьшить стоимость автомобилей, тем самым можно нивелировать разницу в стоимости автомобилей, работающих на разном топливе.

Также немаловажным является развитие сферы обслуживания и ремонта транспортных средств на ГМТ.

Вливание денежных средств в наукоемкие технологии позволит разработать собственные патенты и наработать необходимую для дальнейшего развития научную базу.

Что касательно перспектив существует много прогнозов, но почти все они положительные.

В ближайшие два десятилетия в мире предполагается увеличение потребления газа на 20% с достижением к 2040 г. объема потребления более 5,4 трлн куб. м газа, в том числе 3,4 трлн куб. м, приходящихся на долю ГМТ, а доля двигателей, работающих на альтернативных традиционному видах топлива, к 2030 г. должна составить не менее 49% от общего количества. При этом доля, приходящаяся сейчас на автотранспорт на газомоторном топливе, составляла в 2018 г. не более 1,5% от общего потребления газа. Доля ежегодного роста потребления газа, приходящаяся на транспорт, составляет 4,2%, при этом на энергетику приходится 2,2% роста потребления газа. То есть, статистические данные свидетельствуют о постепенном росте потребления ГМТ, этот рынок имеет существенный потенциал роста вследствие позитивного фактора низкой базы.

Общий объем потребления газомоторного топлива в России к 2040 г. составит от 100 до 250 млрд куб. м, а темпы роста потребления газа в мире составляют около 10% в год; наиболее весомый вклад в потребление газа приходится на страны Азии, где ожидается увеличение потребления газа к 2030 г. на 30% по сравнению с 2018 г. Следует учитывать, что страны Азии активно проводят политику энергетической и топливной диверсификации,



комбинируя потребление и ориентируясь на газ, нефть, водород, электричество.

Союза нефтегазопромышленников о ГМТ

Союз нефтегазопромышленников считает, что на сегодняшний день ГМТ поставлено в РФ сравнительно не плохо в ряде регионов, ещё несколько лет назад впереди многих была Республика Башкирия, и их организация ООО «Газпром Трансгаз Уфа» очень много занималась этим. Сейчас они немного сдали позиции, и занимают 4 место в России, уступив Татарстану и двум южным регионам: Ставропольскому краю и Ростовской области. Позиция союза всегда была, есть и будет в том, что необходимо использовать возможности газов в качестве моторного топлива, это может быть и сжатый газ, и жидкий газ (пропан-бутан), и сжиженный газ (СПГ). Но каждый из этих направлений имеет свои плюсы и минусы. Пропан-бутан является наиболее безопасным, но в тоже время при низких температурах (ниже - 20°C) уже газом не является, что затрудняет подачу его в систему отопления. В этом отношении СПГ наиболее интересен, потому что у него температура застывания -163 °С, в РФ не бывает такой температуры окружающей среды, но с точки зрения безопасности есть свои проблемы, поэтому надо, чтобы люди, которые занимаются эксплуатацией техники, работающей на СПГ, обладали бы достаточной квалификацией, проходили бы специальные курсы обучения. Что касается компримированного газа, то тут уже имеется неплохо отработанная система, сейчас уже появилось довольно много заправок, дефицит которых зачастую является главной проблемой. Если на весь регион приходится одна заправка, нужно заправить и проехать хотя бы 500-600 км, чтобы это было оправдано, поэтому я не за то, чтобы количество газовых заправок сегодня было таким же, как и АЗС, но тем не менее надо, чтобы в радиусе 150-200 км обязательно были заправки. Тогда спрос будет больше, и больше людей будут ориентироваться на газ. Во-первых, это экономика - газ стоит дешевле, чем бензин или дизельное топливо, в 2-3 раза, во-вторых, немаловажным аспектом является экология. Дело в том, что газ в этом отношении из всех нынешних видов является топливом, меньше всего отрицательно влияющим на экологию. Причем по сравнению с углем газ в 3 раза экологичнее, по сравнению с бензином - в 2 раза. Этот вопрос в условиях борьбы за климат является весьма важным. Эксперты союза нефтегазопромышленников считают, что темпы перевода российского автотранспорта на газ очень невысоки, для сравнения приводят Пакистан, в котором автомобилей, работающих на газе, больше 2 млн., а у нас 150-200 тысяч. Также эксперты придерживаются мнения, что РФ в этом отношении серьезно отстала, и предлагают принять такую программу действий, не выполнить которую было бы невозможно. Под программой они подразумевают механизмы, рычаги воздействия для того, чтобы ГМТ было бы выгодно для регионов, для компаний, для людей. Поэтому эксперты союза предлагают подумать о том, чтобы можно было бы в кредит, допустим, поставить это газобаллонное оборудование (ГБО), а проценты за кредит государство могло бы взять на себя.

В РФ часто говорят о институтах развития, когда многие из них совершенно не отвечают своему названию, за очень небольшим исключением, сегодня это может быть ВТБ, Фонд развития промышленности, которые ежегодно могут направить 20 млрд рублей на поддержку каких-либо проектов. Определенное количество машиностроительных предприятий пользуются такой возможностью, в том числе и те предприятия, которые занимаются выпуском продукции для нефтегазового комплекса. Представители союза придерживаются мнения о необходимости заинтересовать людей и компаний для развития ГМТ. Заинтересованность проявляется в стимулах и экономической выгоде. Если заинтересованность есть, то и люди занимаются очень активно, если её нет, то никто



заниматься не будет, поэтому мы пока не сумели убедить людей в том, что этим делом, во-первых, безопасно заниматься, во-вторых, экономически целесообразно.

ПАО «КАМАЗ» сейчас выпускает определенное количество автомобилей на газе, но прежде всего надо наладить выпуск такого оборудования. В начале, 20-30 лет назад, рынок ГМТ заполнило итальянское оборудование, сейчас появились наше - отечественное, но, на мой взгляд, качество и надежность ГБО не всегда устраивает людей.

Как распределить виды ГМТ по регионам? Отвечая на данный вопрос эксперты союза предполагают, что в регионах со слаборазвитой инфраструктурой наиболее приемлемым будет СПГ, потому что протащить туда газопроводы для того, чтобы делать КПГ, не рентабельно, применение СУГ затруднено вследствие низких температур окружающей среды. Поэтому там только СПГ, тем более, что есть установки, которые делают СПГ в небольших количествах, от 1,5 до 15 тонн в час. Конечно, это количество не сравнить с Ямал СПГ, но для ГМТ это весьма приемлемо, учитывая тот факт, что можно поставить завод СПГ в любом месте, в любой компрессорной станции, где есть газ, где есть труба, поэтому отбирать этот газ и делать СПГ было бы правильно, поэтому также надо подумать о создании системы контейнеров, которые можно, во-первых, заправить, которые будут держать температуру -163 °С, и, во-вторых, сделать так, чтобы они были транспортабельными (не более 10-20 тонн), чтобы была возможность зацепить вертолетом и переправить в отдаленные районы.

Президент союза нефтегазопромышленников Г.И. Шмаль об энергообеспечении РФ:

«Российской Федерации нужна Генеральная схема энергообеспечения территории. Например, в Кавказских регионах можно использовать пропан-бутан, там горные районы, затащить другие виды ГМТ туда сложно. Газопровод по горам не построить. Тут должен быть рациональный разумный подход, для этого надо, чтобы кто-то поставил перед собой цель сделать генеральную схему энергетического обеспечения территории РФ, для чего необходимо создать специальный институт».

Подведем итог в виде ключевых значений:

- в 2-3 раза ГМТ дешевле бензина для прохождения равного пути;
- в 1,5-2 раза ГМТ продлевает работу двигателя по сравнению с жидкими топливами;
- в 1,5-3 и в 9 раз у ГМТ ниже выбросов вредных оксидов, оксидов азота и угарного газа соответственно;
- 181 000 автомобилей РФ (0,3 % автопарка РФ) используют газ в качестве топлива;
- 3,4 трлн куб. м – предполагаемое потребления газа в мире в виде ГМТ к 2040 году, 100-250 из которых приходится на РФ;
- 49% - ожидаемая доля двигателей на природном газе к 2030 году.
- 3 ед – количество локомотивов на СПГ в РФ на 2020 год
- 23 ед – планируемое количество локомотивов на СПГ к 2023 году



СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) Яицких Г.С., Вахрушин П.А., Колесников К.Э. Ещё раз про газ // Химическая техника, № 8, 2017

2) Михаленко В.А., Савин А.А. Ситуация на рынке газомоторного топлива – вклад ПАО «Газпром» // Газовая промышленность, №9, 2020, с. 104-108

3) Евстифеев А.А., Ермолаев А.Е., Кондрашов А.М., Сергеев М.С. Результаты технико-экономического анализа обеспечения ОАО «РЖД» газовым моторным топливом // Транспорт на альтернативном топливе, 2017

4) Свердловская магистраль – полигон для эксплуатации инновационной газомоторной техники // Свердловская железная дорога, 2020. URL: <https://svzd.rzd.ru/static> (дата обращения: 29.11.2020)

Ответственный редактор

Сергей Черных

При использовании данного материала обязательна ссылка на источник
info@sngpr.ru www.sngpr.ru