



# История применения газового топлива в транспортных машинах

**А.С. Клементьев,**  
магистр техники и технологии, аспирант ИжГТУ

В статье рассматриваются проблемы использования газового топлива в транспортных машинах, начиная со светильного газа и до перехода на природный газ.

**Ключевые слова:** светильный газ, природный газ, газовый двигатель, машины.

## History of the using gas fuel in transport machine

**A.S. Klementyev**

This article discusses the use of gaseous fuels in transport vehicles. Beginning with the use of gas to go to natural gas.

**Keywords:** coal gas, natural gas, the gas engine cars.

Процесс сухой перегонки древесины для получения углеводородного газа, основу которого составлял метан, был разработан в 1799 г. французским инженером Филиппом Лебоном, и уже в начале XIX в. во Франции и Англии было начато его промышленное производство.

Газ получил название «светильный», так как использовался в то время преимущественно для освещения улиц больших городов и фабрично-заводских зданий. Основные компоненты – все тот же метан  $\text{CH}_4$  (около 30 %), водород  $\text{H}_2$  (50 %), угарный газ  $\text{CO}$  (9 %) [1].

В 1801 г. Ф.Лебон предложил использовать светильный газ в качестве топлива для только что изобретенного двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Однако в связи со смертью в 1804 г. он не смог реализовать свое предложение.

И только в 1858 г. бельгиец Жан-Жозеф Этьен Ленуар предложил конструкцию ДВС с искровым зажиганием, работавшего на светильном

газе, который подавался по обе стороны поршня, двигавшегося в цилиндре, и поджигался от свечи зажигания. Двигатель работал на газе и был трехтактным: в нем отсутствовал такт сжатия, поскольку газовая смесь воспламенялась сразу после наполнения его цилиндра. По конструкции он был двустороннего действия, с золотниковыми распределителями, один из которых поочередно заряжал газовоздушной смесью разделенные поршнем полости большого цилиндра, другой в это время отводил отработавшие продукты сгорания из противоположной полости. Мощность первого ДВС Ленуара составила примерно 1 л.с., а КПД был ниже, чем у паровых машин. Тем не менее, именно мотор Ленуара (а не более ранние конструкции братьев Нэпсов, Лебона, Стрита де Риваца, Дрейка) получил признание и поступил в промышленное производство [2].

В 1861 г. на светильном газе уже работали две стационарные установки с ДВС. А в 1862 г. машина



Рис. 1. Газовая повозка Ленуара

Э.Ленуара – трехколесный восьмиместный экипаж – с успехом демонстрировалась на Всемирной парижской выставке.

Самобеглая повозка (Гипомобиль), созданная Э.Ленуаром, в 1862 г. проехала 18 км от Парижа до Жанвиля за каких-то три часа [1]. Ее двигатель на газе был рассчитан на мощность 1,5 л.с. при 100 мин<sup>-1</sup>. Газовая повозка Ленуара – это прообраз не только современных газовых, но и водородомобилей [1].

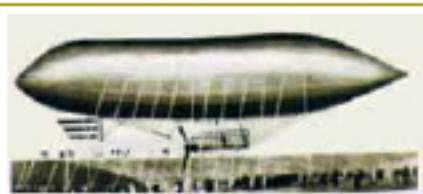


Рис. 2. Дирижабль

Моторы Ленуара мощностью 4 л.с. начали производить французские и немецкие фирмы.

Техническая мысль не стояла на месте, и в 1872 г. австриец Пауль Хенлейн установил четырехцилиндровый двигатель Ленуара мощностью 5 л.с. на дирижабль, оболочка которого объемом 2400 м<sup>3</sup> была заполнена светильным газом. Двигатель работал на газе, забираемом из оболочки, расход топлива составлял 7 м<sup>3</sup>/ч. Дирижабль развил скорость 19 км/ч.

В 1864 г. немецкие инженеры Николаус Отто и Эйген Ланген усовершенствовали конструкцию двухтактного ДВС, работавшего на газе, а в 1876 г. Н.Отто создал четырехтактный газовый двигатель, получивший впоследствии широкое



распространение. Двигатель Отто с КПД 16 % быстро вытеснил двигатель Ленуара с 5%-ным КПД, который остался в истории как первый двигатель, использовавший газ в качестве моторного топлива.

Всего было построено порядка 500 двигателей Ленуара, нашедших свое применение в различных отраслях.

Не отставали от авиаторов в применении светильного газа в ДВС и железнодорожники. В 1894 г. в немецком городе Дасау, а через год во французском Сен-Дени под Парижем были проведены испытания газомоторных трамваев. Во французском эксперименте светильный газ, производимый фирмой «Ланди», закачивался под давлением 10 атм в стальной баллон, находящийся на трамвае. Баллоны заправлялись на конечной станции у завода «Ланди».

И все же вся эта техника не могла получить широкого применения, так как из-за ограниченности объема перевозимого газа она территориально была привязана к производителю газового топлива. И только с разработкой в конце 80-х гг. XIX в. малогабаритных газогенераторов это препятствие было устранено. Установка этих агрегатов на транспортное средство придала им автономность и расширила расстояния их использования.

Однако создание в 1885 г. молодым американским механиком Генри Фордом бензинового двигателя внутреннего сгорания и организация массового производства бензина отодвинули на многие годы работы по использованию газа в качестве моторного топлива.

Прошли годы, и только во время Первой мировой войны воюющие страны были вынуждены вернуться к газу, что было обусловлено нехваткой нефтяных топлив.

Положительный опыт использования газомоторных автомобилей в военные годы дал толчок к переводу

автотранспорта на газовое топливо в послевоенный период. Массовые работы по переводу автомобилей на газ развернулись во многих странах мира, а также и в России уже в 20-е гг. прошлого столетия. Началось серийное производство газомоторных автомобилей, стальных баллонов, строительство газонаполнительных станций.

К промышленно производимому светильному газу добавились колошниковый (доменный) газ металлургических заводов, коксовый газ, выделяющийся в процессе коксования угля, и биогаз городских стоков. Как правило, газ на станциях сжимался до 200 атм. Для хранения газа на автомобиле устанавливались специальные баллоны.

Пионером в те годы выступала Франция. После 1926 г. были построены газонаполнительные станции в Париже, Лионе, Камбре и ряде других городов (15 станций). Парижская станция мощностью 300 м<sup>3</sup>/ч с пятью заправочными колонками была самой крупной в Европе. Для удаленной заправки начали использоваться газовозы. На грузовике размещалось пять баллонов по 0,7 м<sup>3</sup>, в которые закачивалось 850 м<sup>3</sup> газа под давлением 250 атм. В 1936 г. газовозами было перевезено

700 тыс. м<sup>3</sup> сжатого светильного газа [3].

В Германии производство сжатого газа в качестве топлива для автомобилей получило развитие после организации производства синтетического аммиака, которому нужен был водород. Этот химический элемент выделялся из коксового газа, в котором оставалось до 40 % метана. Первая установка на этом газе была построена в 1934 г. в Оберхаузене, в 1935 г. установка для сжатия светильного газа была введена в эксплуатацию в Ганновере. Она обслуживала 67 автомобилей. Затем такие станции появились в Берлине и других городах. В 1940 г. в Германии на газе работало уже более 40 тыс. грузовиков и автобусов. Газовозы для заправки автомобилей перевозили газ под давлением 350 атм.

Некоторые заправочные станции (Штутгарт и др.) работали на биогазе, выделяемом из городских стоков. Этот газ дополнительно очищался от нежелательных примесей, компримировался и был готов для заполнения баллонов автомобилей.

Газовые автомобили тогда появились также в Дании, Румынии, Югославии, Норвегии, Швеции, Финляндии, Италии.



Рис. 3. Газогенераторный легковой автомобиль





Не отставала от европейских стран и Россия. Удачная конструкция газогенератора для автомобилей была разработана в 1923 г. инженером Наумовым в Ленинградской лаборатории тепловых двигателей. Этот газогенератор послужил основой для разработки автомобилей и речных судов, работавших на вырабатываемом генератором светильном газе.

В 30-е, 40-е и даже 50-е гг. у нас и за рубежом действительно выпускались автомобили, работавшие на древесных чурках. В специальной установке – газогенераторе – твердое топливо (дерево) преобразовывалось в горючий газ (газифицировалось). Такие установки были весьма громоздки, тяжелы, трудоемки в обслуживании. Поэтому применяли их только на грузовых автомобилях в районах с большими естественными запасами топлива – попросту говоря, в лесных и таежных. Генераторный газ обладает крайне малой теплотворной способностью, поэтому и мощность, развиваемая двигателем, значительно ниже, чем у бензинового. Так, газогенераторный «Урал-352» имел грузоподъемность 2,5 т и мощность 45 л.с., тогда как аналогичный бензиновый грузовик «УралЗИС-5» мог перевозить на 500 кг больше, а мотор такого же объема развивал 76 л.с. Во время войны трудности со

снабжением нефтепродуктами заставили немецкие фирмы пойти на оснащение газогенераторами некоторых легковых автомобилей. Однако ввиду низких эксплуатационных качеств заметного распространения они не получили [4].

В 1938 г. институтом НАТИ были созданы автомобили «ЗиС-5» и «ГАЗ-АА» работавшие на сжатом светильном газе, а в 1939 г. институтом НАМИ – газогенераторные автомобили «ЗиС-21» и «ГАЗ-42».

Инженеры Московской судостроительной верфи в Лужниках совместно с учеными Центрального научно-исследовательского института водного транспорта в 1934 г. перевели на газ тракторный двигатель ЧТЗ-С-60 для речных катеров. Серийные образцы деревянных катеров с гребными колесами выпускались с одним или двумя двигателями. Примечательно, что катер МСВ-33 по мощности газовой силовой установки (88 кВт) не уступал аналогичным речным буксирам, работавшим на угле или жидких нефтяных топливах.

В 1936 г. буксиры-газоходы с металлическим корпусом начали выпускать в Новосибирске. В качестве двигателя использовался стандартный мотор для трактора «Сталинец-60». Топливным баком на этом буксире служил бункер для хранения

основных чурок, объемом 27 м<sup>3</sup>, что обеспечивало трехсуточный запас хода. В сравнении с другими аналогичными судами силовая установка этих газоходов оказалась значительно легче и в два раза экономичней.

В 1938 г. горьковские инженеры разработали конструкцию более крупного буксира с силовой установкой 176 кВт, широко применявшегося в последующие годы на реках страны. На начало 1941 г. в речном флоте находилось 469 газоходов различной мощности, которые во время войны сберегли для фронта десятки тысяч тонн нефтяных моторных топлив и обеспечили на «дровах» перевозку различных грузов.

В послевоенный период в стране к газовому топливу сохранялось повышенное внимание. В 1946 г. по предложению руководителя автомобильной лаборатории АН СССР академика Е.А. Чудакова был проведен автопробег 18 газомоторных автомобилей по маршруту Берлин – Киев – Москва. В пробеге приняли участие автомобили различных типов и марок, начиная от малолитражки с двигателем объемом 0,5 л и кончая большим автобусом с двигателем более 7 л, а также пять автомобилей ЗиС и ГАЗ-АА. На автомобилях были установлены дополнительные баллоны для хранения газа. Маршрут протяженностью 2603 км был пройден за 11 ходовых дней.

Техника на светильном газе в нашей стране использовалась практически до начала 50-х гг. прошлого столетия в различных отраслях народного хозяйства. К сожалению, открытие крупных нефтяных месторождений, массовое производство бензина и дизельного топлива, которые более удобны как моторное топливо ДВС, привели к прекращению использования газовых автомобилей и речных судов, работавших на светильном газе.



Рис. 4. «УралЗИС-5» с газогенераторной установкой



Рис. 5. Газогенераторный «ЗиС-21»

Так закончилась эпоха светильного газа на транспорте, продолжавшаяся почти 100 лет. Ему на смену пришел природный газ.

...Шел 1942 год. В разгаре – война. Враг подступал к берегам Волги. В Саратове все острой ощущался дефицит электроэнергии и топлива, которые необходимы промышленным предприятиям, работающим на оборону. Шли напряженные поиски выхода из создавшейся ситуации. И вот произошло событие, которое не только сыграло определяющую роль в решении важнейшей на тот момент задачи, но и во многом предопределило развитие Саратовской области и ряда других регионов страны в последующие годы, – в поселке Елшанка недалеко от Саратова было открыто крупное месторождение природного газа. В срочном порядке началось строительство газовой ветки к Саратовской ГРЭС, которое было завершено за несколько месяцев.

Одновременно велись разработки по использованию газа в качестве топлива на автотранспорте. Центром этой деятельности стал Саратовский автодорожный институт (ныне технический университет). Возглавил ее доцент, кандидат технических наук Георгий Бутовский.

19 сентября 1942 г. произошло знаменательное событие – в этот

день на Елшанском газопромысле от скважины № 4 был заправлен газом под давлением 36 атм первый автомобиль ЗиС-5, который совершил рейс из Елшанки в Саратов, преодолев расстояние в 30 км. Этот исторический момент и можно считать началом использования природного газа как топлива для двигателей внутреннего сгорания и для других технических целей. А спустя два месяца в Саратове приняли решение о переводе автомобильного транспорта с бензина на газ. Согласно этому документу 160 машин в течение двух месяцев были переоборудованы для работы на газе [5].

Интерес к использованию природного газа на транспорте резко возрос в 70-80-е гг. Трудно сказать, что явилось первопричиной этого интереса – то ли энергетический кризис 1973 г., то ли понимание на государственном уровне, что нефть когда-нибудь закончится. Поэтому государственные программы замены нефтяного моторного топлива природным газом в то время начали активно реализовываться в Аргентине, Австралии, Бразилии, Италии, Новой Зеландии, СССР, США. В 1980 г. в мире на природном газе работало уже около 400 тыс. автомобилей. А за последние 20 лет их число перевалило за миллион.

В 1981 г. в СССР была принята государственная программа развития газобаллонного транспорта, а через три года еще одна, предусматривавшая использование природного газа на железнодорожном, водном и воздушном транспорте. В развитие этих программ было начато серийное производство газобаллонных грузовиков ЗИЛ, ГАЗ, а впоследствии и КамАЗ. Для обеспечения грузоперевозок в стране, в основном в крупных городах, было построено несколько сотен автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). В 1990 г. реализация природного газа через АГНКС достигла максимума и превысила 1 млрд м<sup>3</sup>.

Современный этап развития автомобильного транспорта характеризуется стремлением к рациональному использованию энергоресурсов при одновременной минимизации вредного воздействия двигателей на окружающую среду. На сегодняшний момент этим условиям полностью удовлетворяет применение природного газа на всех видах транспортных машин.

Многие ученые считают, что история имеет вид спирали – совершив виток, она возвращается как бы на исходную позицию, но на более высоком уровне. Мир автомобилей – не исключение.

## Литература

1. Воробьев-Обухов А., Карпенков А. На голубом газу // За рулем. – 2005. – № 5. – С. 220-224.
2. Межибовский И. Начало начал // АВТОМИР. – 2005. – № 3. – С. 3.
3. Франтковский З. Бензин – хорошо, а газ, особенно природный, лучше! // Огни Камы. – 2002. – № 146 (5895).
4. Можно ли переоборудовать легковой автомобиль так, чтобы топливом служил не бензин, а дрова? // За рулем. – 1993. – № 5. – С. 15.
5. Поспелов В. Довоенная полуторка на метане // Газовая промышленность. – 2003. – № 4. – С. 23.