**Куда крестьянину податься?**

*Вспоминается яркая картина – через порог протиснулся мужик в зипуне и треухе, скомкал шапку в узловатых руках и с прищуром спросил у Василия Ивановича:* ***«так ты – Комдив? Вот я спросить хочу – куда крестьянину податьси, а? Белые пришли – грабют, красные пришли – тоже грабют…»*** *Прошло с той поры, о которой говорилось в фильме «Чапаев» 85 лет, грабить стали больше, а вопрос охота задать все тот же.*

Только вот в моем вопросе никакой политической подоплеки нет. Есть желание перестать зависеть от капризов нефтяных монополистов. Простому водителю неважно, какого цвета висит флаг над самым главным домом в стране, важнее, чтоб доставало денег на корм коню, теперь уже железному, но не менее любимому. Цена бензина выросла значительно, следом за бензином подтянулись вверх и цены на сжиженный газ. А поскольку в цене любого товара заложен большой процент затрат на перевозки, - опять начнется общий рост цен. И каждый автовладелец начинает задумываться, - как можно удешевить свои поездки. И ведь такие возможности существуют!

Идеальный случай, когда топливо для машины можно добывать самому. Такое топливо называется альтернативным. Давайте всерьез обсудим все известные науке способы ездить на машине, не используя бензин вообще. Такие способов не так уж и много: веломобиль, газогенераторный автомобиль, автомобиль, работающий на водороде, электромобиль, машина с маховичным накопителем энергии и пневмомобиль. Упоминать о возможности перевода машин на газовое топливо я не хочу. Цена газа недолго остается низкой, - спустя полгода она почти догоняет бензиновую цену, и с учетом того, что газа всегда расходуется больше, чем бензина на 20%, - экономия становится призрачной.

|  |
| --- |
| Рисунок . Веломобиль «Велокарт» |

Начнем наш обзор, имеющий цель хоть кого-то заставить слезть с нефтяной иглы, с веломобиля. Хорошо помню, как в конце 1970-х годов один московский инженер, да собственно и не один, а с группой энтузиастов, собрал веломобиль «Вита». Вита – означает жизнь. Веломобиль был двухместным, с пластиковым кузовом. В качестве устройства, помогающего тронуться с места в веломобиле «Вита», был использован маховичный накопитель энергии. Маховик раскручивался от педального привода и при включении сцепления позволял быстрее разогнаться. При торможении – накопить энергию для очередного разгона. Более простые конструкции веломобилей были описаны в книге московского преподавателя автомеханического техникума [1] (см.Рисунок 1). При всем энтузиазме веломобилистов не могу не отметить следующие недостатки веломобилей:

1. Средняя скорость их не выше 40 км/час, да и ездить по Красноярским  дорогам будет сложновато – столько крутых подъёмов!

2. Невысока пассивная безопасность веломобилей в случае ДТП, да и всерьез этот транспорт наши водители не воспринимают.

3. Серийно веломобили не производятся в нашей стране.

4. В сибирские морозы в веломобиле будет совсем не жарко, а гололед усложнит жизнь веломобилиста

Как-то я испытал на себе всю ту неприязнь шоферов, которую должен чувствовать веломобилист. На спортивном велосипеде летом решил съездить за запчастями в автомагазин. От студгородка до ул. Робеспьера под горку домчался быстро. Не медленнее, чем на машине. Только в одном месте чуть не врезался в машину наглеца, решившего не уступать дорогу какому-то велосипеду. Но вот обратная дорога показала всю «прелесть» педального привода. Подъем по ул. Копылова и Киренского на первой скорости показался адом хотя бы потому, что выхлопные газы от обгоняющих меня машин заставляли саднить горло. Хоть акваланг покупай с кислородным баллоном. Да, велотранспорт хорош где-нибудь в китайской деревушке или солнечном Шауляе, но не в Красноярске!

|  |
| --- |
| Рисунок 2. Схема работы газогенераторной установки:1 – топка газогенератора с загрузочным люков для дров; впускной коллектор в воздухофильтром двигателя; 3 – вентилятор для розжига газогенератора; 4 – очиститель-охладитель топочных газов от смолистых отложений и дыма; 5 – теплообменник для охлаждения газа; 6 – люк золоудаления. |

Наиболее реальным видом транспорта для жителей сибирских деревень можно будет назвать автомобиль, работающий на дровах – с газогенераторной силовой установкой. Информацию о таких устройствах можно теперь получить лишь из исторических обзоров [2], в настоящее время такие машины не выпускаются. Суть конструкции такова – обычный автомобильный двигатель работает на газу, получаемом из топлива растительного происхождения – соломы, дров. Топливо частичной сгорает, частично разлагается на газообразные продукты, и они засасываются во впускной коллектор, как газобаллонных автомобилей. В составе генераторного газа основной процент занимает моноокись углерода - CO. По словам студентов, в Балахтинском районе у одного товарища сохранился газобаллонный грузовик в личном пользовании. Этот товарищ с гордостью проезжает мимо АЗС с их нешуточными ценами. Правды ради, надо сказать, что заводить и прогревать машину надо на бензине, - как это водится у владельцев машин, работающих на обычном сжиженном газу.

|  |
| --- |
|  |

Но после прогрева и запуска газогенератора автомобиль работал, потребляя только твердое топливо. Рассмотрим работу газогенераторной установки поподробнее (см. Рисунок 2). В газогенератор 1 загружают березовые чурки длиной не более 28 см. Включают вентилятор отсоса воздуха 3 для создания тяги в топке. Зажигают дрова. Для нормальной работы требуется использовать только сухие дрова, иначе же очиститель быстро забивается и мощность мотора падает. Через 10-30 минут (зависит от качества топлива) после розжига газогенератора он  готов к работе. Но еще до этого заводят сам двигатель на бензине, чтобы и мотор прогрелся. Надо заметить, что генераторный газ обладает высоким октановым числом, но низком удельной теплотой сгорания. Поэтому для компенсации потерь мощности степень сжатия двигателя повышают, как это принято и у машин, работающих на сжиженном газу. Итак, газогенератор дымит как следует, пора открывать заслонки подачи газа в топку, а потом закрывать кран подачи бензина в карбюратор. Поехали! Нефтяники впадают в депрессию и через подкупленных депутатов (вослед за законом об ОСАГО) проводят закон «О запрете газогенераторных машин»… Шутка! Надеюсь – только шутка, а не мрачное предсказание.

|  |
| --- |
|  |

В процессе работы газогенераторной установки воздух засасывается в топку, дрова частью сгорают, частью разлагаются на углеводороды, образуя генераторный газ. Газ проходит через охладитель, потом через фильтр и засасываются во впускной коллектор двигателя в пропорции с чистым воздухом на впуске. Больше, чем это требуется мотору, газа не всасывается. Поэтому работа газогенератора чем-то напоминает процесс курения трубки (сам не пробовал, да и другим не стоит!) – когда водитель жмет на газ – в газогенератор все искрится и клокочет, когда бросает педаль газа – горение затихает. На 100 километров пути расходуется от 30 до 70 кг дров – в зависимости от типа автомобиля. По истечении некоторого пробега (250-1000 км) Камеру очистки полагается чистить от сажи, смол и т.п. Фильтрующим элементом являются медные трубки в мелко нарубленном состоянии, металлическая сетка. После работы на автомобиле фильтр напоминает легкие курильщика в увеличенном состоянии. Смолы невозможно отскрести вручную, а мойка в бензине чревата – к чему тогда бензин экономили, не проще ли было сразу ездить на бензине? Для очистки сетку и трубки попросту выжигают, золу вытряхивают.

|  |
| --- |
| Рисунок 5. ЗИС-13 |

В качестве конструктивных особенностей надо обязательно упомянуть сложность выбора для материала топки газогенератора. Еще в 1927 году ленинградский профессор Наумов построил установку с процессом прямой газификации древесного угля и испытал ее на автомобиле «ФИАТ-15- тер». Впоследствии этими работами занялись в Военной академии механизации и моторизации Красной Армии (1927-1933 гг.) – Карпов В.П., в ЦНИИМЭ - Михайловский Н.А., в Ленинградском индустриальном институте – В.М. Володин. Простые стальные топки быстро выгорали. Наилучшим оказалось применение жаропрочной хромоникелевой стали.

|  |
| --- |
| Рисунок 6. ГАЗ-42 |

В годы войны такие машины позволяли выполнять транспортные работы в тылу, не расходуя дефицитное жидкое топливо. Зачастую на грузовике имелся помощник, в обязанности которого входили розжиг газогенератора, своевременное пополнение камеры сгорания дровами и т.д. Правда мощность газогенераторного автомобиля падала, и он не мог развивать такую же скорость, как и бензиновый прототип. Да и сам газогенератор для грузовика весил 400 кг, кузов становился короче на ширину газогенератора. До Великой Отечественной были даже сделаны газогенераторные модификации легковых автомобилей ГАЗ-М1-Г (разработчик – А.И. Пельтцер).  Газогенераторная модификация весила 1600 кг в снаряженном состоянии, а базовая модель – 1370 кг. Максимальная скорость достигала 87 км/час. Расход чурок – 32 кг на 100 км. Среди грузовиков самыми массовыми считались модели ЗИС-13 и ГАЗ-42. Во время войны такие машины на фронте старались не применять, - демаскируют, да и мобильность не та. Попробуй-ка по тревоге быстро завести машину.

Газогенераторные автомобили выпускались у нас в стране и после войны вплоть до 1952 года на уральском автомобильном заводе – УралЗИС-21А (на базе ЗИС-5). Эта модель оказалась самой удачной среди грузовиков – двигатель развивал всего 45 л.с, скорость до 45 км/час при снаряженной массе 3700 кг и грузоподъёмности до 2500 тонн.

Позднее в нашей стране дела пошли настолько хорошо, что оказалось проще завезти цистерну бензина, чем полгода пилить и сушить дрова. Выпуск газогенераторных машин свернули, о конструкции  - забыли. В наше время оказалось, что газогенераторные машины были бы весьма кстати в далеких деревеньках, на севере. Да и цена на бензин оказалась такова, что сельчане предпочитают не сеять хлеб, цена на который даже не окупает затрат. В Интернете мне доводилось встречать упоминание о работах по газогенераторным автомобилям, проводимых на Украине – у них топливный кризис острее, а потребности в перевозках выше.

|  |
| --- |
| Рисунок 7. "На дровах" и за дровами.... |

В качестве еще одного способа «ездить на дровах» можно упомянуть стационарную газогенераторную установку работающую в паре с компрессорной станцией. Генераторный газ накачивается в баллоны высокого давления, а далее – автомобиль заправляется сжатым газом и ездит, как обычный газобаллонный автомобиль. Тут только одна проблема – качественная очистка генераторного газа от примесей, разъедающих металлические детали баллонов и редуктора. Такие установки нашли бы применение в леспромхозах и совхозах.

Не исключено, что и в Красноярском крае найдется предприниматель, желающий организовать прибыльное переоборудование автомобилей на газогенераторные системы питания. Это бы помогло удешевить перевозки в сельском хозяйстве и вернуть жизнь во многие заброшенные районы страны. Единственно, что составляет некоторую трудность  - сертификация вновь разработанного оборудования. Но в Красноярских ВУЗах есть немало специалистов, готовых взяться за это дело.

О других способах ездить без нефтяного топлива мы поговорим в следующих номерах журнала.

(Продолжение следует)

Евсеев П.П.

к.т.н., доцент

Литература

1. Пополов А.С. Давай изобретем веломобиль. – М.: Патриот, 1991. – 175 с.
2. Шугуров Л.М. Автомобили России и СССР. – М.: ИЛБИ, 1993. – 256 с. т. 1-й.

**Газогенераторы**

[Газогенератор – решение для экономных!](http://www.gazogenerator.ru/) /Газогенераторы

Предлагаем Вашему вниманию систему, которая может дать ответ сразу на два вопроса: где взять топливо и как утилизировать отходы производства.

В качестве альтернативы углеводородному топливу, предлагаем использовать наши **газогенераторы на древесных отходах**. Они перерабатывают местное топливо (обрезки веток, дрова, торф, брикеты опилок и другие отходы) в топливо для двигателей внутреннего сгорания. Это может быть любой двигатель, например, автомобильный (в этом случае обратите внимание на **автомобильный газогенератор**) или двигатель электрогенераторной установки (здесь оптимально будет использовать **газогенератор электростанции,** который, располагаясь в кузове автомобиля работает как стационарный газогенератор). Наша продукция успешно дополняет такие привычные агрегаты, как **дизельные электростанции** и **бензогенераторы**.

Для различных типов электростанций, автомобилей, тракторов и насосных станций нами разработаны газовые **газогенераторные установки** (далее газогенератор). Газогенератор предназначен для получения горючего газа (смесь СО, СН4, Н2 и др.) из твердого топлива влажностью до 50% (торф, уголь, дрова, сельхоз. и прочие отходы, способные гореть, окисляясь кислородом воздуха). На генераторном газе могут работать любые двигатели внутреннего сгорания: карбюраторные, инжекторные, дизели. Фактически, **электрогенераторы** такого типа более экономичны и не требуют дорогостоящего топлива.

Использование газогенератора позволяет перевести бензиновый двигатель на 100%-ное использование генераторного газа, а дизельный двигатель - на 80-85%. Используя частично **дизель, генератор** углекислого газа значительно повысит производительность двигателя.

[**Газогенератор на отходах**](http://www.gazogenerator.ru/) герметичен. Выхлопные газы двигателя, использующего генераторный газ, экологически более чистые, чем не отличается **дизельгенератор**. Октановое число генераторного газа 110-140. Моторесурс двигателей, работающих на генераторном газе больше, чем двигателей, работающих на бензине или дизтопливе.

При неработающем двигателе газогенератор находится в рабочем состоянии до 6 часов. После запуска двигателя он выходит на полную производительность за несколько минут. После простоя 6...8 часов неработающий газогенератор необходимо вновь разжечь.

Зимой, при пониженных температурах, **газогенератор на дровах** работает более эффективно за счет лучшего наполнения рабочей газовой смесью цилиндров двигателя. Кроме того, при использовании в стационарных условиях, возможна утилизация тепла, выделяемого генератором, например для отопления помещений.

**Газогенераторы на твердом топливе** снижают выброс вредных веществ в атмосферу, очищают территорию от отходов и позволяют производить (в комплекте с электростанцией) дешевую собственную электроэнергию. Приэтом используется любое топливо, на котором может работать  [**газогенератор: опилки**](http://www.gazogenerator.ru/), сучья, дрова. **Бензиновый генератор** же работает только на одном типе топлива.

Возможна адаптация генератора под любые виды органического топлива (дрова, уголь, щепа, солома, ветки, органические отходы, торф, отходы предприятий общественного питания и др.). Так, существует **газогенератор на угле**, а также[**газогенератор на отходах**](http://www.gazogenerator.ru/). Изготовление генераторов производится под заказ. Возможна установка и запуск на месте.

**Что из себя представляет газогенератор и как он работает.**

Газогенератор состоит из:

1. Корпус
2. Бункер
3. Фильтр "Циклон"
4. Фильтр тонкой очистки
5. Вентилятор
6. Трубопроводы
7. Фильтр грубой очистки + охладитель газа
8. Смеситель газа с воздухом

[**Газогенератор бытовой**](http://www.gazogenerator.ru/) или промышленный имеет люк загрузки дров и зольник КОРПУС (1), изготовлен в виде цилиндра из листовой стали, сваренной в местах стыка. В нижней части к корпусу приварено днище, в верхней - соединительный фланец.

БУНКЕР (2), служит для загрузки топлива и представляет собой цилиндр, изготовленный из листовой малоуглеродистой стали. Бункер установлен внутри корпуса и закреплён болтами на асбестовых прокладках на фланце вместе с крышкой.

КАМЕРА ГОРЕНИЯ (9)(активная камера), служит для интенсивного сгорания топлива. Корпус камеры горения изготавливается из жаропрочной стали и приварен к нижней части бункера. В нижней части корпуса камеры закрепляется горловина из жаропрочной хромистой стали для крекинга смол. Между корпусом и горловиной прокладывается прокладка - уплотнительный асбестовый шнур. В средней части корпуса камеры горения располагаются калиброванные отверстия - фурмы для подвода воздуха, которые соединены с воздухораспределительной коробкой, изготавливаемой из жаропрочной стали. Воздухораспределительная коробка связана с атмосферой. На её выходе устанавливается обратный клапан, препятствующий выходу газа из газогенератора при остановке двигателя. Перед воздухораспределительной коробкой можно устанавливать нагнетающий вентилятор, способствующий лучшей работе газогенератора и повышению мощности двигателя, а также возможности использовать твёрдое топливо (чурки) повышенной влажности (до 60%).

КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА располагается в нижней части корпуса генератора, поддерживает слой раскаленного угля под камерой горения. Зола через колосниковую решетку проваливается в зольную камеру. Среднюю часть колосниковой решетки сделана подвижной для улучшения ее очистки от шлака, и соответствующим рычагом осуществляется поворот чугунных (или жаропрочной стали) колосников.

ЗАГРУЗОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА состоят из люков закрываемых герметично крышками. Верхний загрузочный люк закрывается откидной крышкой уплотняемой асбестовым шнуром. В креплении крышки предусматривается амортизатор в виде листовой рессоры (или пружины), который при повышении давления сверх нормы в бункере дает возможность приоткрываться крышке, исполняя роль предохранительного клапана. На боковой поверхности корпуса в нижней его части сделаны два люка с герметичными резьбовыми крышками - нижний для удаления золы, верхний для догрузки угля в зону восстановления. Для отбора газа в верхней части газогенератора приварен патрубок, к которому присоединен газоотводящий трубопровод. При верхнем расположении патрубка газ, отсасываемый из зоны восстановления, проходит по кольцевой полости, образованной стенками корпуса и бункера, обогревает бункер и подсушивает топливо в нем. Охладитель и фильтр изготавливаются из труб наполненных фильтрующими элементами.

[**Газогенератор автомобильный**](http://www.gazogenerator.ru/gazgen/gazgenavto/) и **газогенератор электроэнергии** предназначены для получения из твёрдого топлива горючего газа. Состоит из устройства генерации газа, устройства его очистки и охлаждения.



**Газогенератор электростанции** работает по следующему принципу. Твердое топливо горит, окисляясь кислородом воздуха поступающего в камеру горения генератора. Далее, продукты горения, проходя через фильтр "Циклон", попадают в охладитель (он же фильтр грубой очистки). После чего, охлажденный газ проходит тонкую очистку в соответствующем фильтре, смешивается с воздухом в специализированном смесителе. Затем, получившаяся газовоздушная смесь поступает в воздухозаборник двигателя внутреннего сгорания. Аналогично функционирует и **газогенератор для автомобиля**.

**Процесс газификации твердого топлива**

Генераторный газ образуется в результате неполного сгорания твердого топлива (древесных чурок, торфа, угля и т.п.) при ограниченном доступе воздуха. (28-35% от полного количества для сгорания топлива).

Работающие **газовые генераторы** имеют внутреннее пространство, разделенное на четыре зоны: подсушки, сухой перегонки, горения, восстановления.

ЗОНА ПОДСУШКИ - верхняя часть бункера, температура в ней 150-200 С.

ЗОНА СУХОЙ ПЕРЕГОНКИ - средняя часть бункера. Температура в ней 300-500С. В ней топливо без доступа воздуха обугливается, и из него выделяются смолы, кислоты и другие продукты сухой перегонки.

ЗОНА ГОРЕНИЯ расположена в поясе фурм. Поступающее в зону обугленное топливо и продукты сухой перегонки при достаточном наличии кислорода подводимого с воздухом через фурмы, здесь в основном сгорают, образуя СО2 и СО. Температура в зоне - 1100-1300С и более.

ЗОНА ВОССТАНОВЛЕНИЯ расположена между зоной горения и колосниковой решеткой. В этой зоне СО2 проходит через раскаленный уголь (С) соединяясь с частицами углерода, образует окись углерода (СО).

В активной камере образуется генераторный газ - смесь газов: угарный газ - СО, метан - СН4, водород - Н2, спирты - СНЗОН, С2Н5ОН, и другие. В охладителях-фильтрах газ охлаждается до температуры близкой к наружной среде и очищается от ненужных взвешенных частиц: золы, пыли, муравьиной и уксусной кислот.

**Полный состав выхлопных газов после двигателя и после газогенератора**

|  |  |
| --- | --- |
| **После газогенератора** | **После двигателя** |
| CO - 23,5% | CO2 - 13,6% |
| H2-15% | O2 - 3,3% |
| CH4 - 3% | CO - 0,1% |
| CnHm - 0,5% | N2 - 74% |
| CO2 - 10% | H2 O - 9% |
| O2 - 1% |  |
| N2 - 47% |  |
| Калорийность - 1200 кКал м3 |  |

В настоящее время разработаны и прошли испытания три модели газогенераторов:

**Автомобильные газогенераторы**

[Газогенератор – решение для экономных!](http://www.gazogenerator.ru/) /[Газогенераторы](http://www.gazogenerator.ru/gazgen/)/Автомобильные газогенераторы

Для подключения газогенератора к автомобилю, в случае если двигатель бензиновый, необходимо только подключить шланг гибкой подводки от газогенератора к воздухозаборнику двигателя. Установка газогенераторов на грузовые автомобили и тракторы осуществляется без какой либо переделки двигателя. Двигатель в результате дополняется смесителем газа с воздухом, который устанавливается перед воздухоочистителем, а в дизеле он дополнен приставкой к насосу высокого давления. В этом случае автомобиль работает или на генераторном газе, или на нефтепродуктах, а тип топлива меняется водителем при помощи переключателя. Этим свойством обладает любой автомобильный **газогенератор, купить** который Вы можете в нашей компании. Выбирайте любую модификацию: **газогенератор для трактора** или **автомобильный газогенератор**.
Газ имеет меньшую теплотворную способность, по сравнению с нефтепродуктами, в результате наблюдается некоторая потеря мощности двигателя от 5% до 15%, но ее компенсирует включенный вентилятор наддува. Таким образом,  коэффициент полезного действия двигателя внутреннего сгорания, который использует генераторный газ, заметно выше, чем того же двигателя, работающем на углеводородном топливе.
Расход твердого топлива в 2..3 раза больший (по весу), чем жидких нефтепродуктов в зависимости от вида топлива. При использовании газогенератора с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) эквивалент 1 литра бензина обходится от 5 до 15 центов.
Для использования с автомобилями возможно несколько вариантов размещения газогенераторной установки.

* Первый вариант - размещение непосредственно на автомобиле.
* Второй вариант – смонтированный [**газогенератор в прицепе**](http://www.gazogenerator.ru/). автомобиля
* Третий вариант - размещение на прицепе совместно с электрогенераторной установкой.

В случае первого варианта исполнения [**дровяной генератор**](http://www.gazogenerator.ru/), охладитель и фильтр-очиститель монтируются непосредственно на автомобиле. Основным достоинством этого варианта монтажа, является компактность системы и удобство эксплуатации. Так же несомненным плюсом является отсутствие дополнительных колесных средств. Минусом размещения газогенератора непосредственно на транспортном средстве является необходимость изменения конструкции автомобиля и привязанность газогенераторной установки к конкретному транспортному средству. **Древесный газогенератор** будет вмонтирован в автомобиль, но в случае его переноса на другое транспортное средство потребуется трудоемкий демонтаж и обратное изменение конструкции.
При выборе второго варианта, когда газогенератор расположен на прицепе автомобиля, основным достоинством является то, что транспортное средство не подлежит никаким переделкам (газ подаётся в систему питания автомобиля гибким шлангом). Кроме того, существует возможность транспортировки газогенератора на любой объект с последующим подключением ее к электрогенератору.
Наиболее универсальным является третий вариант, при этом мы получаем уже готовую к эксплуатации комбинацию газогенератора и электростанции ([**газогенератор и газовая электростанция**](http://www.gazogenerator.ru/) в данном случае будут работать наиболее эффективно). При необходимости транспортировки электростанции, если закончится жидкое топливо, можно запитать от газогенератора двигатель автомобиля, осуществляющего транспортировку.
Независимо от того, каким образом подключается газогенератор к двигателю автомобиля, Вы получаете:

* Уменьшение стоимости эксплуатации автомобиля за счет снижения затрат на топливо и увеличенный ресурс работы двигателя
* Возможность выбора вида топлива (бензин/дизтопливо или генераторный газ)
* Неприхотливость к топливу – в случае, если закончился бензин или дизель, включается **газогенератор, дрова** для которого можно найти повсеместно.

**Технические характеристики газогенератора:**

Общий вес - 300 кг
Размеры: диаметр 600 мм, высота 1800 мм.
Разовая загрузка около 100 кг твёрдого топлива.
Пробег полностью загруженого автомобиля на одной загрузке - 100 км.
Тип загрузки топлива: Верхняя, ручная.

**Фотогалерея**

[Газогенератор – решение для экономных!](http://www.gazogenerator.ru/) /Фотогалерея

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_d4b8a234366398764c7510c87a6ed9dd | http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_d02c81341439b2d6c1f3e9dea033b861 | http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_a11021ca94645f7fb6f2e8d1e5afbba6 |
| Автомобильный газогенератор на ЗИЛ | http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_db51e03318a7448760dfe5f2ae305532 | http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_f7238bbd0c7909589623553ee1272060 |
| http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_d04565b94a04865990d9ca660f4b3e81 | http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_c16440eaed436923bfde4899f9c306f9 | http://www.gazogenerator.ru/netcat_files/86/50/h_f53614a598f953f4eca26891c2dd911c |

**Куда крестьянину податься?**

*Вспоминается яркая картина – через порог протиснулся мужик в зипуне и треухе, скомкал шапку в узловатых руках и с прищуром спросил у Василия Ивановича:* ***«так ты – Комдив? Вот я спросить хочу – куда крестьянину податьси, а? Белые пришли – грабют, красные пришли – тоже грабют…»*** *Прошло с той поры, о которой говорилось в фильме «Чапаев» 85 лет, грабить стали больше, а вопрос охота задать все тот же.*

Только вот в моем вопросе никакой политической подоплеки нет. Есть желание перестать зависеть от капризов нефтяных монополистов. Простому водителю неважно, какого цвета висит флаг над самым главным домом в стране, важнее, чтоб доставало денег на корм коню, теперь уже железному, но не менее любимому. Цена бензина выросла значительно, следом за бензином подтянулись вверх и цены на сжиженный газ. А поскольку в цене любого товара заложен большой процент затрат на перевозки, - опять начнется общий рост цен. И каждый автовладелец начинает задумываться, - как можно удешевить свои поездки. И ведь такие возможности существуют!

Идеальный случай, когда топливо для машины можно добывать самому. Такое топливо называется альтернативным. Давайте всерьез обсудим все известные науке способы ездить на машине, не используя бензин вообще. Такие способов не так уж и много: веломобиль, газогенераторный автомобиль, автомобиль, работающий на водороде, электромобиль, машина с маховичным накопителем энергии и пневмомобиль. Упоминать о возможности перевода машин на газовое топливо я не хочу. Цена газа недолго остается низкой, - спустя полгода она почти догоняет бензиновую цену, и с учетом того, что газа всегда расходуется больше, чем бензина на 20%, - экономия становится призрачной.

|  |
| --- |
| Рисунок . Веломобиль «Велокарт» |

Начнем наш обзор, имеющий цель хоть кого-то заставить слезть с нефтяной иглы, с веломобиля. Хорошо помню, как в конце 1970-х годов один московский инженер, да собственно и не один, а с группой энтузиастов, собрал веломобиль «Вита». Вита – означает жизнь. Веломобиль был двухместным, с пластиковым кузовом. В качестве устройства, помогающего тронуться с места в веломобиле «Вита», был использован маховичный накопитель энергии. Маховик раскручивался от педального привода и при включении сцепления позволял быстрее разогнаться. При торможении – накопить энергию для очередного разгона. Более простые конструкции веломобилей были описаны в книге московского преподавателя автомеханического техникума [1] (см.Рисунок 1). При всем энтузиазме веломобилистов не могу не отметить следующие недостатки веломобилей:

1. Средняя скорость их не выше 40 км/час, да и ездить по Красноярским  дорогам будет сложновато – столько крутых подъёмов!

2. Невысока пассивная безопасность веломобилей в случае ДТП, да и всерьез этот транспорт наши водители не воспринимают.

3. Серийно веломобили не производятся в нашей стране.

4. В сибирские морозы в веломобиле будет совсем не жарко, а гололед усложнит жизнь веломобилиста

Как-то я испытал на себе всю ту неприязнь шоферов, которую должен чувствовать веломобилист. На спортивном велосипеде летом решил съездить за запчастями в автомагазин. От студгородка до ул. Робеспьера под горку домчался быстро. Не медленнее, чем на машине. Только в одном месте чуть не врезался в машину наглеца, решившего не уступать дорогу какому-то велосипеду. Но вот обратная дорога показала всю «прелесть» педального привода. Подъем по ул. Копылова и Киренского на первой скорости показался адом хотя бы потому, что выхлопные газы от обгоняющих меня машин заставляли саднить горло. Хоть акваланг покупай с кислородным баллоном. Да, велотранспорт хорош где-нибудь в китайской деревушке или солнечном Шауляе, но не в Красноярске!

|  |
| --- |
| Рисунок 2. Схема работы газогенераторной установки:1 – топка газогенератора с загрузочным люков для дров; впускной коллектор в воздухофильтром двигателя; 3 – вентилятор для розжига газогенератора; 4 – очиститель-охладитель топочных газов от смолистых отложений и дыма; 5 – теплообменник для охлаждения газа; 6 – люк золоудаления. |

Наиболее реальным видом транспорта для жителей сибирских деревень можно будет назвать автомобиль, работающий на дровах – с газогенераторной силовой установкой. Информацию о таких устройствах можно теперь получить лишь из исторических обзоров [2], в настоящее время такие машины не выпускаются. Суть конструкции такова – обычный автомобильный двигатель работает на газу, получаемом из топлива растительного происхождения – соломы, дров. Топливо частичной сгорает, частично разлагается на газообразные продукты, и они засасываются во впускной коллектор, как газобаллонных автомобилей. В составе генераторного газа основной процент занимает моноокись углерода - CO. По словам студентов, в Балахтинском районе у одного товарища сохранился газобаллонный грузовик в личном пользовании. Этот товарищ с гордостью проезжает мимо АЗС с их нешуточными ценами. Правды ради, надо сказать, что заводить и прогревать машину надо на бензине, - как это водится у владельцев машин, работающих на обычном сжиженном газу.

|  |
| --- |
| Рисунок 3. ЗИС-13 в разрезе. |

Но после прогрева и запуска газогенератора автомобиль работал, потребляя только твердое топливо. Рассмотрим работу газогенераторной установки поподробнее (см. Рисунок 2). В газогенератор 1 загружают березовые чурки длиной не более 28 см. Включают вентилятор отсоса воздуха 3 для создания тяги в топке. Зажигают дрова. Для нормальной работы требуется использовать только сухие дрова, иначе же очиститель быстро забивается и мощность мотора падает. Через 10-30 минут (зависит от качества топлива) после розжига газогенератора он  готов к работе. Но еще до этого заводят сам двигатель на бензине, чтобы и мотор прогрелся. Надо заметить, что генераторный газ обладает высоким октановым числом, но низком удельной теплотой сгорания. Поэтому для компенсации потерь мощности степень сжатия двигателя повышают, как это принято и у машин, работающих на сжиженном газу. Итак, газогенератор дымит как следует, пора открывать заслонки подачи газа в топку, а потом закрывать кран подачи бензина в карбюратор. Поехали! Нефтяники впадают в депрессию и через подкупленных депутатов (вослед за законом об ОСАГО) проводят закон «О запрете газогенераторных машин»… Шутка! Надеюсь – только шутка, а не мрачное предсказание.

|  |
| --- |
| Рисунок 4. ГАЗ-М1-Г с газогенераторной установкой НАТИ-Г12. 1938 год. |

В процессе работы газогенераторной установки воздух засасывается в топку, дрова частью сгорают, частью разлагаются на углеводороды, образуя генераторный газ. Газ проходит через охладитель, потом через фильтр и засасываются во впускной коллектор двигателя в пропорции с чистым воздухом на впуске. Больше, чем это требуется мотору, газа не всасывается. Поэтому работа газогенератора чем-то напоминает процесс курения трубки (сам не пробовал, да и другим не стоит!) – когда водитель жмет на газ – в газогенератор все искрится и клокочет, когда бросает педаль газа – горение затихает. На 100 километров пути расходуется от 30 до 70 кг дров – в зависимости от типа автомобиля. По истечении некоторого пробега (250-1000 км) Камеру очистки полагается чистить от сажи, смол и т.п. Фильтрующим элементом являются медные трубки в мелко нарубленном состоянии, металлическая сетка. После работы на автомобиле фильтр напоминает легкие курильщика в увеличенном состоянии. Смолы невозможно отскрести вручную, а мойка в бензине чревата – к чему тогда бензин экономили, не проще ли было сразу ездить на бензине? Для очистки сетку и трубки попросту выжигают, золу вытряхивают.

|  |
| --- |
| Рисунок 5. ЗИС-13 |

В качестве конструктивных особенностей надо обязательно упомянуть сложность выбора для материала топки газогенератора. Еще в 1927 году ленинградский профессор Наумов построил установку с процессом прямой газификации древесного угля и испытал ее на автомобиле «ФИАТ-15- тер». Впоследствии этими работами занялись в Военной академии механизации и моторизации Красной Армии (1927-1933 гг.) – Карпов В.П., в ЦНИИМЭ - Михайловский Н.А., в Ленинградском индустриальном институте – В.М. Володин. Простые стальные топки быстро выгорали. Наилучшим оказалось применение жаропрочной хромоникелевой стали.

|  |
| --- |
| Рисунок 6. ГАЗ-42 |

В годы войны такие машины позволяли выполнять транспортные работы в тылу, не расходуя дефицитное жидкое топливо. Зачастую на грузовике имелся помощник, в обязанности которого входили розжиг газогенератора, своевременное пополнение камеры сгорания дровами и т.д. Правда мощность газогенераторного автомобиля падала, и он не мог развивать такую же скорость, как и бензиновый прототип. Да и сам газогенератор для грузовика весил 400 кг, кузов становился короче на ширину газогенератора. До Великой Отечественной были даже сделаны газогенераторные модификации легковых автомобилей ГАЗ-М1-Г (разработчик – А.И. Пельтцер).  Газогенераторная модификация весила 1600 кг в снаряженном состоянии, а базовая модель – 1370 кг. Максимальная скорость достигала 87 км/час. Расход чурок – 32 кг на 100 км. Среди грузовиков самыми массовыми считались модели ЗИС-13 и ГАЗ-42. Во время войны такие машины на фронте старались не применять, - демаскируют, да и мобильность не та. Попробуй-ка по тревоге быстро завести машину.

Газогенераторные автомобили выпускались у нас в стране и после войны вплоть до 1952 года на уральском автомобильном заводе – УралЗИС-21А (на базе ЗИС-5). Эта модель оказалась самой удачной среди грузовиков – двигатель развивал всего 45 л.с, скорость до 45 км/час при снаряженной массе 3700 кг и грузоподъёмности до 2500 тонн.

Позднее в нашей стране дела пошли настолько хорошо, что оказалось проще завезти цистерну бензина, чем полгода пилить и сушить дрова. Выпуск газогенераторных машин свернули, о конструкции  - забыли. В наше время оказалось, что газогенераторные машины были бы весьма кстати в далеких деревеньках, на севере. Да и цена на бензин оказалась такова, что сельчане предпочитают не сеять хлеб, цена на который даже не окупает затрат. В Интернете мне доводилось встречать упоминание о работах по газогенераторным автомобилям, проводимых на Украине – у них топливный кризис острее, а потребности в перевозках выше.

|  |
| --- |
| Рисунок 7. "На дровах" и за дровами.... |

В качестве еще одного способа «ездить на дровах» можно упомянуть стационарную газогенераторную установку работающую в паре с компрессорной станцией. Генераторный газ накачивается в баллоны высокого давления, а далее – автомобиль заправляется сжатым газом и ездит, как обычный газобаллонный автомобиль. Тут только одна проблема – качественная очистка генераторного газа от примесей, разъедающих металлические детали баллонов и редуктора. Такие установки нашли бы применение в леспромхозах и совхозах.

Не исключено, что и в Красноярском крае найдется предприниматель, желающий организовать прибыльное переоборудование автомобилей на газогенераторные системы питания. Это бы помогло удешевить перевозки в сельском хозяйстве и вернуть жизнь во многие заброшенные районы страны. Единственно, что составляет некоторую трудность  - сертификация вновь разработанного оборудования. Но в Красноярских ВУЗах есть немало специалистов, готовых взяться за это дело.

О других способах ездить без нефтяного топлива мы поговорим в следующих номерах журнала.

(Продолжение следует)

Евсеев П.П.

к.т.н., доцент

Литература

1. Пополов А.С. Давай изобретем веломобиль. – М.: Патриот, 1991. – 175 с.
2. Шугуров Л.М. Автомобили России и СССР. – М.: ИЛБИ, 1993. – 256 с. т. 1-й.