

И будет нам счастье...: Топливо

За прошлый год расход бензина только в США составил более 537 млрд литров (60 млн литров в час!). Нечего удивляться, что мир сейчас как никогда упорно ищет альтернативы дефицитному горючему, пытаясь научить машины ездить на водороде, электричестве или биотопливе. Технология, со своей стороны, начинает подтягиваться к требованиям рынка

Биотопливо

Еще три года назад самым очевидным решением выглядел спирт, получаемый из зерна. Выращивать хорошие урожаи человечество уже умеет, а процесс переработки зерна в спирт известен с давних времен.

В прошлом году в США было произведено 24 млрд литров этилового спирта и 950 млн литров дизельного биотоплива. Но когда на биотопливо пустили 21% от всего национального урожая зерновых и 13% урожая сои, цены на продукты питания подскочили. Зато импорт нефти снизился почти незаметно. К тому же, если учесть всю энергию, которая расходуется на удобрения, возделывание земли, транспортировку и переработку сельхозпродукции, новое горючее в процессе производства обходится большими выбросами в атмосферу парниковых газов, чем сжигание бензина.

Ученые работают над созданием биотоплива второго поколения – это может быть продукт на основе культур, которые хорошо растут на истощенных почвах и не требуют особых вложений в удобрения и полив, а может быть результат переработки тех или иных отходов, когда в процессе производства сельскохозяйственные угодья не задействованы вообще.

Сейчас интерес привлекают такие культуры, как, скажем, спороболус («трава прерий»), или такие отходы, как простые древесные опилки. Они содержат сахара, которые, однако, прочно связаны в полимерных молекулах лигнина и целлюлозы. Традиционный способ разложения целлюлозы на доступные дрожжам простые сахара – гидролиз под действием высокой температуры и давления – слишком дорог. Грибные и бактериальные ферменты могут разлагать не только целлюлозу, но и еще более прочный лигнин, однако и в этом случае процесс происходит в два этапа: оптимальная температура для работы этих ферментов 50–60°C, а анаэробные бактерии, более эффективно сбраживающие углеводы, чем дрожжи, не переносят температуры выше 37°C. Поисками способов прямой переработки лигноцеллюлозы занимаются многие научные группы: таким образом из технологического процесса можно было бы выбросить сразу несколько дорогостоящих этапов. Компания SunEthanol из штата Массачусетс разрабатывает технологию прямого получения этилового спирта из древесных отходов с помощью «микроба Q» – обнаруженной в 2002 году в Массачусетсе бактерии *Clostridium phytofermentans*. Компания Coscata из Иллинойса первой испробовала технологию, в которой практически любой углеродсодержащий материал, включая и бытовой мусор, превращается сначала в синтез-газ, перерабатываемый бактериями (тоже рода *Clostridium*), а затем в этанол, причем выход полезного продукта при такой технологии оказывается выше, чем при других методах.

Есть еще один вид биотоплива второго поколения – биосолярка из водорослей. Вокруг него разворачивается настоящая гонка исследователей, поскольку победа в ней обещает грандиозную награду. Водоросли могут давать в сотни раз больше масла, чем соя, а выбрасываемый в атмосферу углекислый газ – главная пища для водорослей, так что этот энергетический цикл сулит общее сокращение объема парниковых газов в атмосфере. Несколько компаний занимаются сейчас биотопливом третьего поколения, которое должно иметь свойства, полностью аналогичные тому горючему, которым мы сейчас пользуемся.

По Калифорнии уже бегут на водороде машинки FCX Clarity компании Honda

В Великобритании можно купить по предварительному заказу чистый электромобиль Lightning GT

А электромобиль Maxim компании Nissan все еще является лишь концепт-каром

Компании Amyris Biotechnologies удалось вывести штамм дрожжей, который способен преобразовывать сахар прямо в углеводороды. «Те молекулы, которые у нас получаются, – основа нынешнего дизтоплива.

Более того, наше горючее обладает всеми лучшими характеристиками, присущими традиционной солярке», – говорит Нил Реннигер, один из основателей компании.

Электромобиль

В ближайшие два года на рынок должен выплеснуться обширный поток электромобилей. К 2010 году компания Mercedes-Benz собирается предложить полностью электрическую версию автомобильчика Smart. Другие электрические модели обещают выдать Nissan и Mitsubishi. Таким образом, предполагается использовать уже существующую инфраструктуру, машины будут заряжаться по ночам, когда идет спад в потреблении энергии. «Нагрузка на окружающую среду могла бы снизиться с 300 млн выхлопных труб до всего лишь 1500 цивилизованных электростанций», – говорит Майкл Уэббер, заместитель директора Центра международной энергетической и экологической политики при Университете штата Техас в Остине.

Однако десятилетие за десятилетием автомобилестроители упираются в один и тот же барьер – это аккумуляторная батарея. В пересчете на массу литий-ионные батареи – а их сегодня можно считать в плане энергоемкости «золотым стандартом» – способны хранить в себе в 25 раз меньше энергии, чем бензин. Результат – очень короткий пробег и большое время зарядки.

Компания Superlattice Power объявила о разработке катодного материала, который способен существенно повысить емкость литий-ионных батарей. Этот материал состоит из наносфер, плотно упакованных наподобие кристаллической решетки. В результате большее количество энергии удается упаковать в меньший объем. Кроме того, новая технология обеспечивает большую скорость переноса ионов, а это означает возможность быстрой зарядки и разрядки.

Компания A123 Systems, крупный поставщик электробатарей со штаб-квартирой в Массачусетсе, тоже ведет эксперименты с различными нанофокусами в химическом составе и конструкции аккумуляторов.

Отдел исследований в компании General Electric выбрал еще одно направление в совершенствовании современных аккумуляторов. Это одновременное использование двух батарей разного типа. Одна из них выбрана по принципу максимальных токов. Такая батарея должна быстро отдавать энергию и так же быстро ее воспринимать. У второй батареи другое предназначение – ее дело хранить как можно больше энергии в относительно небольшом объеме. «Когда вы жмете на педаль газа, вам требуется аккумулятор с высокой энергоотдачей, – поясняет инженер из GE Влатко Влаткович. – Потом, когда вы уже едете с постоянной скоростью на большие расстояния, вам нужен просто большой запас энергии».

Помимо технологических есть экономические и практические проблемы. Энди Берк, инженер, занимающийся электро-гибридными машинами в Университете штата Калифорния в Дэйвисе, сказал, что по его оценкам литий-ионные батареи стоят около \$1000 в пересчете на 1 кВт·ч. Даже если урезать эту сумму на 50% за счет различных модернизаций и перехода к крупномасштабному производству, все равно аккумулятор для автомобиля со средним пробегом 300 км обойдется в \$15 000. Добавим к этому, что хотя бы раз в течение службы автомобиля весь комплект аккумуляторов придется заменять. В результате получится сумма, просто неподъемная для широкого круга покупателей.

Еще один недостаток литий-ионных батарей – возможность нестабильных состояний. В процессе старения электрод вступает в химическую реакцию с электролитом, и неконтролируемое тепловыделение способно даже привести к воспламенению машины. «Эту проблему можно уладить, включив контроль каждого элемента батареи, – говорит Берк, – но тогда мы снова сталкиваемся с раздуванием цены».

Водород

Многие не поверили своим глазам, когда компания Honda выставила свой автомобиль FCX Clarity, действующий на топливных элементах. Это был пятиместный седан с пробегом 450 км от заправки до заправки. Обещанный расход составлял около 3 л на 100 км (в пересчете на бензин). 200 человек в Японии и в Калифорнии получают право взять эту машину в лизинг за \$600 в месяц. Тем временем в компании General Motors сотня обычных водителей уже испытывает в Нью-Йорке, Вашингтоне и в Калифорнии новые Chevy Equinox – тоже на топливных элементах. А чуть позже в этом году в Японии в лизинг будут сдаваться гибриды компании Toyota с питанием на топливных элементах FCHV-adv. У них будут и вовсе заоблачные показатели – 800 км на одной заправке.

«Новые модели зарекомендовали себя как вполне настоящие автомобили», – говорит вице-президент компании GM Лари Бернс. Теперь с новой силой встает старый вопрос – где взять инфраструктуру для обеспечения их производства, доставки и хранения?

Пока что большая часть водорода производится и будет производиться из природного газа. Этот процесс можно наладить прямо на общественных заправочных станциях. Такая схема будет реализована на совместном предприятии с участием GM и Clean Energy Fuels Corp. недалеко от международного аэропорта Лос-Анджелеса. Данные, полученные в минэнерго США, показывают, что если водород производить на таких небольших заводах-заправках, то он будет стоить около доллара за литр в пересчете на бензиновый эквивалент (количество топлива, которое по энергоемкости эквивалентно 1 л бензина). Это значит, что уже сейчас достигнута вполне конкурентная цена.

Из-за малой плотности водорода самым проблематичным моментом представляется вопрос хранения. «Даже при 700 атм будет очень трудно впихнуть в автомобиль средних размеров столько водорода,

сколько должно потребоваться на 500-километровый пробег», – говорит Сальвадор Ацевес, исследователь из Национальной лаборатории им. Лоуренса в Ливерморе. Сжиженный водород, который должен храниться при температуре -253°C , занимает вдвое меньший объем, чем просто сжатый газ. Водородный вариант «семерки» BMW использует именно такой способ хранения. Однако жидкий водород постепенно выкипает, так что водитель, мало пользующийся своим автомобилем, рискует неожиданно остаться с пустым баком.

В идеале, стремясь к большей безопасности и большему пробегу, хорошо было бы придумать, как хранить водород «в твердой фазе». Проблема – найти вещества, которые могли бы абсорбировать за короткое время достаточные количества водорода (министерство энергетики США высказало требование, что время заправки не должно превышать трех минут), а затем отдавать его в топливные элементы, не нуждаясь при этом в подогреве до высоких температур.

Конечно же, по улицам сейчас кое-где разъезжают водородные автомобили, но прежде чем они займут место на реальном рынке, должно еще пройти немало времени. Даже компания Honda со своей FCX Clarity еще и близко не подошла к массовому производству. Цена на такие автомобили сможет приблизиться к цене машин класса люкс не раньше чем через десять лет. Но даже после этого водителям придется подождать, пока не наладится водородная инфраструктура...

С другой стороны, можно считать, что основные вопросы производства некоторых видов биотоплива следующего поколения уже решены, как уже решены базовые вопросы производства электромобилей. В самом ближайшем будущем нормой расхода станет что-то порядка литра или даже меньше на 100 км в пересчете на жидкое топливо стандарта E85. Подзаряжаемые от сети гибриды, рассчитанные на топливные элементы либо на двигатели внутреннего сгорания, помогут максимально реализовать потенциал всех трех технологических направлений.

Январь 2009 | Автор: Дженнифер Бого

Постоянный адрес материала: <http://www.popmech.ru/article/4618-i-budet-nam-schaste/>

Сделай сам. топливо своими руками

Вы готовы сами создать себе топливную альтернативу? Прочтите наши рекомендации и начинайте, но не думайте, что энергетическая независимость обойдется так уж дешево

Этанол

Объем производства: до 120 л в неделю

Цена: \$9995

Совместимость: можно заливать в автомобиль, доработанный под спиртовое топливо, или же смешивать одну часть спирта с девятью частями бензина

Установка EFuel100 MicroFueler – нечто вроде домашнего самогонного аппарата. Спирт получается в результате сбраживания обычного сахара с помощью пищевых дрожжей в цистерне объемом около 1 м3. Полученное топливо, на 99,9% обычный этиловый спирт, можно хранить прямо в установке или перекачать в бензобак через 15-метровый шланг. На 1 л спирта уходит чуть больше 1 кг сахара. Появится в продаже к концу года.

Биосолярка

Объем производства: 150 литров за 5 часов

Цена: \$2995

Совместимость: любой дизельный автомобиль

Установка FuelMeister II запитывается от электрической сети. В ней отработанное подсолнечное масло при помощи щелочи и метанола превращается в дизтопливо. От начала до конца процесс занимает 7 часов, правда, своими руками придется повозиться только час – соединяя шланги, закачивая метанол и тестируя готовый продукт. Полученное топливо соответствует стандартам ASTM на дизтопливо. Это уже не простое постное масло – его можно без опаски заливать в обычный дизельный двигатель.

Электричество

Объем производства: до 6,4 кВт

Цена: \$45 199 за комплект под мощность 4,8 кВт

Совместимость: гибридные машины и электромобили

Модульная установка Envision Solar Lifeport может обслуживать 32 поликристаллические 200-ваттные солнечные батареи, способные давать до 6,4 кВт электроэнергии. Батареи подключены к преобразователю и далее к домашнему распределителю. Такая конфигурация позволяет обеспечивать электричеством собственный дом, но самоделщики могут легко переделать ее под зарядную станцию для гибридного автомобиля. Единственная проблема – батареи занимают 50 м² площади...

Водород

Объем производства: 50 л в минуту

Цена: пока в продаже нет

Совместимость: для любых водородных автомобилей

В Honda Home Hydrogen Fueling Station смесь природного газа, воздуха и воды с помощью каталитического реформинга превращается в газ с содержанием водорода до 40–50%. Далее водород отделяют с помощью мембраны и сжимают для использования в качестве горючего. Система не содержит баллона-накопителя, так что машина заправляется постепенно – в течение ночи. Для получения максимального количества (171 л при давлении 300 атм.) нужно 6 часов. Однако водород, получаемый из газа, не считается экологически чистым горючим, так что, как сообщает Honda, потребителям придется подождать еще несколько лет.

Биотопливо следующего поколения

Забудьте о сельскохозяйственных кормовых культурах. Топливо будущего мы будем добывать из более практичных источников. А в дальнейшем каждое новое поколение топлива будет требовать все меньшего количества ресурсов, но при этом давать все больше энергии

Химия в вашем бензобаке

Биотопливо следующего поколения

Однажды кто-то спросил Клайда Бэрроу: «Почему ты грабишь банки?» Говорят, он ответил: «Потому что в них есть деньги». Ответ очевидный

Сейчас мы больше всего озабочены выбросами в атмосферу углеродсодержащих загрязнений – так почему же мы нацелены на создание таких видов биотоплива, в которых воспроизводится та же структура бензина, то есть молекулы на основе углерода и водорода? Да просто потому, что энергия заключается именно там, где есть углерод. Точнее, прячется в связях между атомами углерода.

При сжигании топлива мы добавляем к нему кислород. В исходном веществе молекулярные связи рвутся и вместо них образуются новые – уже с атомами кислорода. В результате мы получаем два новых вещества – воду (H₂O) и двуокись углерода, или углекислый газ (CO₂). Кроме того, в результате этой реакции мы получаем энергию, которая выделяется в виде тепла. Когда рвутся связи между атомами углерода, выделяется больше тепла, чем когда рушатся связи между атомами водорода и углерода или только между атомами водорода.

Бензин и дизтопливо – это наваристый бульон из огромных молекул, каждая них представляет собой длинные цепочки углеводородов. Для сравнения отметим, что этанол и бутанол – это спирты, состоящие из более простых, не таких крупных молекул, и в них имеется меньше высокоэнергетических связей между молекулами углерода. Соответственно, такие виды топлива содержат в себе меньший запас энергии. Поэтому на литре спирта уедешь не так далеко, как на литре бензина.



© 2002-2010 ООО «Фэшн Пресс», © 2002-2010 Independent Media Sanoma Magazines.

Перепечатка и любое воспроизведение материалов сайта возможны лишь с письменного разрешения ООО «Фэшн Пресс».

[Правовая информация](#)