



ОЛЬГА ХВОСТУНОВА,
РЕДАКТОР BUSINESS GUIDE
«ИННОВАЦИИ»

ОДЕРЖИМОСТЬ ЭНЕРГИЙ

8 октября 1975 года будущий нобелевский лауреат по физике академик Петр Капица выступил на научной сессии Академии наук СССР со своего рода знаковым докладом. В нем он, по сути, поставил крест на перспективах альтернативной энергетики.

Любой источник энергии, указывал Капица, характеризуется двумя ключевыми параметрами — плотностью и скоростью распространения. Производство этих величин и определяет мощность источника. Взять, к примеру, солнечную энергию. Скорость ее передачи огромна, зато плотность мала. Поэтому КПД устройств, преобразующих солнечную энергию в электричество, не превышает 20%. Аналогичная ситуация складывается и с другой возобновляемой энергией — ветра, воды, геотермальных источников.

С тех пор прошло более 30 лет, но законы физики, на которые ссылался Капица, не изменились. По-прежнему нерентабельно производство топлива из водорода и биотоплива. Чтобы получить свободный водород, можно, например, расщепить молекулу воды методом электролиза — на водород и кислород. Но на это потребуется энергия, заведомо превосходящая ту, что затем выделится при сжигании водорода с выделением воды. То есть при всей экологической чистоте водородное топливо — простой аккумулятор энергии, полученной из других источников. Идея биотоплива вообще стара как мир. Напомню, что первый дизельный двигатель немецкого изобретателя Рудольфа Дизеля работал на арахисовом масле. Однако за 100 лет ученые так и не придумали, как эффективно выделять энергию из продуктов растительного и животного происхождения, чтобы смело заменить ими ископаемые топлива.

Десятилетия назад Капица возложил особые надежды на управляемый термоядерный синтез тяжелых атомных ядер из более легких, в результате чего образуется энергия. Однако и сегодня мировое научное сообщество одержимо бьется над этой проблемой, решение которой позволит создать практически неисчерпаемый источник энергии, своего рода искусственное солнце на земле.

В конце 90-х в одном популярном рекламном ролике звучала фраза: «При всем богатстве выбора другой альтернативы нет». Сегодня она очень точно отражает ситуацию с развитием альтернативной энергетики. Пусть пока имеющиеся разработки недостаточно эффективны и рентабельны, но другого пути у мировой энергетики все равно нет.



КОЛОНКА РЕДАКТОРА

НЕИЗБЕЖНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

ПО ДАННЫМ ОРГАНИЗАЦИИ WORLDWATCH INSTITUTE, В 2007 ГОДУ В РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ БЫЛА ИНВЕСТИРОВАНА РЕКОРДНАЯ СУММА — \$100 МЛРД. ОДНАКО ДОЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ В ОБЩЕМ ОБЪЕМЕ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В 2007 ГОДУ НЕ ПРЕВЫСИЛА 5%. СЕГОДНЯ ЭКСПЕРТЫ ЕДИНОДУШНЫ В ТОМ, ЧТО РЕАЛЬНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА НЕФТИ И ГАЗУ ПОКА НЕ НАЙДЕНА, ХОТЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ ЗАМЕТНО ПРОГРЕССИРУЮТ. СЕРАФИМА ЛЕБЕДЕВА

В 1960-е годы основой энергетики многих стран, в том числе экономически наиболее развитых, являлась нефть. В большинстве случаев это была достаточно дешевая ближневосточная нефть (с 1920 по 1970 год номинальная цена на нефть колебалась в районе \$5 за баррель). Все изменилось в 1973 году, когда ОАПЕК (Организация арабских стран—экспортеров нефти) установила эмбарго на поставки нефти в США и большинство стран Западной Европы, поддержавших Израиль в военном конфликте с Сирией и Египтом. Нефтяной кризис выявил опасность зависимости экономики многих государств от импортируемой нефти. Многие развитые страны пришли к выводу о необходимости разработать новую энергетическую стратегию, основанную на диверсификации источников энергии, энергосбережении и применении альтернативных источников энергии.

Одним из ключевых пунктов этих стратегий стало постепенное переориентирование транспортной отрасли, которая зависит от углеводородного топлива на 95% — это самый высокий показатель в мировой экономике. Сегодня примерно половина добываемой нефти перерабатывается в моторное топливо, причем на автомобили приходится примерно 75% общего объема потребности транспорта в топливе, а оставшиеся 25% в равной пропорции — на авиацию и водный транспорт.

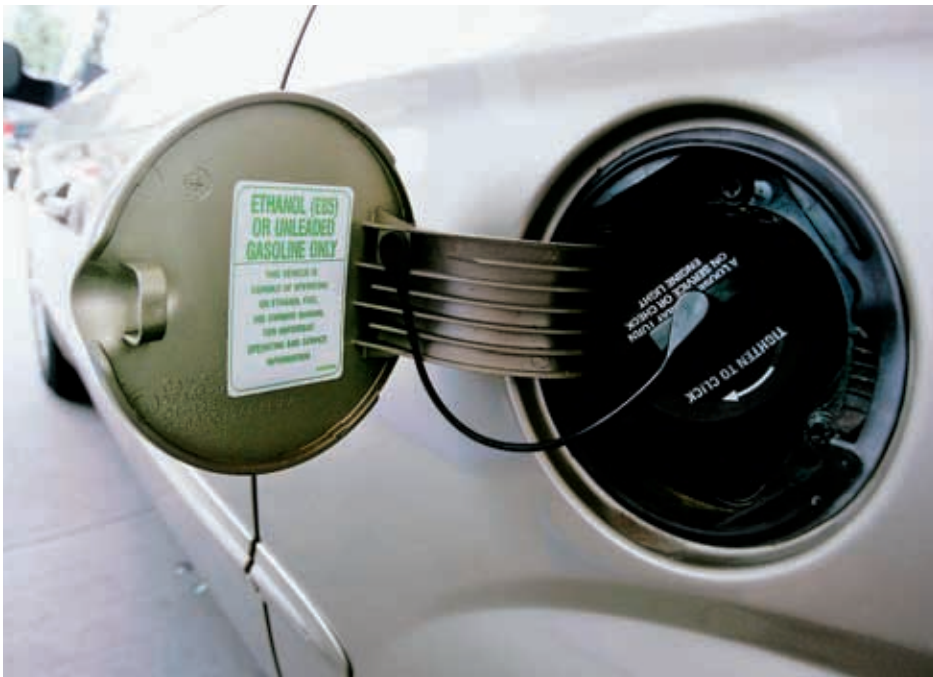
Крупнейшие мировые нефтегазовые компании при поддержке правительств развитых стран сосредоточились на двух основных направлениях в альтернативной энергетике. Первое связано с инновационной разработкой традиционного топлива — извлечением нефти из битуминозных песков, использованием в качестве топлива природного газа, синтезом топлива из угля и пр. Второе — это получение топлива из биомассы. Главный недостаток первого направления в том, что минеральное топливо невозобновляемо, а недостаток второго — сравнительно низкая рентабельность.

ТРУДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ Разработка месторождений битуминозной нефти — реальная альтернатива добыче обычной нефти, учитывая сокращение ее запасов. Более того, если доказанные мировые запасы пос-

ледней составили на конец 2007 года около 1,24 трлн баррелей (данные ежегодного обзора British Petroleum), то только в битуминозных песках крупнейшего в мире месторождения Альберта (Канада) содержится 1,6 трлн баррелей. Однако крайняя сложность и дороговизна добычи пока не позволяют удовлетворить мировые потребности в нефти. Аналогичная ситуация складывается и с добычей нефти из битуминозных сланцев, содержание нефти в которых оценивается в 2,8–3,3 трлн баррелей. По оценке американской корпорации RAND, производство нефти из сланцев в США станет рентабельным при цене \$70–95 за баррель. Хотя этот порог был преодолен еще в 2007 году, добыча не приобретает промышленных масштабов, поскольку производство крайне неэкологично.

В качестве альтернативы жидкому топливу рассматривают газ. Газовое топливо дешевле бензина и экологически чище (при выхлопе выделяется почти в два раза меньше угарного газа), двигатель на таком топливе работает дольше. Газ не разжижает моторное масло, не образует нагара, имеет более высокое октановое число — 100 и выше в зависимости от состава.

Из применяемых сегодня газовых видов моторного топлива выделяют компримированный природный газ (КПГ), сжатый до максимального давления 20 МПа, и сжиженный природный газ (СПГ). Однако сдерживающим фактором для использования КПГ является его низкая теплотворная способность (примерно в пять раз ниже, чем у обычного жидкого моторного топлива), а также значительный вес баллонов для его хранения. Кроме того, у газа меньшая теплота сгорания, поэтому при работе на нем мощность двигателя меньше примерно на 5%. Хранение СПГ также требует соблюдения дополнительных условий, например использования криогенных емкостей (температура кипения метана — минус 162°C). Использование оксигенатов, КПГ, СПГ и СНГ (сжиженного нефтяного газа) требует переоборудования двигателей и создания новой заправочной сети. Кроме того, газовое топливо не позволяет заводить двигатель при температуре минус 10°C и ниже.



УГОЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Альтернативой топливу, вырабатываемому из нефти, может быть синтетический бензин или дизельное топливо, полученные из угля. Впервые синтез метана из окиси углерода (CO) и водорода (H2) был осуществлен французским химиком Полем Сабатье в конце XIX века. В 1902 году он получил смесь углеводородов, напоминающую по составу и внешнему виду нефть Бакинского нефтегазоносного района, впоследствии научился варьировать состав синтетической нефти. В 1913 году немецкий химик Фридрих Бергнус разработал метод получения жидкого моторного топлива через насыщение водорода смеси, состоящей из измельченного угля и смоляных отходов от производства кокса и генераторного газа. Синтез проходил под высоким давлением и при температуре порядка 500°C. Практическое применение способ нашел после того, как патент на использование метода Бергнуса приобрел крупнейший в то время немецкий концерн IG Farbenindustrie.

В 1926 году немецкие ученые Франц Фишер и Ганс Тропш открыли реакцию восстановления окиси углерода при атмосферном давлении. Оказалось, что в присутствии катализаторов и в зависимости от соотношения H2 и CO можно синтезировать жидкие и даже твердые углеводороды, близкие по химическому составу к продуктам фракционирования нефти. Смесь окиси углерода и водорода, получившую название синтез-газ, они извлекали из природного сырья путем пропускания водяного пара над углем (газификация угля) или через конверсию водяным паром природного газа, состоящего в основном из метана, в присутствии металлических катализаторов. Сырьем для производства служил уголь. Впоследствии в Германии на основе технологии Фишера–Тропша было налажено производство синтетического бензина, дизельного топлива и твердого парафина. К 1945 году в мире насчитывалось 15 заводов, действующих по этой технологии (в основном в Германии, а также в США, Китае, Японии), общей мощностью около 1 млн т условного топлива в год.

После второй мировой войны идея синтеза топлива была также реализована в ЮАР и России. В 1952 году такое топливо начали производить в Новочеркасске (Ростовская область) на немецком трофейном оборудовании, причем в качестве сырья использовался сначала уголь Донецкого бассейна, а затем природный газ. Производство было остановлено в 1990-е годы по экономическим причинам. Южноафриканская компания Sasol построила собственное производство в 1955 году. Благодаря этому во время экономической блокады из-за апартеида ЮАР смогла полностью обеспечить себя синтетическими нефтепродуктами из каменного угля.

СИНТЕТИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО Одним из наиболее перспективных видов альтернативного топлива является синтетическое жидкое топливо (СЖТ), получае-

МАШИНЫ С ДВИГАТЕЛЕМ FLEXIBLE-FUEL МОГУТ ЕЗДИТЬ КАК НА БЕНЗИНЕ, ТАК И НА СМЕСИ БЕНЗИНА С ЭТАНОЛОМ В РАЗНЫХ ПРОПОРЦИЯХ