

годня он занимает около 20% общего объема топливного рынка страны. При этом себестоимость производства этанола в Бразилии составляет всего \$0,19 за литр (в США — \$0,33, в ЕС — \$0,55).

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ДИЗЕЛЬ По данным Национального биодизельного совета США, биодизельное топливо на 5% более экономично и на 5% более энергоемко, чем обычное дизельное. Биодизель имеет цетановое число не менее 51 (обычное — 42–45), температуру вспышки более 150°C. Кроме того, это экологически чистый вид энергии: при попадании в воду не причиняет вреда растениям и животным и подвергается почти полному биологическому распаду за 28 дней. Главный недостаток такого топлива — ограниченный срок хранения после изготовления (три месяца). Кроме того, в холодное время года необходимо подогревать топливо, идущее из топливного бака в топливный насос.

Биодизельное топливо вырабатывается из растительных (в основном из сои, рапса, горчицы, масличной пальмы), животных масел и даже пищевых отходов (растительного масла, отработанного предприятиями пищевой промышленности). Минеральное дизельное топливо при устраниении из него сернистых соединений теряет свои смазочные способности. Биодизельное, несмотря на значительно меньшее содержание серы, характеризуется хорошими смазочными свойствами, что продлевает срок жизни двигателя (это связано с его химическим составом и содержанием в нем кислорода). Так, грузовик из Германии попал в Книгу рекордов Гиннесса, проехав на биодизельном топливе более 1,25 млн км без замены двигателя.

Биодизельное топливо может использоваться для заправки дизельных автомобилей как в чистом (в США этот вид топлива называется B100), так и в разбавленном виде — в смеси с традиционным дизельным топливом. В США наиболее популярна смесь B20 (20% био- и 80% — обычного дизельного топлива). Крупнейшим производителем биодизеля является Евросоюз. На середину 2008 года там функционировали 214 заводов суммарной мощностью 16 млн т биодизельного топлива в год. В США на тот же период работали 149 заводов суммарной мощностью примерно 6,75 млн т в год.

ВТОРИЧНОЕ БИОТОПЛИВО Одним из последних достижений современной альтернативной энергетики стало биотопливо второго поколения, которое получают различными методами, в том числе пиролизом биомассы. Технология получила название biomass to liquids (BTL). Быстрый пиролиз позволяет превратить биомассу в жидкость, которую легче и дешевле транспортировать, хранить и использовать. Согласно исследованиям концернов DaimlerChrysler и Volkswagen, синтетическое биотопливо не требует специальной доработки существующих автомобильных двигате-



ПЕРВЫМ КОММЕРЧЕСКИМ АВИАЛАЙНЕРОМ, ПОЛЕТВШИМ НА СИНТЕТИЧЕСКОМ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ, СТАЛ AIRBUS A380

лей и модернизации сетей АЗС. Оно практически не содержит углекислого газа, серы и ароматических углеводородов. Для этого топлива характерна высокая плотность энергии (40 МДж/л), что делает его сравнимым по качеству с синтетическим жидким топливом, произведенным из газа. Кроме того, у него высокая выработка с гектара — 4 тыс. л дизель-эквивалента, в то время как у этанола — 2,5 тыс. л, у растительного масла, производимого из рапса, — 1,3 тыс. л. Однако стоимость производства одного литра биотоплива второго поколения существенно выше, чем такого же объема топлива из минерального сырья, и составляет 70 центов за литр против 35–40 центов за литр дизельного.

По оценкам Немецкого энергетического агентства, сегодня производство топлива путем пиролиза биомассы может удовлетворить 20% потребностей Германии в автомобильном топливе, а к 2030 году — до 35%. Себестоимость производства при этом составит менее €0,8 за литр топлива.

Из разновидностей биотоплива второго поколения, появившихся недавно на рынке, известность получило топливо под торговыми марками BioOil канадской компании DynaMotive, SunDiesel немецкой компании Choren Industries GmbH, O2Diesel одноименной американской компании и NExBTL финской компании Neste Oil.

Так, бионефть (буквальный перевод термина BioOil) изготавливается путем преобразования органических лесных (древесные опилки, кора) и сельскохозяйственных (жом) от-

ходов в процессе быстрого пиролиза. Продолжительность процесса — около двух секунд. При этом часть газов, не прошедших процесс сжигания, используется для поддержания температурного режима. Первый промышленный завод по производству бионефти по технологии DynaMotive начал работу в 2005 году в Западном Лорне (Онтарио, Канада). Ежегодно он производит 36,5 тыс. т биотоплива. Второй завод, мощностью 73 тыс. т в год, запущен в середине 2007 года.

В конце 2007 года в немецком городе Фрайберг немецкая компания Choren запустила промышленную установку по производству биотоплива SunDiesel. Ежедневно она производит 60 тыс. л биотоплива из чуть более 200 т биомассы. Ежегодных объемов производства хватает для обеспечения годовой потребности в горючем 15–20 тыс. легковых автомобилей.

Топливо O2Diesel представляет собой смесь из 7,7% этанола, 1% цетановой присадки и 20% дизеля, гомогенность которой достигается за счет частичного окисления (на 35%) этанола кислородом (отсюда O2 в названии). Распространено в США, Бразилии и Индии. После того как в марте 2007 года 80% акций O2Diesel Corporation было приобретено крупным производителем этанола компанией ProEco, менеджмент обеих компаний принял решение о строительстве на базе существующих мощностей еще двух заводов по производству порядка 380 млн л биотоплива O2Diesel в год. Строительство должно завершиться в этом году.

NExBTL представляет собой смесь биодизеля и водорода. Технология финской Neste Oil позволяет перерабатывать растительные масла или животные жиры в подобие соляры, параллельно получая другие продукты, например газ

пропан. В 2007 году на базе нефтеперерабатывающего завода компании в Порвoo состоялся запуск производства биотоплива мощностью 170 тыс. т топлива в год. Для работы заводу ежедневно требуется около 24 т водорода.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ВОДОРОСЛИ По оценкам департамента энергетики США, с гектара земли можно получить 255 л соевого масла или 2,4 тыс. л пальмового масла. На такой же площади, залитой водой, можно производить до 567,6 тыс. л бионефти. С 1978 по 1996 год в рамках программы по исследованию водной флоры и фауны по заказу департамента ученые исследовали водоросли с высоким содержанием масла и пришли к выводу, что в климатических условиях Калифорнии, Гавайев и Нью-Мексико на 200 тыс. га прудов возможно промышленное производство биотоплива, достаточного для годового потребления 5% автомобилей США. Однако в 1996 году было решено, что водоросли не могут конкурировать с ископаемым топливом.

Спустя десять лет, когда цены на нефть выросли почти в два раза, американские разработчики вновь обратились к идее извлечения энергии из водорослей. Для ее реализации были разработаны специальные технологии. Вместо прудов для выращивания водорослей стали использовать закрытые вертикальные системы в виде длинных рядов движущихся прозрачных пластиковых мешков. Технология, разработанная американской компанией Valcent Products, получила название Verti-Gro и обошлась в \$5 млн.

В 2006 году канадская компания Global Green Solutions объявила о строительстве завода по производству биодизельного топлива из водорослей по технологии Verti-Gro мощностью 4 млн баррелей бионефти в год.

О том, что синие-зеленые водоросли действительно представляют собой весьма перспективный источник альтернативной энергии, говорит тот факт, что инвестированием в их переработку заинтересовался бизнесмен номер один в мире, основатель корпорации Microsoft Билл Гейтс. В сентябре 2008 года стало известно, что инвестиционный фонд Cascade Investment, существующий на деньги Гейтса, учредил компанию Sapphire Energy, которая займется переработкой морских водорослей в автомобильное топливо. Эксперты компании указывают на то, что из всех видов органического сырья водоросли являются самыми дешевыми и эффективными. В отличие от сахарного тростника или подсолнечного масла они не используются в пищевой промышленности. Компания уже получила \$100 млн на создание перегонного завода мощностью 10 тыс. баррелей биотоплива в сутки. В финансировании Sapphire Energy также приняли участие компании Arch Venture Partners, Wellcome Trust и Venrock. Планируется, что завод начнет производство в 2011–2012 годах. ■

ЧТО ЖЕЧЬ ВМЕСТО НЕФТИ?



Рустэм Хамитов, РУКОВОДИТЕЛЬ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ:

— Воду. Уже существуют технологии, позволяющие получать водород и кислород, используя воду в качестве топливного элемента. А для создания такой технологии используется энергия, вырабатываемая солнечными батареями. Пока это очень дорогостоящие процессы, но будущее именно за ними. Кроме того, у нас в стране есть разработки, позволяющие сжигать воду и нефтепродукты в пропорции 20:80. Это экологично и экономично.

Владимир Сорокин, КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР КОМПАНИИ «АЛЬФАСТРАХОВАНИЕ»:

— Биозтанол, если от голода не умрем. На самом деле я сторонник альтернативной энергии ветра и солнца.

Эдуард Волков, АКАДЕМИК РАН, ДИРЕКТОР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. Г. М. КРЖИЖАНОВСКОГО:

— Искусственную нефть, получаемую из угля и сланца. Эти вещества можно перерабатывать, имея энерготехнологическую схему их использования. Из угля можно по-

лучить небольшое количество жидких продуктов, а из сланцев — до 14%. 20 лет назад в Эстонии была внедрена технология по производству сланцевой смолы, причем стоимость искусственной нефти — \$15–20 за баррель.

Игорь Коган, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ ОРГРЭСБАНКА:
— Может, скоро доллары?

Евгений Тарло, ЧЛЕН СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ, ЧЛЕН ПРАВЛЕНИЯ ЕВРАЗЭС:

— Биотопливо. Причем то, которое получается из отходов целлюлозы, а не зерна. Эта технология уже применяется в России. Недавно автомобили «Лада Калина» на биотопливе проехали от Иркутска до Тольятти.

Мирослав Мельник, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ КОМПАНИИ «БЕТТА-ГРУПП»:

— Лучше ничего не жечь. Природа дала нам неиссякаемые источники энергии в виде солнца, ветра, воды. Я думаю, что восполняемые источники энергии рано или поздно придут на смену нефти. А что бы мы ни сжигали — даже самогонку, сделанную

из рапса, — все равно придем к дефициту этого вида энергии. Так что о переходе на биотопливо говорить бесперспективно.

Валентина Назаренко, ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОГО ЗЕЛЕНОГО КРЕСТА:

— Естественные продукты. Это называется «умная энергетика». Особый интерес представляет биогаз, при создании которого используются отходы животных, птиц. Такие технологии очень перспективны: они экономят энергию и освобождают землю от токсичных отходов. В США активно используют ветровую энергию, и нам ничто не мешает последовать их примеру, тем более что пространство позволяет — взять хотя бы азиатскую часть России. Даже в Москве есть несколько мест, где вполне можно установить ветровые станции, например на Воробьевых горах, на юге столицы. При грамотном использовании это может обеспечить электроэнергией близлежащие районы.

Виктор Шаповал, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНДИРЕКТОРА ОАО МОЗСК:

— С экономической точки зрения лучше нефти только газ. На втором месте —

уголь. Но есть и традиционное российское топливо — торф. Первоначальное развитие энергетики России шло именно с торфа. Тем более что сегодня есть дополнительные разработки, которые повышают эффективность его сжигания.

Михаил Тарасенко, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОФСОЮЗА РОССИИ, ДЕПУТАТ ГОСДУМЫ:

— Нужно развивать угольную промышленность и ядерную энергетику. К биотопливу я отношусь скептически: оно может применяться, но далеко не в тех масштабах, которые сопоставимы с нефтью. И все-таки, пока есть нефть, мы будем пользоваться нефтью. А когда она закончится, будем искать энергоносители в космосе.

Алексей Яблоков, ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ, СОВЕТНИК РАН:

— В самом коротком периоде в качестве альтернативных источников энергии, безусловно, надо будет использовать газовые ресурсы. Однако наиболее рациональным было бы использование органического возобновляемого топлива. Не дров, конечно, а древесного спирта. В долгосрочной же перспективе самая экономически выгодная техноло-

гия — геотермальная энергетика. Ее можно развивать где угодно — в любой точке России есть возможность создания тепловых установок, получающих энергию из недр земли. Теплая подземная вода есть везде. А потенциал ее огромен — например, теплое подземное озеро в Ленинградской области способно дать больше энергии, чем Ленинградская АЭС. Но из-за нефтяного и атомного лобби геотермальные технологии не развиваются государством, хотя требуют гораздо меньше вложений. На атомную энергетику государство тратит \$50 млрд — десятая часть этих денег, вложенная в геотермальные разработки, помогла бы полностью вытеснить опасную огневую энергетику.

Владимир Полеванов, ПРЕЗИДЕНТ КОНСОРЦИУМА «ЗОЛОТОЙ МОСТ», БЫВШИЙ ГУБЕРНАТОР АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ:

— Водород. У нас неограниченные запасы водорода, причем даже в центральной части — в Липецкой и Воронежской областях. Да и добыча водорода легче и дешевле, чем добыча нефти, запасы которой сокращаются. Водородные залежи — на глубине 1–2 км. Уверен, что уже через несколько лет российское производство перейдет на водород.