

ПРОБЛЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Н.А. Резько

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

В июле 2008 года лидеры стран «Большой Восьмерки» приняли заявление по глобальной энергетической безопасности, в котором содержится план действий в данной сфере. Энергосбережение и энергоэффективность являются одними из важнейших компонентов энергетической безопасности. Повышение энергоэффективности и экономия энергии позволят снизить нагрузку на инфраструктуру и будут способствовать оздоровлению окружающей среды за счет сокращения выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ. В плане подчеркивается важность использования всестороннего подхода к энергосбережению и энергоэффективности и отмечается необходимость наращивать усилия по обмену передовым опытом, во всех звеньях производственно-сбытовой энергетической цепочки.

Последние 5-7 лет в крупных городах России и в Республике Беларусь основным двигателем роста энергопотребления стали сфера услуг и населения. Так, в Москве в 2000-2005 годах на долю населения пришлось 56% прироста электропотребления, а доля потребления электроэнергии населением и коммунально-бытовым сектором в суммарном потреблении выросла до 63%. При этом, по расчетам специалистов, именно жилой, коммерческий, офисный, а также бюджетный секторы способны на 30-40% снизить электропотребление без ущерба для комфорта. Москва, Санкт-Петербург и другие крупные города России и Республики Беларусь – далеко не первые в мире, кто сталкивается с необходимостью экономить электроэнергию. Меры по энергосбережению широко распространены во всех странах мира, особенно – в развитых странах и странах с интенсивно развивающейся экономикой. В Республике Беларусь до 40-50% подаваемого в дома тепла теряется через оконные и дверные проемы – огромный резерв энергосбережения.

Всего 14% населения считают, что в стране предпринимаются достаточные меры для устранения проблемы энергодефицита. Еще 27% уверены, что предпринимаемых мер недостаточно, а 28% уверены, что для решения проблемы вообще ничего не делается. Одним из способов решения дефицита электроэнергии является ее экономия. По свидетельству 39% опрошиваемых, там, где они проживают, в их городах и селах встречаются случаи неэкономного расходования электроэнергии; 23% отмечают такие явления «часто», а 15% – «редко» (значительно чаще других о неэкономном расходовании электроэнергии говорят москвичи – 51%). Когда опрошиваемых попросили привести примеры, то 9% упомянули уличные фонари, горящие в светлое время суток, столько же посчитали не целесообразной или избыточной подсветку зданий, мостов, рекламных щитов и вообще всякую «иллюминацию» в городах. Еще 4% опрошенных отметили, что в подъездах их домов, на лестничных клетках нет выключателей, поэтому свет горит круглосуточно. Некоторые опрошенные упрекнули своих сограждан в избыточном бытовом потреблении электроэнергии, неэкономном освещении квартир, офисных и торговых помещений (11%). По мнению 3% опрошенных много электроэнергии разворовывается как юридическими лицами, так и физическими.

Исходя из вышеизложенного следует экономно использовать подсветку зданий, на лестничных площадках устанавливать выключатели, включающие освещение при появлении звуков (разговор, стук и др.), т.е. глубокой ночью ненужного освещения не будет.

Мировая общественность стремится не только к сбережению электроэнергии, но и к снижению техногенных загрязнений окружающей среды, в первую очередь – воздуха. На проходившей встрече «Большой Восьмерки» в Японии, в Хоккайдо в июле 2008 г. лидеры признали ответственность и ведущую роль своих стран в постановке среднесрочных экономических задач для достижения снижения выбросов, загрязняющих атмосферу планеты. Несмотря на отсутствие на данном этапе конкретных целей каждой страны к 2020 или 2030 году, полностью поддержано предложение уменьшить глобальное загрязнение атмосферы к 2050 г. как минимум в половину. Знаменательным событием также можно назвать полноформатную поддержку этого проекта со стороны США, которые, по большому счету, в свое время практически отказались от Киотского протокола.

Что хотелось бы особенно отметить, разговоры о «жизни после Киотского протокола», т.е. о глобальной экологии после 2012 года, также велись еще в рамках прошлой встречи «Большой Восьмерки» в Хайлигендамме, Германия. Правда, тогда предложение о снижении загрязнения атмосферы к 2050 году в половину прозвучало именно как декларация, и лидеры в финальном резюме всего лишь обещали «серьезно подумать» на эту тему.

В рамках Японской встречи главы государств «Большой Восьмерки» пошли значительно дальше и наконец-то назвали реальные даты. И теперь весь пакет намерений, предложений и, главное, назначение конкретных сроков и объемов снижения техногенного ущерба атмосфере планеты будет рассмотрено не позднее конца 2009 г. Это соглашение учитывает мнение всех лидеров «Большой Восьмерки», включая США, а также подразумевает всестороннее участие в обсуждении и принятии решений развивающихся экономик мира.

Наконец-то прозвучало четкое обещание «обсудить и официально принять» в рамках международной экологической Конференции ООН по изменению климата (UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change), которая пройдет в Копенгагене в 2009 году, конкретные решения по достижению снижения глобального загрязнения климата к 2050 году не менее чем на 50%. К сожалению, у аналитиков и представителей мировых экологических организаций мнения о результативности японского саммита значительно разделились. Так, все с одобрением комментируют принятие восемью ведущими странами принципиального решения о двукратном снижении выбросов до 2050 года. Также положительные отзывы получило обязательство «Большой Восьмерки» добиваться принятия такой цели всеми членами ООН, т.е. почти 200 государствами. В то же время активно критикуется отсутствие реальных предложений глобального масштаба на среднесрочную перспективу, например, до 2020 или 2030 годов. В качестве положительного примера приводится проект Евросоюза о снижении выбросов парниковых газов на 20% к 2020 году по сравнению с 1990.

Атмосферный воздух загрязняется выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания, работающих на топливе, получаемом из нефти. Однако нефть не является единственным сырьем для получения высокооктанового топлива для двигателя автомобиля, но это исчерпаемый ресурс. Разумеется, ветряк равно как ядерный или термоядерный реактор на автомобиль не поставишь; аккумуляторы для работы в качестве источника энергии для двигателя автомобиля значительно усовершенствованны в последнее время в плане емкости, все же пока не дают идеального решения. Поэтому возникает необходимость поиска альтернативных способов высокооктанового топлива без применения истощающихся ископаемых ресурсов. Способов таких множество, один из наиболее популярных ввиду сравнительно низкой себестоимости производства – это получения спирта средствами возобновляемых природных

ресурсов, из биомассы с грядки. Получаемый таким способом спирт можно заливать в бак в чистом виде; можно для дополнительной экономии смешивать с продуктами перегонки нефти. К сожалению, мест с подходящими климатом, для выращивания кукурузы и пшеницы для перегонки в спиртовое топливо с достаточной рентабельностью, ограниченное количество. Плюс к этому, исключительно по-человечески жаль зерно, из которого можно сделать хлеб, виски и пиво; да что там – хотя бы просто скормить скоту для не менее интересных дивидендов в виде молока и мяса. Гнать же спирт из стеблей той же пресловутой кукурузы или, например, целлюлозы, хоть и научились, да пока без особых перспектив с рентабельностью, поскольку в среднем, потратив 1МДж энергии, можно получить бензина на 1,19МДж, кукурузного спирта на 0,77МДж и целлюлозного спирта – всего на 0,10МДж.

В поисках более «интересного» для переработки органического сырья обратили свое внимание на практически неисчерпаемый и легко возобновляемый ресурс – водоросли. Отдельно следует отметить, что биотопливный потенциал водорослей является объектом пристального внимания ученых Франции, Германии, Японии и США с 50-х годов прошлого столетия, при этом особенно вопрос обострялся во время предыдущего нефтяного кризиса 70-х годов – в полной аналогии с нынешним состоянием дел. По сути, водоросли – это тоже органическое сырье, прекрасно подходящее для получения биодизельного топлива, разве что, обеспечивает отличный выход биомассы на каждый квадратный метр культивируемых площадей – в отличие от «наземных» растений; не содержит серы и других токсичных веществ – в отличие от нефти; наконец, отлично разлагается микроорганизмами и, главное, обеспечивает высокий процент выхода готового к использованию топлива: для некоторых типов водорослей – до 50% от исходной массы! Под водорослями (Algae) в широком смысле подразумеваются самые различные одноклеточные и многоклеточные организмы, самых различных форм и размеров (от долей микрона до 40 м). Wikipedia так определяет этот термин: водоросли (лат. Algae) – группа автотрофных, обычно водных, организмов; содержит хлорофилл и другие пигменты и вырабатывают органические вещества в процессе фотосинтеза. Определенный интерес представляют микроводоросли. Обычно микроводоросли обитают везде, где есть влага, однако наиболее обширными «поставщиками» водорослей в естественной среде являются болота и озера, в том числе, соленые. В полной аналогии с растениями, для роста водорослям требуется три главных компонента – солнечный свет, двуокись углерода и, конечно же, вода. В процессе фотосинтеза – ключевого биопроцесса для растений, водорослей и ряда бактерий; энергия солнца перерабатывается в «химическую энергию». Помимо этого, микроводоросли способны аккумулировать в качестве материала для строения мембраны различные липиды и жирные кислоты, при этом их содержание колеблется у разных видов водорослей в пределах от 2% до 40% от общей массы. Именно эти компоненты интересуют ученых в первую очередь. Стоит ли овчинка выделки? Стоит, еще как стоит! Данные, помещенные на сайте издания Permaculture Activist, довольно интересные.

Годовой выход топлива с гектара занимаемой площади (литров)	
Кукуруза	168
Соя	445
Сафлор	778
Подсолнечник	950
Рапс	1186
Пальмовое масло	5940

Микроводоросли (достигнутые показатели) 17296
Микроводоросли (теоретические лабораторные показатели) 12350-37065

Дело не столько в цифрах абсолютного количества, возможно, гораздо важнее обратить внимание на в десятки раз превосходящие показатели микроводорослей относительно традиционных «наземных» культур.

В качестве примера серьезных исследований по выращиванию водорослей можно привести результаты, полученные лабораторией NREL в годы нефтяного кризиса 70-х в рамках программы Aquatic Species Program (ASP). Для производства биодизельного топлива, богатого липидами, использовались установленные на открытом воздухе прозрачные "садки", в которые подавался газ CO₂ из расположенной неподалёку электростанции на угле. В результате экспериментов ASP удалось установить порядка 300 подвидов водорослей - главным образом, диатомовых (кремневых) водорослей (Diatoms) и зелёных водорослей (Chlorophyceae), позволяющих достигать следующих результатов: при оптимальных условиях роста микроводорослей можно достичь производительности до 140 тысяч литров с гектара в год; 28 млрд. литров биодизельного топлива может быть произведено на площади 203 тысячи в пустынях (для производства такого же количества биотоплива из рапса потребовалось бы занять порядка 30 млн. гектаров). Водоросли содержат жиры, углеводы и протеин, в некоторых случаях - до 60% жиров, до 70% которых может быть "добыто" элементарной отжимкой. Не удалось найти подходящих культур для культивации вне "сажков". Программа, свёрнутая десять лет назад ввиду малой рентабельности, совсем недавно получила "второе дыхание", когда Министерство энергетики США в сотрудничестве с компанией Chevron объявило о поисках новых технологий переработки водорослей. В дополнение к этому, агентство DARPA, что при Пентагоне, в настоящее время спонсирует разработки авиационного топлива из растительного сырья, в том числе, из водорослей, и в настоящее время плотно сотрудничает с компаниями UOP (Honeywell), General Electric, а также с университетом Северной Дакоты. Для производства биодизельного топлива пока что чаще применяют специальные "садки" - биореакторы для выращивания водорослей. Вопрос заключается в двух сложностях - стабильности ежедневного прироста массы и возможности доведения технологии переработки водорослевого сырья в биотопливо до коммерчески приемлемого уровня.

В настоящее время широко распространены три способа переработки водорослей в топливо, и все три позаимствованы из методик переработки масляных культур - с помощью пресса или маслоотделителя; это селективная экстракция в надкритическом состоянии (Supercritical Fluid Extraction); это селективное отделение и очистка с помощью гексана (Hexane Solvent Oil Extraction). Надо отметить, что в США проблемой получения недорогого биодизельного топлива для автомобилей занимаются десятки компаний и множество научных групп в самых разных университетах страны. Основной проблемой, сдерживающей быстрый прирост массы водорослей, считают слишком малую - всего лишь на несколько сантиметров, возможность проникновения солнечного света в толщу водно-растительной смеси, из-за чего эффективность использования крупных емкостей, да и в целом открытых водоёмов, оказывается очень низкой. В этом плане учёным из Миннесоты удалось разработать такой принцип работы "фотобиореактора", при котором обеспечивается оптимальный режим перемешивания света и питательных веществ для хорошего выхода продукции при работе даже с "дикими" культурами водорослей. Главная цель, которая стоит нынче перед исследователями - снижение себестоимости производства биотоплива.