

Проект Северо-Кавказского технопарка в сфере энергосбережения

Актуальность. «Повышение энергоэффективности – это большая макроэкономическая задача, и ожидаемый эффект от ее решения зависит не только от сокращения потребления энергоресурсов, но и от запуска новых инновационных процессов, от внедрения передовых технологических решений» (Д.А. Медведев).

«Вопиющим фактом, примером неэффективного использования энергоресурсов остается сжигание попутного газа (СУГа). Загрязняется окружающая среда, и десятки миллиардов рублей превращаются в дым. Правительство еще раз недавно обратилось к этой теме и обещало покончить с этим безобразием. Действовать нужно решительно и быстро и никаких отговорок от добывающих компаний не принимать...» (из послания Президента России Д.А. Медведева Федеральному Собранию 12 ноября 2009 года).

«К 2012 году уровень полезного использования попутного газа (СУГа) должен составить не менее 95 %. Нефтяные компании, которые не выполняют это требование и продолжают сжигать его в факелах, будут платить серьезные штрафные санкции за сверхлимитные выбросы в атмосферу» (В.В. Путин).

Цель: создание институциональных условий для генерирования и внедрения перспективных, прорывных идей в производство и развитие высокотехнологического бизнеса в области энергосбережения и повышения эффективности использования энергоресурсов в СКФО.



Котельная мощностью 10,0 МВт на СУГе в г. Загорске Московской области

Инновационный, технологический потенциал и производственно-технический ресурс. Инновационное производственное предприятие ОАО ВФ «ВМУС-2» обладает крупной технологической площадкой, собственными инновационными разработками и квалифицированными специалистами в сфере энергетики. ОАО ВФ «ВМУС-2» – победитель всероссийского конкурса «Тепловой проект – 2008» за проект котельной мощностью 10,0 МВт на СУГе в г. Загорске Московской области. Объект сдан в эксплуатацию и функционирует.

Направления деятельности: разработка и серийное производство современных котлов отопления на СУГе (пропан-бутан) и природном газе, котельных на их основе, арочных конструкций для котельных, ем-

костей для альтернативного топлива – пропан-бутан; разработка энергосберегающих электронных систем управления работой котельных, когенерационных установок, водяных насосов; содействие в разработке программ развития жилищно-коммунального хозяйства и топливно-энергетического комплекса. Электронные системы управления необслуживаемыми котельными.

Производство высокоэффективного теплогидроизолирующего покрытия труб для тепловых сетей ЖКХ. Электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА) для энергосберегающих светильников наружного освещения – газоразрядных ламп высокого давления. Блок защиты трехфазных электродвигателей. Электронный блок питания, преобразующий однофазное сетевое электропитание в полноценное трехфазное, для электродвигателей, с регулированием скорости и другими сервисными возможностями.

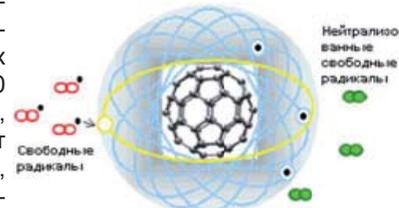
Х.З. Торчинов,
ВНЦ РАН и PCO-A.

Фуллерены и радиация

Лучевая терапия, убивая раковые клетки, повреждает и эпителиальный слой, вызывая, среди прочего, выпадение волос. Химиотерапия наносит сильный удар по почкам, сердцу и может стать причиной частичной потери слуха и язвенной болезни органов пищеварения. Теперь есть надежда, что фуллереновые наночастицы избавят пациентов от столь неприятных побочных эффектов. Ученые из Медицинского колледжа Джефферсона (США) пришли к такому заключению, исследовав антиоксидантные свойства фуллереновых наночастиц на эмбрионах рыбы-зебры. Фуллерены эффективно связывают возникающие в клетке под действием радиационного облучения реактивные формы кислорода – свободные радикалы кислорода, пероксиды и гидроксиды, не позволяя им разрушать клеточные структуры.

Открытие было сделано в ходе испытаний нового радиопротектора CD60_DF1 на основе фуллерена C60. В настоящее время Амифостин – пока единственный радиопротектор, одобренный контролирующими инстанциями США для защиты от побочных эффектов радиотерапии.

Как показали результаты эксперимента, применение CD60_DF1 (фуллерена C60) незадолго до облучения или же в течение 30 минут после процедуры позволяет снизить повреждение внутренних органов на 50–60 %, что, в целом, соответствует уровню защиты, обеспечиваемому Амифостином. Помимо общего воздействия, C D 6 0 _ D F 1 успешно защищает от последствий



Фуллерен способен нейтрализовать множество свободных радикалов, захватывая у них неспаренные электроны на незанятые орбитали своего облака (изображение с сайта www.csixty.com)

облучения почки и некоторые части нервной системы, а возможность точной настройки лекарства за счет привязки к фуллереновым наночастицам дополнительных молекул позволяет надеяться на создание терапий, нацеленных на защиту строго определенных тканей и органов.

*Доктор Адам Дикер
(доклад на международной конференции по молекулярному таргетингу и противораковой терапии. Филадельфия (США), 15.11. 2010).*

Энергия из градиента солености воды

Впадение рек в море или океан можно использовать для извлечения значительной энергии, которая рассеивается вследствие смешивания пресной и соленой воды.

Возникающий градиент солености производит около 2,2 кДж (килоджоуля) энергии на литр пресной воды, попадающей в соленую воду. В 70-е годы прошлого века была предложена идея использовать эту энергию, создавая специальные электростанции.

Принцип их работы должен был базироваться на явлении осмоса с применением полупроницаемой мембраны. Осмос – процесс диффундирования растворителя из менее концентрированного в более концентрированный раствор. Предположим, что в нашем распоряжении имеется сосуд, разделенный мембраной. В одной половине емкости находится соленая вода, то есть вода с растворенным в ней хлоридом натрия NaCl, и вода, в которой концентрация соли близка к нулю. Свойство мембраны таково, что она свободно пропускает молекулы воды, но препятствует проникновению молекул соли из соленой воды в пресную. Поэтому мембрана и называется «полупроницаемая». Осмос как бы стремится выровнять концентрации соли в обеих половинах сосуда. Но из-за полупроницаемой мембраны под действием возникающего осмотического давления происходит лишь направленное перетекание молекул воды из правой части в левую, что приводит к возникновению неравных уровней воды в половинах емкости. Перераспределение будет происходить до тех пор, пока гидростатическое давление, то есть давление разности уровней воды в левой и правой части сосуда, не уравновесит давление осмотическое. Теоретически осмотическое давление между соленой и пресной водой равно 26 атмосферам, что соответствует разности их уровней – приблизительно 270 метров. Использовать идею добычи электроэнергии из градиента солености воды в промышленных целях решила в последнее время норвежская компания Statkraft. Она собирается запустить электростанцию, которая будет получать энергию за счет описанного выше процесса. Возможно, ныне состояние технологий достаточно для коммерческого освоения проекта.

Doriano Brogioli.

*Extracting Renewable Energy
from a Salinity Difference Using a Capacitor
// Phys. Rev. Lett. 103, 058501 (2009).*

Самозарядная электроника

Итак, об электронике, не требующей подзарядки. Ключевым элементом новой технологии являются пьезоэлектрики – вещества, способные генерировать электричество под действием механического напряжения или деформации.

Используется энергия звуковых волн, собираемых пьезоэлектрическими кристаллами в сто и тысячу раз меньше толщины человеческого волоса.

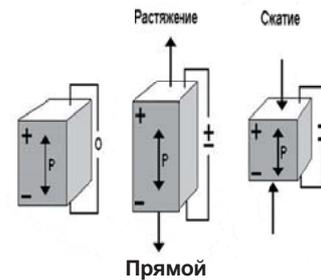
Техническая реализация стала возможной благодаря теоретическим работам ученых из Хьюстонского и Техасского университетов. Оказывается, на наноуровне свойства пьезоэлектриков могут значительно изменяться, обретая новые интересные особенности. В частности, в условиях наномира существенно возрастает эффективность выработки электрического тока некоторыми типами пьезоэлектриков: при определенных нанометровых толщинах пьезоэлектрические материалы дают электропроводимость в 2–3 раза выше по сравнению с макро- и микроскопическими пьезогенераторами. Открытие найдет применение в низкоэнергетических мобильных устройствах (сотовых телефонах, карманных компьютерах, ноутбуках) и в целом ряде других устройств. На основе таких пьезоэлектрических устройств планируется создать самозарядные детекторы взрывчатки, работающие на энергии, извлеченной из вибраций при движении солдата. Для этого достаточно встроить пьезоэлектрическое устройство в каблук ботинка.

Уже есть не совсем обычные применения пьезоэлектриков. Например, в Европе есть несколько ночных клубов, в танцпол которых встроены пьезоэлектрические генераторы, преобразующие танцевальные вибрации в электричество, которого достаточно для питания осветительных ламп, так как каждый танцор генерирует 5–10 Ватт мощности фитнес-залы Гонконга). Создано несколько эко-клубов, обеспечивающих себя электричеством на 60 % за счет пьезоэлектриков, вмонтированных в пол и в барную стойку.

А в Израиле в январе 2009 года стартовал пробный стометровый участок дороги со встроеными под асфальт пьезокристаллами. Планируется получить до 40 киловатт мощности при четырехполосном движении.

M.S. Majdoub, P. Sharma, T. Çağın.

*Dramatic enhancement in energy harvesting
for a narrow range of dimensions in piezoelectric
nanostructures // Physical Review B, 78, 121407 (2008).*



Прямой пьезоэлектрический эффект.
Слева – механическое напряжение отсутствует, электрический заряд на поверхностях не возникает. В центре – растяжение кристалла, возникает заряд. Справа – сжатие кристалла, изменяется полярность заряда (рис. с сайта www.bostonpiezooptics.com)