

позиции необходимо осуществить смешение компонентов. Идеальным случаем смешения является статистическое распределение молекул всех ингредиентов в композиции, которая в этом случае становится полностью однородной. В свою очередь степень однородности по составу определяет однородность материала по свойствам, разброс его характеристик, равномерность распределения внутренних напряжений в процессе эксплуатации и ряд других факторов, существенно влияющих на работоспособность изделия. Переработка пластмасс в изделия сводится к получению на основе полимеров материала, обеспечивающего заданный комплекс эксплуатационных свойств изделий, переводу этого материала в состояние, в котором он легко принимает требуемую форму. Срок службы таких пленок будет значительно продлен, при использовании их внутри помещений.

В результате сотрудничества с немецкой фирмой Klockner Pentaplast нами был получен образец гибкой пленки для исследований. Стоимость по данным производителя: 5 €/кв.м. Результаты исследований сведены в таблицу.

Таблица – Результаты исследований гибких вольтамперных фотовольтаических пленок

ИСКУССТВЕННЫЙ СВЕТ ( Лампа накаливания мощностью 500 Вт)						
Освещенность,лк	2150	2600	3050	3700	4800	5750
$I_{к.т.}$ , mA	5	7	10	10,5	13,0	15,0
$U_{кв}$ В	6,0	6,1	6,2	6,3	6,3	6,3
СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ						
Освещенность,лк	1100	3000	3600	4400	4900	6600
$I_{к.т.}$ , mA	5	8	10	10	20	30
$U_{кв}$ В	6	7	7	7	7	7

Из этой таблицы видно, что с увеличением освещенности растет напряжение холостого хода и ток короткого замыкания. Превышение исследуемых параметров при солнечном освещении можно трактовать двояко: во – первых солнечный спектр включает в себя гораздо больший диапазон частот, действующих на фотовольтаическую пленку, чем искусственный свет, во-вторых, возможно воздействие повышенной температуры (около +40° С) на фотовольтаическую пленку в результате освещения лампой накаливания мощностью 500 Вт в отличие от солнечного света, при котором температура пленки практически равнялась комнатной, т.е. +20° С.

### Заключение

Для решения проблемы повышения эффективности солнечных элементов и снижения стоимости 1 Вт пиковой мощности предпринимаются попытки удешевить технологию и упростить конструкцию солнечных элементов, повысить их эффективность, в частности, применяя концентрированное солнечное излучение и используя обе стороны гибкой пленки для генерации электроэнергии [1-2].

### Литература

1. Симашкевич А., Шербан Д., Брук Л., Федоров В., Усатый Ю. Простая технология изготовления кремниевых солнечных элементов. // Труды 5-й Межд. научно-техн. конф. "Энергообеспечение и энергосбережение в с.х.", М.: ГНУ ВИЭСХ, 2006. С.92-97.
2. Simashkevich A.V., Sherban D.A., Bruk L.I., Fedorov V., Usatyi Y., Strebkov D.S., Kharchenko V.V., Nikitin B.A., Adomavicius V. Fabrication and evaluation of parameters of bilateral solar cells with isotype junctions. // Proceedings of International Conference ECT2008, May 8-9, 2008, Kaunas, Lithuania.

УДК 631.171:620.9.

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ НОВЫХ СПОСОБОВ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭНЕРГИИ

Русан В.И., д.т.н., профессор, Касаткин Н.П.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В докладе анализируются сложившиеся системы энергообеспечения и отмечаются их недостатки. Обосновывается переход на децентрализованные системы энергообеспечения объектов и предложен способ комбинированной выработки энергии, реализацию которого целесообразно осуществить на основе разработки пилотного проекта.

Исторический опыт показывает, что сложившиеся системы энергообеспечения потребностей человеческого общества имеют ряд недостатков. Это хорошо видно на анализе энергообеспечения различных объектов, приведенного ниже.

На транспорте и специальных мобильных средствах в различных отраслях народного хозяйства. В качестве источника механической энергии для передвижения и работы специализированных механизмов применяются тепловые двигатели с очень низким коэффициентом полезного действия.

В энергетике. 1. Для привода электрических генераторов также используются тепловые двигатели с низким КПД. Применение различных схем использования попутной тепловой энергии несколько улучшает технические характеристики использования топлива, но не решает проблему повышения КПД, так как в основе эффективности лежит цикл, имеющий предел в виде термического КПД. Для работающих на объектах энергетики тепловых двигателей термический КПД не может быть более 50% (с малыми отклонениями плюс-минус). Рекламируемые когенерационные установки входят в число этих же двигателей, так как имеют цикл Дизеля (реже цикл Отто). Любое значение КПД больше термического является обычной рекламной информацией производителей оборудования.

2. Выработка электрической и тепловой энергии осуществляется в большом объеме и сконцентрирована на удаленных электростанциях. Во-первых, большая концентрация энергии всегда потенциально опасна. Никто не хочет катастрофы, но она все равно может произойти. Следует хотя бы отметить два известных примера: Чернобыльская катастрофа и катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС. И, во-вторых, для доставки энергии потребителям необходимы протяженные дорогостоящие электрические и тепловые сети. Значительные потери в этих сетях снижают общую эффективность такого способа энергообеспечения. В связи с этим в настоящее время осуществляется переход к децентрализованным системам энергообеспечения, т.е. максимальное приближение источников энергии к ее потребителям.

В настоящее время уже имеются теоретические предпосылки для создания оборудования, способного работать по реальному циклу, максимально приближенному к циклу Карно с КПД около 100 %. Для достижения этой цели необходимо в компрессорной части цикла применить сжижительную воздушную установку, в которой применяются компрессоры в виде теплового насоса для выработки тепловой энергии, а в двигательной части к воздуху, находящемуся в двухфазном состоянии, необходимо подводить теплоту сгорания топлива.

Для реализации такого цикла целесообразно создать два агрегата: тепловой насос для потребителей тепла и двигатель для потребителей механической энергии. Эксплуатационные свойства двигателя по характеристикам не ограничиваются оптимально высоким КПД. Такой двигатель может работать не только на жидком или газообразном топливе, но и на твердом, как например, древесные отходы. Разделение цикла на две машины в реальных условиях вызывает необходимость сбалансированности потребления тепловой и механической энергии.

Ввиду того, что в масштабах страны резкий переход на новый способ выработки энергии по многим причинам нереален, необходимо реализовать такой переход в гораздо меньших масштабах, например, для отдельно взятого объекта (фермерского хозяйства, агрогородка и др.). Хозяйственная деятельность агрогородка должна осуществляться на плановой основе с тем, чтобы потребление тепловой энергии было по времени сбалансировано с потреблением механической.

Например, в зимнее время потребление тепловой энергии должно быть в отопительной системе, а летом – для нужд сушки сена, зерна и других видов сельхозпродукции (консервное производство), древесины. Возможный дисбаланс энергии должен компенсироваться резервным складом жидкого воздуха. При такой развязке цикла теплового двигателя становится очень удобным применение в комплексе других видов нетрадиционных источников энергии для экономии топлива.

Реализацию предложенных способов комбинированной выработки различных видов энергии целесообразно осуществить на основе разработки пилотного проекта для энергообеспечения конкретного объекта.

## Литература

1. Русан В.И., Короткевич М.А. Комплексное использование возобновляемых источников энергии: Монография. – Мн.: Институт энергетике АПК НАН Беларуси, 2004.
2. Касаткин Н.П. Способ генерирования рабочего пара и паросиловая установка с использованием этого способа. – Патенты РБ № 11315, РФ № 2315233.
3. Касаткин Н.П. Теплофикационная система. Патент на пол. мод. №1049.