



Рисунок 2 – Выработка электроэнергии экспериментальной ВГЭУ

По данным рисунка 2, экспериментальная энергетическая установка способна обеспечить электроэнергией автономный потребитель, в частности, жилой дом. Среднемесячное потребление электроэнергии при этом должно составлять не более 201,3 кВт·ч (минимальная месячная выработка электроэнергии ВГЭУ), среднегодовое – 2415,6 кВт·ч. В этом случае необходимое энергопотребление полностью обеспечивается установкой, а избыточная электроэнергия может аккумулироваться и использоваться для обеспечения работы сезонного оборудования.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЕЕ РАЗВИТИЕ

Болодон В.Н., Гременок В.Ф. (БГАТУ) г. Минск

За последние десятилетия энергопотребление в мире стремительно растет. Каждая страна имеет собственную структуру энергоресурсов, используемых для производства электроэнергии. В целом в мире, однако, электроэнергия вырабатывается в основном за счет сжигания углеводородов: газа-23%, нефти-40%, угля-27%, на долю ядерного топлива приходится 4%, ГЭС - 3%.

Запасы традиционно используемых углеводородных энергоресурсов не безграничны: лауреат международной премии «Глобальная энергия» академик

А. Шейдлин считает, что, например, Россия обеспечена разведанными запасами нефти на 20 лет, а газа – на 90 лет.

Таким образом, с одной стороны наблюдается постоянный рост энергопотребления, с другой стороны запасы традиционных энергоресурсов близки к истощению; кроме того, традиционная энергетика отрицательно влияет на экологическую обстановку. Выход из этой ситуации состоит как в развитии энергосберегающих технологий, так и поиске возобновляемых, экологически чистых и достаточно дешёвых источников энергии.

Применение так называемых альтернативных источников энергии, может способствовать более разумному использованию недр Земли и уменьшению загрязнения атмосферы. К таким источникам относятся: геотермальная энергия, энергия ветра, использование биогаза для получения энергии, энергия приливов и отливов, а так же непосредственное использование солнечной энергии.

Из вышеперечисленных альтернативных источников энергии на наш взгляд выделяется Солнце. Источником энергии солнечного излучения служит термоядерная реакция – каждую секунду на Солнце $\sim 6 \cdot 10^{11}$ кг водорода превращается в гелий, в результате каждую секунду выделяется $\sim 4 \cdot 10^{20}$ Дж. Основная часть этой энергии испускается в виде электромагнитного излучения в диапазоне 0,2–3 мкм. За год на Землю приходит $\sim 10^{18}$ кВт·ч солнечной энергии. Мировые топливные запасы оцениваются в $6 \cdot 10^{12}$ т условного топлива. Если учесть, что при сжигании 1 т условного топлива выделяется $8,14 \cdot 10^3$ кВт·ч, то простая оценка показывает, что 2% падающей на Землю солнечной энергии эквивалентны энергии, получаемой от сжигания примерно $2,5 \cdot 10^{12}$ т условного топлива. Таким образом, лишь 2% солнечной энергии, достигающей поверхности Земли в год сопоставимы с мировыми топливными запасами.

По данным многолетних наблюдений солнечное полное годовое излучение на территории Минской метеостанции составляет $87,4$ ккал/см² [1], что соответствует годовому приходу на горизонтальную поверхность порядка 1015 кВт·час/м².

Солнечную энергию можно непосредственно преобразовывать в тепловую энергию. Для этих целей используют специальные устройства – коллекторы. У лучших современных коллекторах коэффициент поглощения достигает 94-95 %, а к.п.д. превышает 50 %. Суммарная площадь коллекторов в странах ЕС составляет $13,96$ млн. м², к 2010 году ее планируется довести до 100 млн. м², во

всем мире в настоящее время солнечные коллекторы занимают площадь 150 млн. м².

Другая возможность использования солнечной энергии состоит в преобразовании ее в электрическую. Она осуществляется двумя путями. Первый – это строительство солнечных электростанций (СЭС). В этом случае управляемые зеркала концентрируют лучи солнца на котле, образующийся при этом пар приводит в движение турбину с электрогенератором. Дальнейшая работа СЭС практически не отличается от работы электростанции, работающей на углеводородном топливе. Ее неоспоримым преимуществом является отсутствие загрязняющих атмосферу выбросов. В Советском Союзе в Крыму в середине 80-х годов построена СЭС мощностью 5 МВт, СЭС мощностью 0,1-10 МВт работают во Франции, США, Японии; в проекте СЭС мощностью 100 МВт. Себестоимость производства электроэнергии на таких станциях пока в 6-8 раз выше, чем на ГЭС.

Преобразование солнечной энергии в электрическую может также реализоваться с помощью солнечных элементов (СЭ) – электронных приборов, осуществляющих прямое преобразование солнечного света в электрическую энергию. Несколько солнечных элементов, соединенных в определенной последовательности на одной подложке, образуют солнечный модуль (СМ). В основе работы СЭ лежит вентильный фотоэффект, который часто называют еще фотовольтаическим или фотогальваническим эффектом.

Вырабатываемая на основе СЭ электроэнергия в настоящее время дороже, чем, получаемая на основе традиционных углеводородных энергоресурсов. За последние десятилетия, однако, наблюдается снижение стоимости 1 Вт энергии, полученной солнечными элементами. Для солнечных элементов на кристаллическом кремнии она уменьшилась с 75 \$/Вт в 1975 году до 2 \$/Вт в 2001 года. В то же время происходит устойчивый рост цен на нефть и газ. К.п.д. современных лабораторных образцов СЭ достигает 30 %.

Отметим, что в ряде Институтов НАН Беларуси и ВУЗов имеются существенные результаты в области совершенствования и разработки новых технологических процессов формирования р-п переходов, повышения эффективности использования кремния, разработки новых материалов, перспективных для гелиоэнергетики.

Приведенный материал свидетельствует о развитии солнечной энергетики в мире и о существовании всех предпосылок для ее развития в Беларуси.

Литература

1. Баршакова Е.П., Гаевский В.Л., Дьяченко Л.Н. и др. Радиационный режим СССР. Гидрометеиздат, Ленинград, 1961, С.528.

ЭНЕРГОИСТОЧНИКИ НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА И ГОРЮЧИХ ОТХОДАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бохан Н.И., Артемьев В.П., Лавринович Н.Е., Фалюшин П.Л., Кожурич В.Н., Марушко В.А., Костюченко А.В., Мелешенко Б.А., (БГАТУ) г. Минск

Одной из важнейших и актуальных проблем как для агропромышленного комплекса Республики Беларусь является увеличение доли местных видов топливных ресурсов в топливно-энергетическом балансе. В настоящее время она достигает в целом по республике не более 15%. Наиболее рационален путь превращения твердого топлива в горючий (генераторный) газ по одной из схем газогенераторных процессов (прямой, обращенный, перекрестный с сжиженным слоем или смешанный).

Для выработки тепловой энергии можно применять все способы газогенераторных процессов и все известные виды газогенераторов. Но предпочтение следует отдавать газогенераторам типа Пинча, которые преобразуют в газ мелкозернистое топливо с размером частиц до 70 мм и влажностью не выше 40%. Характерной особенностью газогенераторов типа Пинча является то, что получаемый горючий газ не охлаждается, а поступает в жаровую трубу, сохраняя при этом физическое тепло и образуя факел горения с температурой 1000-1200⁰С, который контактирует с котлом или воздушным теплообменником, что позволяет проводить процесс с минимальной потерей тепла. Общий суммарный коэффициент избытка воздуха составляет 1,4-1,6 коэффициент полезного действия газогенератора без котла составляет 0,9-0,93; с котлом или теплообменником 0,8-0,85. Таким образом, применение газогенератора в комплекте с серийно вышензложенными котлами на твердом топливе или воздушными теплообменниками соответствующей мощности позволяет повысить эффективность использования топлива за счет создания более высокой температуры в жаровой трубе по сравнению с температурой в слое на колосниковой решетке, что имеет также важное значение для снижения вредных выбросов при сжигании горючих отходов, а также дает возможность переводить существующее оборудование импортируемого углеводородного