

выключатель от солнца

гелиоэнергетика: ждать осталось недолго

Живя на Востоке, но, считая себя европейцами, мы все время оглядываемся на Запад: «А как дела у них?». Докладываю: «За морем житье не худо...». Если же серьезно, то у всех стран есть понимание того, что ресурсы углеводородного топлива не беспредельны. С каждым годом его добыча будет сопровождаться все большими и большими трудностями, и, в конце концов, наступит момент, когда оно будет залегать на такой глубине, что его извлечение станет не просто убыточным, а разорительным. Те, кто может себе такое позволить (а это, прежде всего, США) покупают нефть и закачивают ее в подземные пустоты, тем самым, оттягивая насколько это возможно наступление «углеводородного конца света». Создается временной запас на переход системы с одного вида топлива на другой. Естественно, что при этом американские компании не стоят на месте, а ищут перспективные источники получения тепла. Настолько активно, что наши российские фирмы привлекаются даже к суду за попытку сбывать кремний (как один из материалов, использующихся в фотоэлектрических преобразователях современных гелиоэнергетических установках) по демпинговым ценам.

Известно, что в конце 80-х годов в Германии реализовывалась программа «1000 крыш», которая предусматривала размещение на кровле фотоэлектрических преобразователей с целью полного удовлетворения энергетических потребностей всех проживающих под этими крышами людей. Эксперимент оказался настолько удачным, что энер-

Жердев А.М.
инженер ПТС
ОАО «Кубаньэнерго»

госистема получала излишки генерируемых мощностей. Сейчас подходит к завершению выполнение мероприятий в рамках программы под названием «200 МВт», успешная реализация которой предполагает удовлетворение потребностей в электроэнергии целого города с населением 0,5 млн. человек.

Испания, Португалия, Франция, Швеция, Австралия, Кипр, Греция, Израиль и другие страны скоро перейдут к повсеместному внедрению гелиоустановок. За последние годы произошел самый настоящий прорыв в технологии создания новых типов фотоэлектрических преобразователей. Когда в начале 90-х годов у лабораторных образцов гелиоустановок КПД достигал 18%, широкое практическое использование получили фотоэлементы с КПД в 12-14%.

Сегодня у новых лабораторных образцов КПД уже равен 25%, а у установок на базе арсенида галлия – арсенида алюминия – 30% (для сравнения – у тепловой электростанции в зависимости от применяемого топлива и от степени изношенности оборудования КПД колеблется от 25 до 35%). Капитальные затраты снижаются не в единицы, а в десятки раз. Только с 1980 по 1990 г. они снизились в 30 раз. Если в 1985 г. один ватт мощности стоил пять долларов, то сегодня за соотношение 1Вт – 1\$ вам не просто продадут преобразователь, но и установят его, и будут качественно обслуживать. Сколько же стоит 1 Вт мощности для вновь вводимых в эксплуатацию электростанций? Оставаясь лишь сторонними наблюдателями, а не разработчиками и производителями подобного оборудования, мы дождемся того, что на первых порах за внедрение таких установок нам будут еще и приплачивать (чтобы вошли во вкус), а затем и активно поставлять по соответствующим ценам.

если в 1985 г. 1 Вт стоил пять долларов, то сегодня за соотношение 1Вт – 1\$ вам не просто продадут преобразователь, но и установят его, и будут качественно обслуживать

Необходимо подчеркнуть, что у фотоэлектрических преобразователей есть весьма привлекательные преимущества:

– у них нет движущихся частей, срок службы может достигать 100 и более лет;

– уход за ними не требует высокой квалификации персонала;

– хорошо используется как прямое, так и рассеянное солнечное излучение;

– используя модульный принцип, можно собирать самые различные системы преобразователей, создавая тем самым установки практически любой мощности.

При проектировании современного энергетического оборудования выдвигается требование его надежной эксплуатации на протяжении не менее 100 тыс. часов работы. Это примерно 15-20 лет работы с капитальными, средними и промежуточными ремонтами. Теперь перспективы столетней работы фотоэлектрических модулей уже не являются фантастическими.

Еще одна важная для России проблема связана со старением оборудования. К 2000 г. предельной наработки достигло оборудование мощностью в 39,5 млн. кВт (18,4% общей его мощности в России). К 2005 г. предельных наработок достигнут 85 млн. кВт (38%), а к 2010 г. объем отработавшего ресурс оборудования достигнет 108 млн. кВт (46%). Таким образом, из-за старения значительное количество энергоблоков в ближайшие годы будет работать в зоне серьезного риска аварий.

Проблему технического перевооружения всех типов электростанций обостряет то, что даже часть сравнительно «молодых» энергоблоков 500-800 МВт исчерпала парковый ресурс работы основных узлов и требует серьезных ремонтно-восстановительных работ. Продление сроков эксплуатации станций с заменой крупных узлов основного оборудования (роторов

турбин, поверхностей нагрева котлов, паропроводов), конечно, значительно дешевле, чем строительство новых электростанций, и

капитальные затраты

снижаются не в единицы,

а в десятки раз

поэтому электростанциям и заводам-изготовителям зачастую удобно и выгодно заменять оборудование на аналогичное списываемому. Однако при этом не используются возможнос-

ти научно-технического прогресса и тем самым не происходит значительного увеличения тепловой экономичности при модернизации, не уменьшается уровень загрязнения окружающей среды, отсутствуют возможности для применения современных автоматизированных систем управления, растут затраты на эксплуатацию и ремонт.

Неужели у России, в отличие от остальных стран мира, действительно свой путь? Мы что, до последнего не будем замечать очевидного? Широко растиражированное суждение о том, что фотоэлектрический метод пригоден для получения электрической энергии лишь в труднодоступных районах, слишком сильно закрепилось в общественном сознании, а для изменения укоренившихся в обществе ошибочных стереотипов, как известно, требуются многие годы.

Мало кто знает, что кремний может стать «нефтью XXI века». Российские ученые разработали новые безхлорные технологии получения и использования кремния для производства электроэнергии в солнечных батареях, в которых 1 кг кремния по количеству производимой за 50 лет электроэнергии эквивалентен 75 тоннам нефти. Нужно отметить, что безхлорные технологии получения и использования кремния не оказывают отрицательного воздействия на озоновый слой Земли. Сейчас кремний стоит на рынке в два раза дороже урана, хотя он не радиоактивен, как уран, и содержание кремния превышает содержание урана в земной коре в 100 000 раз. Новые экологически чистые технологии позволят делать крыши и фасады домов из дешевых кремниевых солнечных батарей и получать электрическую энергию без длинных ЛЭП сродни беспровод-

перспективы столетней

работы фотоэлектрических

модулей уже не является

фантастическими

ной передаче сигнала в системе телефонной спутниковой связи.

В структуре электроэнергетических объектов России преобладают электростанции на органическом топливе, доля которых в объеме установленной мощности составляет около 70% (148,7 млн. кВт). Доля атомных электростанций – около 10% (21,3 млн. кВт), а гидроэлектростанций – чуть более 20% (44,1 млн. кВт). Значительную часть – порядка 50% общей мощности тепловых электростанций – составляют ТЭЦ, обеспечивающие теплоснабжение крупных городов и выдачу электроэнергии.

В структуре снабжения энергетики органическим топливом основное место занимает газ, доля которого в последние годы увеличилась до 60-64%. Уголь обеспечивает 26-29%, доля мазута – в пределах 7-13%, торфа – 0,3%. «Такая большая доля газа, несмотря на все его экономические и экологические преимущества, явно нерациональна с точки зрения надежности энергообеспечения и энергетической безопасности страны. Это одна из основных проблем отечественной энергетики», – считают академик РАН О.Н. Фаворский и члены-корреспонденты РАН Э.П. Волков и Г.Г. Ольховский. Иными словами, «не держите яйца в одной корзине» – аксиома для всех, но не для нас. Хотя... это смотря какую цель ставить перед собой.

Кстати о прозорливости. Начать необходимо, конечно с академика А.Ф. Иоффе, еще в 30-х годах высказавшего мысль о применении полупроводниковых фотоэлементов в солнечной энергетике. Это тем более ценно в силу того, что рекордный КПД этих материалов не превышал тогда 1%. Наша гордость, нобелевский лауреат, академик Ж.И. Алферов еще в масштабах СССР подсчитал, что потребности страны полностью будет удовлетворять электростанция в районе Средней Азии площадью 100 на 100 км при КПД преобразователей 10%.

мало кто знает, что кремний

может стать «нефтью

XXI века»

Одна компьютерная модель показывает, что если установить две солнечные электростанции

общей мощностью 187 млн. кВт, одну на Чукотке, а другую в Калининграде или Бресте, и соединить их линией электропередачи с малыми потерями, то такая солнечная энергосистема с 20 апреля по 20 августа будет производить электроэнергию, полностью удовлетворяющую энергетические потребности России. 20 марта и 20 сентября солнечная энергосистема будет работать 22,7 часа в сутки, а 1 марта и 1 октября перерыв в работе в ночное время составит 2 часа. Выработка электроэнергии такой энергосистемой за 6 месяцев составит 420 млрд. киловатт-часов, то есть ровно столько, сколько произвели за шесть месяцев 2000 г. 600 электростанций России общей мощностью 207 млн. кВт. При КПД 15% площадь каждой солнечной электростанции составит 25 на 25 км, а пиковая мощность 93,5 млн. кВт.

Вот пример Краснодарской ТЭЦ: здесь суммарный выброс вредных веществ в атмосферу за 2001 год составил 6309 тыс. тонн. Это хороший показатель, которого удалось достичь, перейдя с мазута на газ. Десять лет назад было за 30 млн. тонн. Пожалуйста, умножьте 6 млн. тонн на 600. Вам хватает воздуха? Что, болеть стали чаще в последние годы? В боку покалывает – там, где почки? Экология, знаете ли, а как же иначе – плата за прогресс. Да, да...

У гелиоэнергетики проблем с экологией просто не существует. Ученые в области использования энергии солнца, академики Ж.И. Алферов, В.М. Андреев и В.Д. Румянцев, Н.М. Богатов и другие специалисты сходятся во мнении, что если бы в развитие солнечных энергетических установок (СЭУ) было вложено столько же средств, сколько в развитие атомных электрических станций, то на сегодняшний день стоимость выработанного киловатт-часа с помощью СЭУ была бы сопоставимой со стоимостью киловатт-часа, выработанного на АЭС.

pn