

комплекса и очистных сооружений сооружений СГЦ РУСП «Западный», руководству этого предприятия было предложено техническое решение. При этом стоимость последовательно наращиваемых блоков составила:

- система кларификации (осветления) с двумя насосами перекачки биомассы и специальными насосами и трубопроводами для перекачки биомассы. Она позволяет нарастить мощность биогазовой установки с 300 квт/час до 1000 квт/, за счёт использования в качестве биотоплива осадка, полученного в результате осветления во вновь приобретаемых осветлителях (кларифайерах). При этом стоимость технического решения составит-298 000 EUR (417000\$). (рис.2). Ещё дешевле будет внедрение этого технического решения, если вместо покупных осветлителей (кларифайеров) использовать имеющиеся но выведенные из технологической схемы очистки стоков СГЦ РУСП «Западный» вертикальные отстойники
- система удаления аммония реагентным методом с помощью доломитовой муки и суперфосфата и кристаллизации магнии-аммоний –ортофосфат (Struvit) составит 497 560 EUR
- биологическая нитро/денитрофикация - 156 000 EUR

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1.Челноков А.А., Ющенко Л.Ф., Фридлянд М.Е. Экологические проблемы республики Беларусь и пути их решения. Мн. 1999г. 47с.
- 2,Челноков А.А.,Ющенко Л.Ф.,Фридлянд М.Е Состояние природной среды Беларуси и пути её улучшения (справочное пособие). Мн.: Минский экологический совет, 2000г.52с.
- 3.Павлюченко М.М., Терентьев В.М., Продан Е.А. и др. Полифосфаты и минеральное питание растений. Мн.: Наука и техника, 1978. 231 с.
- 4.Кочетков В.Н. Фосфорсодержащие удобрения.М.:Химия,1982. 400с.
- 5.Петербургский А.В. Система применения удобрений. М.: Колос, 1984. 272с.

Данилов Ю.Д.

УО «Брестский государственный технический университет»

КОСМИЧЕСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ

Как известно, на любых космических аппаратах, начиная с первых ИСЗ и заканчивая самыми перспективными космическими средствами будущего, можно выделить две группы бортовых систем — целевых и обеспечивающих. Все элементы этих систем объединяют непрерывные взаимосвязанные процессы преобразования видов энергии от первичной до некоторой конечной. К первой относится солнечная, химическая, ядерная энергия, а в перспективе

энергия, передаваемая с Земли и других планет. Ко второй — электромагнитное излучение, несущее определенную телеметрическую информацию, мощные энергетические потоки монохроматического излучения.

Однако если качественным связям придать соответствующие количественные показатели, то их использование позволит решать важные задачи в исследованиях конкретных космических энергетических систем. Для подтверждения сказанного приведем следующий весьма ограниченный пример.

В конце 50-х, начале 60-х гг. — период бурного развития КЭ — был сделан оптимистический прогноз по увеличению электрических мощностей бортовых энергетических установок. Так, во многих популярных публикациях того времени фигурировали цифры ожидаемых электрических мощностей к 80-м годам на уровне 150—200 кВт (кстати, как известно, этот прогноз далеко не оправдался, и реальные электрические мощности существующих энергетических установок не превышают 40—50 кВт). Базируясь на указанном прогнозе, разработчики целевых систем брали за основу своих исследований электрические мощности порядка 120—150 кВт, не задумываясь о том, как подобная мощность может быть использована на конкретных КА, т. е. не учитывались массогабаритные показатели систем терморегулирования, а точнее, их основных элементов — холодильников-излучателей. Многолетняя практика исследований и разработок в области КЭ показала необходимость дополнительного учета факторов, имеющих как количественные, так и чисто философские аспекты. К их числу целесообразно отнести следующие:

— убедительные доказательства отсутствия альтернатив предлагаемым решениям как в настоящее время, так и в более отдаленном будущем;

— всесторонний многофакторный объективный анализ возможностей конкретной реализации предлагаемых решений в виде объектов с принципиально новыми свойствами, новых научных направлений, новых технологий, причем не только в области КЭ, но и биологии, медицины и т. п.;

— всестороннее обоснование отсутствия различных экологически опасных ситуаций при реализации предлагаемых объектов;

— необходимость рассмотрения всех процессов преобразования видов энергии в рассматриваемых объектах в тесной взаимосвязи, как этого требует соответствующее положение материалистической диалектики.

Многолетняя практика создания и развития различных объектов КЭ показывает, какой ущерб не только экономического, но и политического характера может нанести недостаточный учет указанных выше факторов.

Как отмечалось выше, конец 50-х — начало 60-х гг. характеризуется бурным становлением и развитием КЭ, в том числе и ядерной. Подобные работы разворачивались как в России, так и в США. Так, в 1964 г. в США была не только создана, но и успешно в течение 40 суток проработала в космосе установка SNAP-10A с электрической мощностью 500 Вт. В качестве преобразователя тепла, выделяемого ядерным реактором, использовался термоэлектрический генератор. Однако перспективность такого типа преобразования тепловой энергии была не учтена, и работы в этой области надолго прекратились, что явилось причиной значительного отставания США

от России в области космической ядерной энергетики. Справедливости ради следует отметить, что к термоэлектрическим преобразователям США вернулись только в начале 90-х гг. в программе СП-100. Согласно этой программе, к середине 90-х гг. предполагалось создание подобной установки на мощность 100 кВт. Однако заявленные параметры этой установки не подтвердились, и работы фирмы «Дженерал-электрик» практически прекратили [1].

Другой пример иллюстрирует пренебрежение альтернативами разрабатываемым двигательным установкам. Речь идет об атомных воздушно-реактивных двигателях (ВРД). Вспомним о задачах, стоящих перед сверхзвуковыми стратегическими бомбардировщиками того времени. Не трудно было показать, что без использования атомных ВРД решить соответствующие задачи, стоящие перед подобными самолетами, было невозможно. И работы в данной области успешно развивались как в России, так и в США. Однако уже в начале 50-х гг. появились сообщения об успешных испытаниях межконтинентальных баллистических ракет, способных решать аналогичные задачи, причем с большей эффективностью. В результате работы в области атомных ВРД практически прекратились, принеся соответствующие экономические потери.

Говоря непосредственно о проблеме солнечной космической энергетике, предварительно отметим следующее обстоятельство. Энергия солнечного излучения как первичный источник энергии, используемый в КЭ, обладает многими достоинствами. К их числу относятся экологическая чистота и неисчерпаемость, возможность преобразования солнечной энергии во многие полезные виды энергии: электрическую с помощью фотоэлектрических преобразователей, тепловую с использованием систем концентратор-приемник, в перспективе — монохроматическое излучение. Перечисленные достоинства солнечной энергии определили ее широкое использование в КЭ, начиная от первых ИСЗ и кончая самыми перспективными космическими средствами. По мнению специалистов, уже в первой четверти XXI века получат дальнейшее развитие информационные космические системы. В ближайшее десятилетие в мире ожидается запуск более тысячи коммуникационных спутников со средним уровнем энергопотребления 1—10 кВт и сроком активного функционирования до 10—15 лет. Анализ их развития позволяет достаточно определенно сформулировать требования к характеристикам перспективных солнечных элементов и батарей для таких систем. Первое и основное требование — это повышение к. п. д. Путем обеспечения этого требования является применение новых полупроводниковых материалов. Весьма перспективным является создание в фотоэлектрических преобразователях не одного, а нескольких р—п-переходов. Второе по значимости требование — повышение устойчивости солнечных батарей к действию факторов космического пространства. Выполнение этого требования имеет большое значение для успешного функционирования КА, размещаемых на высоких орбитах. Наиболее реальным и рациональным способом решения многих задач в области солнечной космической энергетике является создание плоских солнечных батарей с

концентраторами солнечного излучения. Повышение плотности солнечного излучения на поверхности фотоэлектрических преобразователей позволяет существенно снизить их площадь при заданной электрической мощности. В этом случае достигается двойной эффект — во-первых, снижается их стоимость за счет экономии дорогостоящих полупроводниковых материалов (арсенид галлия), во-вторых, уменьшается опасность негативных воздействий факторов космического пространства.

Обобщая приведенные выше сведения, можно сделать вывод о том, что такие солнечные батареи следует рассматривать как основной тип космических солнечных энергоустановок нового поколения.

Космические химические энергетические установки (установки, использующие энергию органических топлив) разделяются на два типа — с механическими и прямыми преобразователями химической энергии. Первые представляют собой известные газовые турбины, хорошо отработанные в земной энергетике. Их применение в КЭ может оказаться целесообразным для обеспечения так называемых пиковых мощностей в 3-5 раз превышающих номинальные значения энергопотребления в ограниченные периоды времени (один — три раза за период обращения КА).

Второй тип химических энергетических установок — это установки так называемого «холодного» горения — топливные элементы (ТЭ) [2].

Принцип действия ТЭ был известен еще в начале XIX века. Он состоит в прямом преобразовании химической энергии в электрическую, минуя стадию получения тепла. В результате к. п. д. ТЭ значительно превышает к. п. д. механических преобразователей и достигает 50—70%. Однако практическое использование ТЭ в КЭ состоялось только тогда, когда им не было альтернатив. Так, лунная программа Аполлон без использования водородно-кислородных ТЭ с энергетической точки зрения была бы невозможной. Помимо высоких к. п. д., в результате химических реакций в водородно-кислородных ТЭ получается чистая вода, что особенно существенно для пилотируемых КА (так, предполагалось их использование на корабле «Буран»). Состояние исследований и разработок ТЭ в России не уступает работам, проводимым в США. В случае необходимости соответствующие установки могут быть созданы в самые кратчайшие сроки.

При рассмотрении перспектив космической ядерной энергетики следует вспомнить, что когда в США все внимание было обращено на установки с паротурбинными преобразователями тепла ядерного реактора, которые, как известно, далее стендовых испытаний не продвигались, в России был избран другой путь — использование прямых преобразователей: термоэлектрических и термоэмиссионных. Эти установки полностью соответствовали требованиям к новым объектам КЭ. Так, еще в 60-х гг. были созданы и прошли успешные испытания в космосе установки «Бук» с термоэлектрическим преобразователем мощностью ~3 кВт и установки семейства «Топаз-1» на мощность ~5—7 кВт с термоэмиссионным преобразователем. Последняя обладает возможностями изменения генерируемой мощности в широком диапазоне. Это преимущество

открывает перед ядерными установками подобного типа большие перспективы использования в будущем [3].

Испетим далее следующее важное обстоятельство в исследованиях КЭ. Практика реализации указанных выше факторов должна осуществляться в условиях неопределенности исходной информации. Это, в свою очередь, требует разработки и использования новых, так называемых вероятностных методов, открывающих новые направления исследований в области КЭ, а потому, является проблемой не сколько технической, сколько философской, опирающейся на два, наиболее существенных вывода:

1. В исследованиях перспективной космической энергетики целесообразно учитывать ряд философских аспектов, вытекающих из закономерностей преобразования видов энергии. К их числу мы относим обязательный учет взаимосвязей между элементами бортовых целевых и обеспечивающих систем. Следует иметь ввиду также, безграничность исследований области КЭ и в частности энергодвигательных систем космических средств XXI века (тезис о неисчерпаемости энергии).

2. Настало время более внимательного отношения к философским аспектам проблемы преобразования видов энергии, в том числе и в области КЭ. В частности, целесообразно поставить задачу формирования у научно-педагогических работников (а в дальнейшем и у студентов) в области перспективных космических средств стиля широкого мышления в части объективного оценивания всех возможных ситуаций, влияющих на формирование облика перспективных энергодвигательных систем различного назначения с учетом неопределенности внутренней и внешней информации.

Космическая энергетика и сегодня является молодой отраслью энергетики, которая всегда оказывала решающую, роль не только на развитие человеческого общества. В доказательство справедливости сказанного приведем лишь несколько наиболее убедительных примеров:

- создание, в конце XIX века, паровой машины изменило не только производительные силы, но и производственные отношения;

- осуществление в конце 30-х годов XX века первой в мире реакции деления урана уже через десять лет привело к созданию атомной бомбы, ее испытанию» на японских городах Хиросима и Нагасаки и поставило человечество перед угрозой его полного уничтожения;

- создание новых, более эффективных источников и преобразователей энергии для космической энергетики открывает принципиально новые пути использования космического пространства в различных целях (космические энергетические станции, способные передавать на Землю большие энергетические потоки монохроматического излучения, полеты к планетам солнечной системы и др.) [4].

На основании изложенных фактов, можно сделать вывод о том, что процессы преобразования видов энергии и оценки их результативности следует анализировать с различных точек зрения: целевой, экономической, экологической, информационной и др. Последний вывод относится к любому классу и типу энергетики, особенно энергетике космических средств XXI века.

Отсюда вытекает важный вывод о том, что в исследованиях подобных проблемных задач необходимо использовать не только новые технологические, но и методологические и философские подходы.

Литература:

1. А. Перунов. Крылья. [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа: <http://flowair-aviation.com/> Дата доступа: 14.02.2012.
2. Энергетический прорыв или утопия веков? [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа: <http://kuasar.narod.ru/library/water-engine/index.htm/> Дата доступа: 14.02.2012.
3. Топаз. [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа: <http://www.orteh.com/> Дата доступа: 14.02.2012.
4. С.В.Тимашев 'Некоторые философские аспекты создания и развития космической энергетики' / Вестник молодых ученых. Серия Технические Науки, 2001. № 3. С.4-7.

Будник Д.В.

Брестский государственный технический университет

МЕХАНИЗМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС НА БАЗЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ.

Современные социально-экономические условия оказывают непосредственное влияние на содержание практической подготовки специалистов строительной отрасли. Деятельность в БрГТУ сегодня характеризуется высоким уровнем инноваций, увеличением интеграции трудовых функций, увеличением вариативности в организации производственной деятельности, ее гибкостью, многообразием подходов. Все это требует от специалистов БрГТУ самостоятельности, оперативности и проявления творческого подхода к решению профессиональных задач, повышает их роль в эффективной организации производственных процессов. Поэтому выпускники технического вуза, особенно по инженерным направлениям, должны обладать широким кругозором и профессиональной компетентностью.

Профессиональная подготовка студентов в вузах во многом определяется социальным заказом общества, его потребностями в специалистах соответствующего профиля. Одной из приоритетных задач повышения эффективности народного хозяйства является решение проблем энерго- и ресурсосбережения. Важнейшим методом повышения энергоэффективности является разработка и практическая реализация энергосберегающих проектов во всех секторах экономики, в том числе в технических вузах. В этом процессе огромная роль придается выпускникам вузов.