

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ОБОЗОВ А. ДЖ.

Центр проблем использования ВИЭ, КГТУ им. И. Раззакова
izvestiya@ktu.aknet.kg

В статье рассмотрены вопросы перспективности использования ВИЭ в Кыргызской Республике. Изложен накопленный опыт производства и практической эксплуатации оборудования, работающего на ВИЭ. Обсуждаются барьеры и пути их преодоления.

В настоящее время с интенсивным потреблением человечеством традиционного углеводородного топлива как газ, уголь, нефть, стало ясно, что их запасы неограничены и необходимо искать новые нетрадиционные способы добычи и использования энергии.

Многолетние усилия в области атомной энергетики, к сожалению, показали, что это очень опасный путь и после аварий АЭС не оправдывает никакой их экономической целесообразности, в особенности, это стало реальностью после аварий на Фукусиме (Япония). Так, например, Германия после этого приняла решение полностью свернуть атомную программу, несмотря на то, что её топливно-энергетические ресурсы довольно ограничены.

Развитие энергетического комплекса ведет не только к интенсивному использованию топливных ресурсов, а также одновременно к росту промышленного производства и увеличению потребления энергии на душу населения. Интенсивное загрязнение окружающей среды, стало предметом переговоров руководителей различных стран в решении вопросов снижения вредных выбросов. Итогом этих инициатив, как известно, стало подписание Киотского протокола. Все это в целом потребовало поиска не только нетрадиционных новых источников энергии, но и экологически чистых. В этой связи внимание было обращено к возобновляемым источникам энергии, как наиболее перспективным и экологически безопасным.

Наиболее серьезное внимание ученых было обращено данному направлению в 70-х годах прошлого столетия, когда в мире был отмечен энергетический кризис, в особенности, сильно ударивший по экономике США. За это время произошли огромные изменения. Технология использования этих источников сделала огромный скачок как в деле совершенствования технологий и используемого оборудования, так и в деле снижения себестоимости выработанной энергии. Так, например, за этот период ветроэнергетические установки мощностями десятки киловатт достигли единичной мощности 7000 квт. От автономных систем перешли к ветроэнергетическим фермам, объединенные мощности, которых достигают млн квт, а вырабатываемая энергия подается в сеть и транспортируется на многие километры до потребителя (рис.1).



Рис.1. Ветроэнергетическая ферма

Солнечная энергетика достигла колоссальных успехов. Так, космические технологии фотоэлектрических преобразователей перекочевали в наземную энергетику. Стоимость 1 вт. установленной мощности с сотни долларов упала до 1,0 – 1,5 \$ и продолжает интенсивно снижаться. Накоплен огромный опыт не только в области электроснабжения бытовых приборов и оборудования малой механизации, но и в машиностроении при создании экологически чистых электромобилей (рис. 2).



Рис.2. Примеры использования солнечных автомобилей (момент зарядки аккумуляторных батарей).

Так, например, уже имеются ряд автомобильных компаний Японии, США, Германии, где выпущены демонстрационные электромобили, заряжаемые электрической энергией от солнечных фотоэлектрических преобразователей. Одна из компаний Германии приступила к серийному выпуску таких автомобилей производством 2 тыс. штук в год. Автомобиль позволяет развивать скорость 80-120 км/час, одна заправка хватает на 60-80 км. Уже разработаны новые специальные аккумуляторы, одна заправка, которых позволяет проехать 200 км.

Интенсивное использование солнечных фотоэлектрических преобразователей достигла в ряде стран ощутимых успехов. Мощности таких станций позволяют уже обеспечивать электрической энергией достаточно крупных потребителей, в особенности на островных территориях, где доступ к традиционным источникам энергии затруднен.

Широкое распространение в мире получили тепловые солнечные преобразователи, которые успешно используются для теплоснабжения зданий и помещений, в особенности для нагрева горячей воды для бытовых нужд (рис. 3).



Рис. 3. Пример солнечного дома с системой горячего водоснабжения.

В ряде стран приняты законы, где использование этих установок предписано в обязательном порядке при реконструкции и строительстве различных домов и помещений (Израиль, Испания, Индия и др.). Использование тепловых солнечных установок является весьма перспективным в силу их низкой стоимости (1 м² солнечного коллектора стоит 60-100 \$) и высокого к.п.д. (технич. к.п.д. достигает 0,8).

В последние годы активно стали использоваться комбинированные солнечные системы с сезонными баками-аккумуляторами, с приемами пассивной архитектуры зданий и теплонасосными установками. Такие установки в ряде случаев позволяют практически отказаться

от каких-либо дополнительных источников при обеспечении зданий отоплением и горячим водоснабжением – это так называемые «нулевые» здания.

Такие системы уже работают в ряде стран и успешно себя зарекомендовали. Так, например, в г. Люкебо (Швеция) реализован проект, где в качестве теплового аккумулятора использована скальная пещера объемом 105000 м³, площадь солнечных коллекторов составляет 28800 м², которые обеспечивают 100% подачу энергии (8500 Мвт ч/год) для горячего водоснабжения и отопления 550 жилых домов.

Особое место в области использования ВИЭ занимает биомасса. Ее использование характеризуется широкими способами потребления от привычного сжигания дров для обогрева и приготовления пищи до высокотемпературной пиролизной обработки и получения этанолового спирта и биодизельного топлива. Если первый способ еще находит широкое применение на Африканском континенте, то высокотехнологическая переработка биомассы нашла место в Японии, США, Западной Европе. Наиболее широкое распространение получила технология биогазовых установок, позволяющая перерабатывать органические отходы для получения биогаза, который в последующем, очищаясь, подается в качестве топлива в электрогенераторы для получения электрической энергии. Мощность таких биогазовых установок достигает десятки тысяч м³/сут.

(рис. 4).



Рис.4. Примеры крупных биогазовых установок в Европе (Германии)

Технология получения биодизельного топлива из органических отходов масличных растений (рис. 5) доведена до промышленного производства, и в ряде промышленно развитых стран уже имеются городские биодизельные заправочные станции.



Рис.5. Получение биодизеля.



Рис.6. Биодизельная машина

Получение этанолового спирта для заправки автомобилей получило самое большое распространение в Мексике, где более 70% машин ездят на этом топливе.

Кыргызская Республика не является исключением в вопросах поиска новых технологий получения энергии, в том числе и использования ВИЭ, однако, она имеет свои особенности. Республика сегодня остро нуждается в традиционных топливно-энергетических ресурсах и практически низкая добыча угля, газа, нефти приводит сегодня к необходимости их поставки из соседних стран, как Россия, Казахстан и Узбекистан. С другой стороны, огромные запасы гидроресурсов позволяют в значительной степени покрывать потребности республики в электрической энергии, а излишки импортировать в другие страны. Однако, опыт последних лет показал, что ориентация страны на какой-либо единственный источник энергии чреват последствиями и может привести к серьезным проблемам в топливно-энергетическом комплексе. Следует отметить, что многовекторность использования различных источников энергии является одной из наиболее стабильных и надежных путей развития энергетического сектора, что показывает опыт многих стран мира.

Изученные потенциальные возможности ВИЭ в республике достаточно велики и могут обеспечить покрытие более 50 % всей потребности в энергии. Технически возможными к использованию уже сегодня считается порядка 20%, то есть можно говорить о достаточно высоком потенциале ВИЭ в Кыргызстане.

К особенностям условий использования ВИЭ у нас в республике следует отнести местные условия, когда более 90% территории занимают горы и более 60% населения проживает в сельской местности и, как правило, это районы предгорных и горных зон, где вопросы энергоснабжения стоят особенно остро и использование автономных маломощных устройств, работающих на ВИЭ представляются, как наиболее перспективными для таких потребителей. И наконец, если в значительной части стран вопрос использования ВИЭ все-таки стоит как путь к решению экологических и энергетических проблем, то в Кыргызстане, в первую очередь, на наш взгляд, это решение, прежде всего, социально-экономических проблем населения и, в особенности, сельского.

Нам представляется, что именно такой взгляд на эту проблему позволяет по иному посмотреть на возможности использования ВИЭ у нас в республике и определить ее актуальность и перспективность на данном этапе развития. Нам необходимо понять, что именно такой взгляд позволит найти больше понимания у руководителей республики о необходимости поддержки и развития ВИЭ. Именно понимание того, что широкомасштабное использование ВИЭ, в первую очередь, обеспечивает решение архиважных социальных проблем, как бедность, безработица, развитие среднего и малого бизнеса на селе, решение вопросов миграции сельского населения в города, повышение урожайности сельскохозяйственных земель, приобщение населения к современным инновационным технологиям, и конечно же, решение вопросов охраны окружающей среды и энергообеспеченности автономных потребителей. Такая постановка вопроса позволяет найти отклик и в международных финансовых организациях, и различных фондах, обеспечивающих поддержку этих технологий и, тем самым, осуществить приток финансовых средств в республику для реализации проектов в области ВИЭ.

Учитывая все вышеизложенное, в республике на протяжении многих лет ведутся научно-исследовательские и опытно – конструкторские работы в области ВИЭ. Так, начиная с начала 70-х годов прошлого столетия, в лаборатории ВИЭ национальной академии наук республики были

начаты исследования в области солнечной энергетики. Затем постепенно эти исследования были расширены и уже к началу 2000 года исследования проводились в области ветроэнергетики, биогазовых технологий, малой гидроэнергетики и комбинированных систем.

На основе проведенных исследований были разработаны и созданы различные технические средства и оборудования, которые успешно прошли промышленные испытания и в последующем нашли применение в практике.

Это, в первую очередь, тепловые солнечные преобразователи (рис. 7), на основе которых было освоено производство теплового солнечного коллектора, солнечных водонагревательных установок серии НУР-80, НУР-120, НУР-М1 и другие.

Эти установки нашли наиболее широкое применение в республике и были внедрены на различных производственных, сельскохозяйственных и общественных зданиях как: станции технического обслуживания, автобазы, молочно-товарные фермы



Рис.7. Опытный образец



Рис.8. Комбинированная солнечная установка с котельной на МТФ.

пансионаты, дома отдыха, спортивные лагеря и т.д. В целом по республике было внедрено солнечных установок с общей площадью коллекторного поля более 30 тыс. м².



Рис.9. Солнечная водонагревательная установка.

Анализ результатов практического использования солнечной энергии в республике показал, что её использование может обеспечить 90% покрытия потребности в горячей воде в течение 8-9 месяцев в году сократить потребление в отоплении сельского населения до 50% обеспечит электрической энергией практически все малоэнергоёмкие автономные потребители, расположенные в децентрализованных предгорных и горных районах республики (лесники, чабаны, пчеловоды и т.д.). Предоставит резервное электроснабжение до 30% сельскому населению и осуществит экономию традиционного топлива.



Рис. 10. Образцы разработанных Микро ГЭС в республике.

В области использования малых горных водотоков в республике были разработаны конструкции микрогидроэлектростанций (Микро ГЭС) различных мощностей (1;1,5;5;16;22 кВт)(рис.10), предназначенных для выработки электрической энергии. Разработанные и созданные конструкции установок были освоены рядом машиностроительных заводов и частных компаний. Это-Бишкекский механический завод (БМЗ), АО«Ореми»; АО «Энвод», и др. Установки успешно зарекомендовали себя в республике, а ряд машин были экспортированы в другие страны -Грузия, Казахстан, Таджикистан. На рис.11



Рис. 11. Пример работы микро ГЭС в пригороде г. Бишкек.

приведен один из примеров работающих Микро ГЭС в окрестности г. Бишкек.

Расчеты показывают, что освоение энергии малых водотоков в целом по республике может обеспечить дополнительную выработку 5-8 млрд. кВт.ч. электроэнергии.

Проведенные исследования в области использования биомассы показали высокую эффективность этой технологии в решении многих проблем на селе. В связи с этим на основе изучения зарубежного опыта и проведенных собственных исследований были разработаны и практически апробированы различные типы конструкций биогазовых установок (наземные, подземные, бетонные, металлические, купольного типа и др.). Одна из таких отечественных биогазовых установок приведена на рис. 12.



Рис. 12. Образец БГУ изготавливаемый в республике АО «Жаз».

Перспективность использования биогазовых установок в республике, прежде всего, определена наличием достаточных органических отходов, необходимых для работы установки. Наличие большого числа потребителей, в особенности из сельской местности, где проживает более 60% населения и вопросы энергоснабжения этой категории населения являются наиболее актуальными. И наконец, это очень важно в свете необходимости обеспечения обрабатываемых пахотных земель удобрениями, в качестве которых могут быть эффективно использовано отработанное сырье.

Данные зарубежных исследователей, в том числе, и полученный практический опыт использования отработанного сырья в качестве органических удобрений в условиях нашей республики, показывают, что в зависимости от выращиваемой культуры урожайность повышается на 15-20%.

В республике уже накоплен достаточный опыт по монтажу и эксплуатации БГУ. При активном участии таких организаций, как Центр проблем использования ВИЭ, ОФ Флюид, АО «Жаз», осуществлены производство и строительство БГУ различной производительности, начиная от 5-10 м³/сут до 600-1000 м³/сут. На рис.13 показана БГУ, построенная в с. Нурмамбет Иссык-Атинского района для сельской бани. (рис.13).



Рис.13. БГУ в селе Нурманбетдля сельской бани.

В целом по республике уже построено и функционируют более 70 БГУ, в том числе 12 пилотных установок, реализованных по совместному проекту технической помощи Японии с участием международной Японской организации «Жайка».

Оценка возможностей биомассы в Кыргызской республике показывает, что ее широкомасштабное использование позволит обеспечить до 30% сельского населения в бытовом газе. Имеется возможность обеспечить органическим удобрением более 1 млн. га пахотных земель, значительно снизить выброс вредного газа метана в атмосферу, поднять урожайность

полей на 15-20%, и, конечно же, снизить потребление традиционного топлива, улучшить социально-бытовые условия жизни значительной части сельского населения.

Свое особое место в использовании ВИЭ в республике занимает энергия ветра. В отличие от технологий строительства крупных ВЭУ, объединенных в ветроэнергетические фермы, вырабатывающие электроэнергию в сеть и передающие ее по сетям к потребителю, для условий нашей республики наиболее перспективным представляется использование маломощных ВЭУ, работающих для электроснабжения автономных объектов. Причина в отсутствии больших пространств, где имеются высокий ветровой потенциал, отсутствие инфраструктуры (соответствующие дороги, транспортная техника, подъемные механизмы), сложные горно-геологические условия, вызывающие дополнительные трудности строительства и монтажа ВЭУ, и, наконец, отсутствие технических возможностей и условий подключения ВЭУ к действующим электрическим сетям.

Использование же небольших ВЭУ позволяет мобильно и достаточно эффективно решать вопросы электроснабжения автономных потребителей в силу их большой рассредоточенности, отдаленности от существующих линий электропередач и наличием невысокого ветрового потенциала, достаточного для работы этих установок.

Учитывая перспективность малых ВЭУ, учеными республики был разработан принципиально новый тип ВЭУ, обеспечивающий более эффективное преобразование энергии при низких ветрах (3-6 м/с), который не имеет аналогов в мировой практике и может быть наиболее широко используемым в условиях отсутствия ветра высокого потенциала. На рис.14 приведен действующий образец так называемой бироторной ВЭУ, эффективно работающий на низких скоростях ветра.



Рис.14. действующий образец бироторной ВЭУ.

Следует отметить, что использование энергии ветра в республике практически отсутствует, если не считать единичных пилотных образцов установок.

К сожалению, нет пока ясности в их перспективе, хотя международный опыт показывает, что ветроэнергетика является одной из наиболее приоритетных направлений развития Нетрадиционной энергетики.

По оценкам специалистов ветроэнергетический потенциал республики может позволить покрыть до 5-7% потребности в электрической энергии сельского населения, обеспечить дополнительный полив сельскохозяйственных угодий при использовании ВИЭ в качестве насосов.

Таким образом, из изложенного выше можно видеть, что в республике накоплен определенный опыт в практическом использовании ВИЭ. Ведутся научно-исследовательские работы, рядом предприятий освоено оборудование, работающее на ВИЭ. Имеется опыт строительства, монтажа и эксплуатации этого оборудования. Следует отметить, что ряд ВУЗов республики приступили к подготовке инженерных кадров для данного направления. Многие сделано неправительственными организациями в деле популяризации и повышения знаний населения о перспективности этих технологий. В последние годы руководство республики стало больше уделять внимания этому направлению. Принят «Закон о ВИЭ», при Министерстве энергетики создан отдел ВИЭ, по инициативе которого проведена первая международная научно-практическая конференция. Успешно и активно продолжает работать Центр проблем использования ВИЭ, который осуществляет привлечение иностранного капитала для реализации различных совместных международных проектов при участии «Жайки», Программ малых грантов

глобального экологического фонда, ПРООН, АБР, ВБ и многих других организаций. Появились ряд активно работающих НПО в этом направлении – «Биом», «Юнисон» и другие, частные производственные предприятия и акционерные общества, как АО «Жаз», АО «Ореми», АО «Энвод», ОФ «Флюид», ЗАО «Инкрафт», накопившие определенный опыт в производстве оборудования и их эксплуатации.

Однако, несмотря на все это можно видеть, что практическое использование этих технологий пока находится лишь на своей начальной стадии. Это объясняется есть как объективными, так и субъективными причинами. Основными барьерами, препятствующими широкомасштабному использованию ВИЭ в республике, следует считать:

- Низкие цены на традиционное топливо;
- Малая информированность населения о технологиях ВИЭ;
- Отсутствие у государства финансовых средств;
- Отсутствие должного кадрового потенциала, в особенности, кадров для технического обслуживания;
- Отсутствие как такового рынка ВИЭ;
- Низкая законодательная база;
- Отсутствие специализированных организаций по монтажу и сервисному обслуживанию;
- Отсутствие государственного учреждения (агентства по ВИЭ), отвечающего за это направление.

Для преодоления этих имеющихся барьеров необходимо предпринять следующие шаги:

- Использование ВИЭ для Правительства должно стать приоритетом при решении социально-экономических проблем на селе;
- Предусмотреть создание Государственного Агентства по ВИЭ;
- Создать механизм практической реализации этих технологий путем создания так называемого револьверного фонда;
- Правительство должно участвовать в привлечении финансовых средств для реализации проектов по ВИЭ, в том числе и инвестиций;
- Необходимо формировать кадровую политику путем подготовки специалистов через ВУЗы и другие образовательные учреждения;
- Правительству принять разработанную программу по Биогазу и способствовать практической реализации программы по переводу пансионатов, курортно-оздоровительных учреждений зоны Иссык-Куля на солнечные системы горячего водоснабжения;
- Ввести в налоговый кодекс налоговые льготы для производителей оборудования и потребителей, использующих энергию ВИЭ.

Думается, что практическая реализация этих шагов позволит в значительной степени продвинуть вопросы использования ВИЭ у нас в республике и, тем самым способствовать развитию его топливно-энергетического комплекса, укреплению социально-экономического уровня жизни населения и улучшить экологическую и экономическую безопасность страны.