

«Сейфуллин оқулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.3 – С.152-155

## **ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В ОАО «КРАЙСК» ЛОГОЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Королевич Н.Г., Оганезов И.А.,  
Гургенидзе И.И.*

Развитие возобновляемой энергетики в Республике Беларусь, обусловлено в первую очередь стратегическими целями по обеспечению энергетической безопасности страны. Реализация поступательной политики по стимулированию использования собственных энергоисточников позволит максимизировать реализацию экономически обоснованного потенциала вторичных, местных, включая возобновляемые, источников энергии (МВТ), который составляет более 25 % от общего потребления котельно-печного топлива в Республике Беларусь.

Реализация политики увеличения доли использования МВТ по ряду технико-экономических причин подразумевает развитие децентрализованной генерации. Увеличение ее доли в общем производстве электроэнергии и тепла приведет к подключению к энергосистеме десятков тысяч малых независимых производителей энергии, при этом число крупных, узловых электростанций будет сокращаться.

К достоинствам децентрализованной системы генерации энергии с точки зрения Белорусской энергосистемы можно отнести следующие:

- повышение энергетической безопасности страны в целом, возрастание автономности региональных и локальных энергосистем;
- возможность использования энергоисточников на МВТ (кроме солнечной и ветроэнергии) для частичной компенсации пиковых нагрузок;
- снижение технологического расхода электроэнергии на транспортировку;
- поступательное снижение себестоимости генерируемой энергии.

Недостатками развития децентрализованной генерации в сложившихся условиях являются:

- применение повышающих коэффициентов к тарифу при покупке энергосистемой электроэнергии от вневедомственных блок-станций на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ);
- усложнение процесса диспетчерского регулирования мощностей генерирующих источников;
- необходимость резервирования мощностей энергосистемы на величину отпускаемых вневедомственными блок-станциями мощностей;

- необходимость внедрения дистанционных автоматизированных систем управления энергогенерирующими источниками.

Фотоэлектричество, хотя оно и характеризуется быстро уменьшающейся стоимостью, остается наиболее зависимым от благоприятных экономических условий видом технологий ВИЭ. Солнечные водонагреватели в настоящее время конкурентоспособны во многих регионах ЕС [1].

Технологический прогресс не в состоянии самостоятельно сломать отдельные нетехнические барьеры, препятствующие проникновению технологий возобновляемой энергетики на энергетические рынки. В подобной ситуации необходимы политические меры к смещению баланса в сторону фундаментальных обязательств, касающихся понятий окружающей среды и энергетической безопасности. Без ясной и всесторонней стратегии, сопровождаемой законодательными актами, развитие ВИЭ будет запаздывать.

По данным ГУ «Республиканский Гидрометеорологический Центр», за последние двадцать лет среднее количество световых пико-часов (ph, пч) составляет min 1100-1500 пч (время максимальной солнечной активности за год), для Минска и Минской области – в пределах 1227 пч, что обеспечивает поступление на каждый 1 м<sup>2</sup> земной поверхности за 1 год – 124 кВт·ч/м<sup>2</sup> солнечной энергии (результат обработки данных программой «Solar-Gis»).

Главный фактор, обуславливающий развитие фотовольтаики в Беларуси, - это наличие достаточной инсоляции (количества световой энергии, падающей на единицу поверхности). По метеорологическим данным в Республике Беларусь в среднем 250 дней в году пасмурных, из них 185 с переменной облачностью, и 30 ясных. Среднегодовое поступление солнечной энергии на земную поверхность с учетом ночного времени и облачности составляет 2,8 кВт·ч на 1 м<sup>2</sup> в сутки, а с учетом коэффициента полезного действия преобразования (11 %) - 0,3 кВт·ч на 1 м<sup>2</sup> в сутки.

В настоящее время в нашей стране отсутствует собственное производство фотоэлектрических панелей, однако существующий технический потенциал позволяет развить данное направление. Республика Беларусь располагает крупными научно-исследовательскими центрами в области микро-, нано- и оптоэлектроники, соответствующим аналитическим и производственным оборудованием, рядом существенных научных результатов в областях материаловедения, химии, технологий производства кремния и соединений АЗВ5, А2В6, формирования просветляющих, люминесцентных, защитных покрытий и т.п., которые могут быть использованы при разработке солнечных элементов.

Политика содействия возобновляемой энергетике требует всесторонних инициатив, затрагивающих широкий диапазон направлений: энергия, окружающая среда, занятость населения, налогообложение, конкуренция, исследования, технологическое развитие, сельское хозяйство, региональные и внешние отношения[2].

По проведенному анализу финансовой деятельности ОАО «Крайск» видно, что такие возможности, как экономия денежных средств на электроэнергию, и реализация излишков электроэнергии на рынок, может позволить предприятию получить существенную прибыль.

Проанализировав все ресурсы и возможности предприятия, предлагается сделать реконструкцию молочно-товарной фермы на 150 голов в ОАО «Крайск» и построить фотоэлектрическую станцию. Ферма за год потребляет электроэнергию в количестве 162000 кВт\*ч. Проведенные расчеты выработки энергии производились на станции мощностью 70 кВт.

В результате проделанных всех расчетов, касающихся проекта строительства фотоэлектрической станции, в таблице 1 можно отразить его основные технико-экономические показатели.

Таблица 1

*Технико-экономические показатели проекта*

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателей
1	2	3	4
1	Проектная мощность:		
	– мощность электрогенерирующей установки	кВт	70
	– среднегодовой коэффициент использования мощности	%	20
2	Стоимость строительства в текущем уровне цен, в том числе:	у.е.	78518,67
	– Строительно-монтажные работы	у.е.	18331,80
	– оборудования	у.е.	40461,60
3	Экономия топлива при использовании электрогенерирующей установки	т. у. т.	34,58
4	Ресурсы на производственные и эксплуатационные нужды:		
	– выработка электроэнергии, годовая	кВт*ч	122640
	– вырабатываемая электрическая мощность	кВт	63,2
5	Продолжительность строительства	мес.	1
6	Стоимость проектных и изыскательных работ в текущем уровне цен	у.е.	1251,28
7	Среднеотпускной тариф на электроэнергию, $T_{э}$	у.е./кВт·ч	0,1277
8	Тариф на электрическую энергию для, промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной	у.е./кВт·ч	0,1231

	мощностью до 750 кВА $T_{э\text{э}}^{750}$		
9	Себестоимость реализуемой от энергоустановки электроэнергии	у.е./кВт·ч	0,1184
10	Себестоимость полезноотпущенной электроэнергии от замыкающей КЭС, (Лукомльская ГРЭС)	у.е./кВт·ч	0,0480
11	Цена природного газа, $C_{\text{пр.г.}}$	у.е./т у.т.	193,89
12	Стоимость 1 т выбросов $\text{CO}_2$ (Argus European Emissions Markets), $C_V$	евро	6,5
13	Объем выбросов $\text{CO}_2$ при производстве 1 кВт·ч, $\Delta V$	кг/ кВт·ч	0,5
14	Удельный расход топлива на .отпущенную с шин электроэнергию замыкающей КЭС (Лукомльская ГРЭС), $B_{\text{тКЭС}}$	г у.т./кВт·ч	311,2
16	Годовой доход от инвестиций	у.е.	31892,09
17	Чистый дисконтированный доход	у.е.	21807,37
18	Индекс доходности		1,148
19	Срок окупаемости инвестиций:		
	динамический	лет	6,09
20	Предельные капитальные вложения	у.е.	121158,04
Примечание: 1 у.е. соответствует доллару США			

Значение индекса доходности инвестиций, равное 1,148, показывает, что за весь срок реализации проекта каждый рубль капитальных вложений принесет чистый доход в размере 1 руб. 15 копеек, что говорит о целесообразности, с точки зрения частного инвестора, строительства ФЭС установленной мощностью 70 кВт.

Ожидается что при внедрении станции, окупаемость проекта будет осуществлена в течение 6,5 лет.

Реализация данного инвестиционного проекта может также позволить ОАО «Крайск» не только сэкономить денежные суммы на электроэнергию, но и возможность реализовать ее излишки по рыночной цене и получить при этом дополнительную прибыль.

#### *Выводы и рекомендации*

1. Для организации наиболее эффективного энергоснабжения малых городов, поселков и других населенных пунктов сельских территорий приоритетное значение приобретает решение следующих первоочередных задач: разработка схемы энергоснабжения всех райцентров, городов и других населенных пунктов. Резервным топливом можно определить природный газ или мазут. Резервное снабжение электрической энергией должно осуществляться от электрических сетей энергосистемы. Энергоисточники и тепловые сети в райцентрах целесообразно иметь на балансе местных

структур жилищно-коммунального хозяйства [1,2,3,4,5] наиболее целесообразно, на наш взгляд:

-детальное изучение местных топливно-энергетических источников района (региона), города, поселка, в числе отходы древесины (в деревообрабатывающей промышленности, при чистке леса - сухостой, некондиционный лес, последствия стихии т.д.), биомасса, полученная с животноводческих ферм, из отходов сельскохозяйственной продукции, твердых бытовых отходов и т.д.; отходы специфических производств (спиртзаводов, винзаводов, льнокомбинатов и т.д.), остатки соломы, сбросы горячей воды, - с целью использования их на энергоисточниках, которые планируется построить или модернизировать;

-организация работы по привлечению иностранных инвестиций и частного капитала в развитие схем энергоснабжения сельских территорий нашей республики.

-при строительстве, расширении и реконструкции энергоисточников, находящихся в собственности предприятий, необходимо требовать от их руководителей согласования проектов с главами района и ЖКХ.

2. Учитывая двухцелевое назначение источников важных проектов по развитию энергетики на местных видах топлива (снижение себестоимости энергии и повышение энергобезопасности), необходимо разработать и усовершенствовать методы учета эффекта от повышения энергобезопасности при оценке эффективности таких проектов и предусмотреть меры компенсации потерь инвесторам от использования местных видов топлива, возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

3. Анализ полученных в ходе проведения исследования данных позволяет сделать вывод о том, что развитие гелиоэнергетики в Республике Беларусь является одним из перспективных направлений малой распределенной энергетики.

Внедрение упомянутых комплексов будет способствовать[4,5]:

- повышению энергобезопасности Республики Беларусь;
- уменьшению объемов импорта энергоносителей;
- снижению потерь при передаче энергии;
- повышению качества и надежности электро- и теплоснабжения потребителей;
- созданию в регионах новых рабочих мест.

### **Список литературы**

1. Оганезов, И.А. Развитие ветроэнергетики в аграрных районах гродненской области / И.А. Оганезов// Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 5-7 июня 2013 г.) / редкол. : Н. Н. Романюк [и др.]. БГАТУ, 2013.- С. 187 -190.

2. Короткевич, А.М. Исследование экономической целесообразности строительства и эксплуатации фотоэлектрических станций в Республике Беларусь/А.М.Короткевич, А.С. Куксов,В.М. Буркин//Энергетическая Стратегия - 2015. - № 3. - С.23-29.

3. Оганезов, И.А. Перспективы развития ветроэнергетики на сельских территориях республики Беларусь // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси: материалы III-ей Междунар. науч.-практ. конф., г. Горки, 16 -17 мая 2013 г.: редкой. И.В. Шафранская (гл. ред.) [и др.]. - Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013.- С. 194 -196.