

УДК 631.171:338.36

## О ПРОБЛЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА НЫНЕШНЕМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Степук Л.Я., *д.т.н., профессор, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»* Прищепов М.А., *д.т.н., доцент, Шупилов А.А., к.т.н., доцент, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Известно, что в Беларуси энергоёмкость ВВП, в том числе и сельскохозяйственной продукции, выше в 2, а то и в 3 раза по сравнению с США, Канадой, Японией и странами Западной Европы. В этом есть значительная доля объективных причин, которые не позволяют и не позволят нам абсолютно сравниться по показателям энергоёмкости с упомянутыми странами. А объясняется это, прежде всего, худшими почвенно-климатическими условиями. По этой причине Беларусь относится к зоне рискованного земледелия. Это прямо или косвенно, но повышает энергоёмкость нашего ВВП, включая и продукцию сельского хозяйства. Поэтому всё списывать на нашу безалаберность, хотя она имеет место и в значительной мере, было бы несправедливо.

В связи с этим, важно определиться, в каком направлении нам идти, чтобы снизить энергоёмкость производимой нами продукции в 2 раза, или получить в 2 раза больше продукции при тех же расходах топливно-энергетических ресурсов, или продолжать хозяйствовать с проблемами по-прежнему, ориентируясь на нетрадиционные источники энергии, на получение которых требуются колоссальные денежные средства, которых у нас нет. Очевидно, что наиболее приемлемым для нас является первое направление. Результатом этого явится существенное увеличение более дешёвой конкурентоспособной продукции. На полученные деньги от её реализации мы сможем закупать углеводородные энергоресурсы и по мировым ценам в течение, как минимум, 30 – 40 лет. (Прогнозные сроки исчерпания энергоресурсов: угля – 1120 лет, нефти – 53, природного газа – 73 года.).

Однако в последние 1,5 – 2 десятилетия активизировалась тема альтернативных, так называемых, возобновляемых источников энергии (ВИЭ). При этом существующие проблемы в сельскохозяйственном производстве, обуславливающие сверхнормативное расходование энер-

горесурсов, как бы ушли на задний план. Но пока они будут существовать, понятно, что реальной экономии энергоресурсов в сельском хозяйстве не получить. Посмотрим, насколько оправдано при этом делать ставку на масштабное использование ВИЭ.

В настоящее время существует пять общепризнанных типов ВИЭ: биотопливо, геотермика, солнце, ветер, малые гидроэлектростанции.

Основным сдерживающим развитие ВИЭ фактором является недостаток капиталовложений, квалифицированного персонала для работы со сложными технологиями, а также стоимость отчуждаемых для ВИЭ участков земли (ВИЭ обладают невысокой плотностью энергетических потоков и они непостоянны во времени). Другими словами, главным ограничением, затрудняющим развитие ВИЭ, являются высокие инвестиции в инфраструктуру и технологии.

Итак, *биологическое топливо* – разнообразные заменители ископаемых энергоресурсов, изготовленные в основном из растительного сырья. Это биодизель – топливо из масличных культур, и биоэтанол – из того, что содержит целлюлозу. Биоэтанол – это технический спирт. Основное сырьё для биодизеля в Европе – рапс.

Для того, чтобы хотя бы частично заменить нефтепродукты этиловым спиртом или биодизелем, нашей индустрии придется создать практически с нуля инфраструктуру для новой отрасли. А это потребует солидных инвестиций.

В будущем конкурентоспособность биотоплива станет ещё ниже, поскольку растущий спрос на энергетическое сырьё будет способствовать повышению цен на зерно и семена масличных культур.

*Информация к размышлению.* Размеры финансирования производства биотоплива впечатляют. Так, корпорация «Бритиш Петролеум» намерена в течение следующего десятилетия вложить в научные исследования в рассматриваемой области около \$ 1,5 млрд. Корпорация Chevron сначала инвестировала \$ 3,5 млн. в техасскую компанию по производству биодизеля, а затем решила потратиться только на один биотопливный проект (совместно с Технологическим институтом Джорджии) \$ 12 млн. и т.д. В Северной Америке «транспортный» биоэтанол производят в основном из кукурузы. В течение последнего десятилетия власти США выделили фермерам \$ 7 млрд. дотаций на выращивание кукурузы, необходимой для изготовления спирта. В итоге, в США (самом крупном потребителе спирта для авто) на этанол приходится лишь 2 % рынка.

Широко распространяется «зеленое горючее» в Германии. Однако казна ежегодно тратит более 100 млн. евро на дотации.

По данным авторитетных источников, на выпуск одной единицы этанола в настоящее время ведущими странами тратится 1,3! единицы ископаемого топлива [1].

Основными проблемами применения в качестве топлива рапсового масла, по данным германских экспертов, стали: потеря мощности, более высокий расход топлива в сравнении с традиционным дизелем (примерно на 5 %), более короткие интервалы проведения технического обслуживания, замены масла, сбои в работе выпускных клапанов, быстрый выход из строя топливных насосов.

Думая о перспективе применения биоэтанола в республике, нельзя недооценивать отечественные традиции слишком уважительного отношения к спирту.

Приведенная краткая информация о состоянии дел в области производства и потребления биотоплива в мире убедительно свидетельствует о том, что оно для нас пока является виртуальным.

Низкопотенциальное топливо можно использовать с помощью тепловых насосов (ТН). Принцип действия ТН известен уже более 150 лет (изобретен лордом Кельвином в 1852 году). Применение теплонасосных установок (ТНУ) позволяет преобразовывать низкопотенциальную возобновляемую природную тепловую энергию во вторичную низкопотенциальную теплоту (НПТ) более высоких температур, пригодных для теплоснабжения. ТН «вовлекает в дело» НПТ естественного происхождения (тепло грунта, грунтовых вод, природных водоёмов, солнечную энергию) и техногенного (источники: промышленные отходы, очистные сооружения, вентиляция и т. д.) с температурой от +3 до +40°С – такую, которая может быть напрямую использована для теплоснабжения.

В настоящее время находят определенное применение ТН различной мощности в США, Японии, Швеции, Швейцарии, Германии. Однако везде программы по внедрению ТНУ датируются и в весьма значительных объемах.

В ФРГ для преодоления снижения продаж ТН была выделена крупная государственная дотация: на 1 кВт тепловой мощности ТН, запущенного в эксплуатацию, выплачивалось 300 марок.

Вторая причина – суровые климатические условия. На большинстве территорий глубина промерзания грунта зимой достигает до 1,5 метров и более. Прокладка коммуникаций для отбора тепла грунта на большой

глубине значительно удорожает проекты. Немаловажное значение имеет невостребованность круглогодичного использования тепла от вторичных энергетических ресурсов.

Если учесть совокупные затраты на оборудование (стоимость импортных образцов ТН держится в пределах \$ 700 – 1200 на 1 кВт тепловой мощности), на сооружение глубоких теплотрасс для низкотемпературных теплоносителей, то необходимо с большой долей осторожности утверждать об экономической эффективности при использовании такого низкопотенциального тепла в условиях Республики Беларусь.

Использование вторичных источников предприятий в большинстве случаев возможно лишь для собственных нужд, теплоснабжения собственных помещений, обеспечения горячей водой в санитарных и технологических целях. И это направление надо развивать и применять там, где это действительно эффективно. Но рассматривать этот источник для энергообеспечения государства в сколь заметном объёме нам представляется преждевременным.

Что касается перспектив производства и использования энергии ветра и солнечной энергии в республике, то по этому поводу были многочисленные публикации еще в 1990<sup>е</sup> годы ведущих энергетиков страны. По их единодушному мнению, возобновляемые источники энергии не могут рассматриваться как база энергообеспечения нашего государства. В лучшем случае за счет этих источников, а также биогаза, можно обеспечить менее 1% потребности в энергии. Аргументы их убедительны, понятны и неоспоримы. Географические и климатические условия Беларуси не позволяют масштабно развивать эту нетрадиционную энергетику. У нас практически нет «продуктивного» ветра (средняя скорость 4 метра в секунду).

Очень часто сторонники развития производства ветроустановок приводят опыт Дании, Германии, которые серьёзно продвинулись в использовании энергии ветра. При этом они «забывают», что энергия будет производиться только тогда, когда дует ветер. В такой «ветряной» стране как Дания более половины времени электроэнергия не вырабатывается из-за тихой погоды. Поэтому стоимость её в 5 – 8 раз выше, чем на любых других электростанциях. Аналогичная ситуация и в Германии. Поэтому власти приплачивают производителям «ветряной» энергии, иначе никто просто не стал бы её покупать по столь высоким ценам.

Обеспечение республики электроэнергией с помощью фотоэлектрических установок ещё более проблематично. Даже в Германии стои-

мость 1 кВт·ч такой энергии в 30-50 раз больше, чем на угольных, атомных, газовых и других электростанциях. Для обеспечения республики электроэнергией с помощью фотоэлектрических установок требуются огромные площади солнечных батарей, так как необходимо помимо производства электроэнергии, еще и запастись её на ночное время.

Что касается переработки навоза, получаемого на крупных животноводческих комплексах и фермах в биогазовых реакторах, то, по нашему мнению, здесь следует ставить во главу угла вопрос не столько о получении энергии (её не получают в заметных объемах в странах с более теплым климатом), сколько о решении экологических проблем, связанных с утилизацией полужидкого и жидкого навоза.

Основная причина сложившегося негативного состояния окружающей природной среды вокруг животноводческих комплексов и крупных ферм состоит в том, что получаемые навозные стоки вносятся, как правило, на близлежащие поля и в недопустимо высоких объемах. В результате в почве происходит интенсивное накопление нитратов, фосфатов, тяжёлых металлов и вымывание их теми же стоками в более глубокие горизонты, вплоть до грунтовых вод.

А происходит это потому, что для отвозки стоков крайне не хватает топлива и техники для рассредоточения их на большие территории с допустимой нагрузкой (200 кг азота на один гектар).

Сегодня уже не является секретом, что на территориях вокруг животноводческих комплексов и ферм, на многих личных подворьях происходит интенсивное загрязнение грунтовых вод и, как следствие – плохое качество воды в шахтных колодцах. А ведь экологическая безопасность – одна из главных составляющих национальной безопасности в целом.

Пресная вода – это ресурс в отличие от всех рассматриваемых источников энергии, не имеющий эквивалентных заменителей. Без неё невозможен не только экономический прогресс, но и сама жизнь.

Реализуемые в республике в настоящее время опытные биогазовые проекты не решат полностью названную проблему. А объясняется это тем, что даже переработанный в биореакторах навоз крупного рогатого скота, свиней, птичий помёт практически не уменьшается в объемах, его нельзя спускать в реки, водоёмы, отводить в понижения местности по причине наличия в нём вредных веществ. Следовательно, проблема утилизации навозных стоков по-прежнему будет оставаться чрезвычайно актуальной.

Подытоживая сказанное, следует отметить: для того, чтобы точно оценить все издержки и выгоды от реализации проекта, нужно правильно, объективно оценить все издержки и выгоды, которые приносит отсутствие проекта.

И непросто оценить отсутствие проекта. В первую очередь необходим объективный анализ той среды производства, для которой предназначается проект, на предмет оптимального ведения этой сферы с точки зрения энерго-сбережения. Только такой подход позволит безошибочно определить виртуальность или реальность проекта на перспективу, а, следовательно, степень риска выделения средств на его осуществление.

Приведенные в начале статьи цифры по энергоёмкости сельскохозяйственной продукции, получаемой в нашей стране, по сравнению с аграрноразвитыми странами, несмотря на приведенные там же имеющие место объективные причины, свидетельствуют о далеко не оптимальном ведении сельского хозяйства, о наличии ряда весьма существенных нерешенных проблем. И пока они не будут решены, широко-масштабное выделение средств на получение энергии из ВИЭ преждевременно и расточительно, хотя вопросами получения энергии из ВИЭ заниматься необходимо.

#### Литература.

1. Оптовик, № 29, 2006

**УДК 621.577+697.1**

### **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В КАЗАХСТАНЕ**

*Сыдыков Ш.К., к.т.н., Умбеткулов Е.К., к.т.н., доцент,  
Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Казахстан*

В последние годы во всем мире ведутся исследования, направленные на поиск и вовлечение в топливно-энергетический баланс возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как энергия солнца, ветра, гидроэнергия малых рек и др. Потенциальные возможности применения этих источников велики, а их экологическая чистота не вызывает сомнений.