

Рисунок 2 – Зависимость коэффициента использования времени смены  $\tau$  от длины гона  $L$  при челночном способе движения агрегата

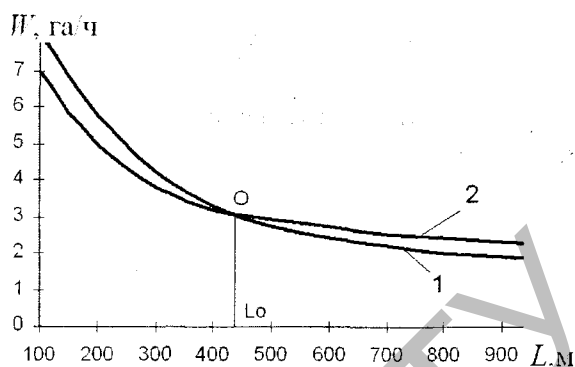


Рисунок 3 – Зависимость часовой производительности  $W$  на выполнении одной технологической операции разными агрегатами (1, 2) от длины гона  $L$

### Вывод

Анализируя графики, представленные на рисунках 2 и 3 следует отметить, что длина гона оказывает существенное влияние на коэффициент рабочих ходов, а следовательно и на производительность агрегата. Поэтому необходимо проводить комплексную сравнительную экономическую оценку использования агрегатов на участках с разными длинами гона. При этом определяется значение такой длины гона  $L_0$ , в которой нельзя отдать предпочтение одному из агрегатов.

### Список литературы

1. Горячкин М.И. Экономическое обоснование способов механизации сельскохозяйственного производства. М.: Сельхозиздат, 1962. – 263 с.
2. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. В трех томах. Том 1. М.: «Колос», 1965. – 720 с.
3. Севернев, М.М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. Мн.: «Ураджай», 1994. – 222 с.
4. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Учебное пособие. Под ред. Будько Ю.В. Мн.: Ураджай, 1991.

УДК 338.43:620.9

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Королевич Н. Г., к.э.н., доцент, Матюх С. А., к.э.н., доцент (БГАТУ)

### Введение

В современном мире в связи с возрастающим пониманием мирового сообщества необходимости замены натурального топлива альтернативным быстрыми темпами увеличиваются объемы использования биотоплива. Сельское хозяйство играет важную роль в формировании биоэкономики, в развитии рынка биологических видов топлива, поскольку продукция именно растительного происхождения (кукуруза, пшеница, соя, рапс и т. п.) является сырьем для биотопливной промышленности. Внедрение и развитие интенсивной

биогазовой технологии позволяет снизить себестоимость производства сельскохозяйственной продукции, расширяет рынки сбыта и ассортимент товарной продукции сельхозпроизводителей.

### *Основная часть*

Ограниченность запасов нефти и природного газа предопределяет активизацию поиска альтернативных видов топлива. По прогнозным данным в ближайшие 25 лет ожидается резкое падение добычи невозобновляемых видов энергетических ресурсов. Опережающий рост тарифов и цен на топливо и электроэнергию по сравнению с ценами на сельскохозяйственную продукцию (с 2000 года цена дизтоплива и доля энергозатрат в себестоимости продукции увеличилась в 8 раз), увеличение численности автотракторной техники обостряет экономические проблемы, связанные с использованием традиционных моторных топлив. В общем балансе загрязнений окружающей среды доля двигателей внутреннего сгорания превышает 70 %. Поэтому в последние годы много внимания уделяется возобновляемым источникам энергии, получаемых из растительного сырья.

Разработками альтернативной энергетики и ее внедрением занимаются ученые 50 стран, в Европе поставлена цель довести использование биотоплива на транспорте до 15 % к 2015 году.

Развитие биоэнергетики способствует приближению цен на сырье к их энергетическому эквиваленту. Поэтому рапс, шпеница и другие культуры становятся энергетическими товарами. Применительно к сельскохозяйственному производству несомненный приоритет принадлежит биотопливу на основе растительных масел для дизельных двигателей – биодизельному топливу. Сегодня оно с успехом используется в ряде стран как альтернатива дизельному топливу. Например, в Евросоюзе для производства биодизеля сегодня используется около половины урожая рапса. В свою очередь, вышеуказанные достоинства биодизеля открывают дополнительные возможности для развития сельского хозяйства, что доказывает тесную взаимосвязь между данными рынками.

Активное использование возобновляемых источников энергии из сельскохозяйственного сырья наблюдается в США, Японии, Бразилии, Китае, Индии, Канаде, странах ЕС. Во многих странах (даже в нефте- и газэкспортирующих) созданы специальные органы исполнительной власти, координирующие реализацию программ в области производства альтернативной энергии. Так, в США принят закон «О сельском хозяйстве», где указано, что создание биоэтанолов – национальная задача, а госучреждения страны обязаны использовать биотопливо. Обеспечиваются поддержкой масштабные исследования по переработке биомассы в биоэтанол в партнерстве государственного и частного секторов.

Международная энергетическая ассоциация (IEA) прогнозирует, что к 2030 году мировое производство биотоплива увеличится до 150 млн т энергетического эквивалента нефти. Ежегодные темпы прироста производства составят 7–9 %.

В Европе к 2010 г. потребление автомобильного топлива из возобновляемого сырья (биоэтанол и биодизель) достигло 15 млн т. В Германии биодизель продают более 2000 заправок. Через 15 лет планирует полностью отказаться от нефти в пользу биоэнергетики Швеция, где уже сейчас каждая заправка, продающая более 4 млн л бензина в год, обязана иметь колонку топлива E85 (85 % биоэтанола и 15 % бензина). Машины, работающие на биоэтаноле, не платят за парковку, снижены налоги на автомобиль.

В странах СНГ первый завод топливного биоэтанола был запущен в сентябре 2006 г. в Казахстане. В настоящий момент строятся еще несколько заводов. На Украине действует закон, стимулирующий производство моторных бензинов с добавками биоэтанола

(реформулированные бензины), при этом акциз на такие топлива в 2007 г. был снижен с 60 евро/т до 30 евро, а так же установлена нулевая ставка акцизного сбора на топливный биоэтанол, производимый на украинских заводах.

Естественно, в ближайшей перспективе биотопливо не сможет полностью заменить нефтяное топливо. Для производства биоэтанола в требуемом количестве просто не хватит зерна. По оценке компании Volkswagen, к 2030 г. примерно 1/2 используемого в мире топлива будут составлять бензин и дизтопливо с очень низким содержанием серы, а значительную часть рынка - сжиженный газ и жидкое топливо на основе газа.

Так как сырьем для целлюлозного этанола служат непищевые остатки (солома, трава и опилки), производство биоэтанола из них не ставит под угрозу пищевой баланс. Учитывая постоянный избыток целлюлозы, полученный этанол вполне может обеспечивать энергию для мотора так же эффективно, как и бензин. В то же время себестоимость производства целлюлозного этанола остается выше себестоимости биоэтанола зернового.

Таким образом, энергетика на растительной и древесной биомассе становится эффективной самокупаемой отраслью, конкурентоспособной по отношению к энергетике на ископаемом топливе во многих странах мира. Беларусь также подходит для развития биоэнергетики благодаря наличию больших массивов промышленного леса, равнинного ландшафта, хорошо развитой инфраструктуры распределения энергии и тепла, современных предприятий энергетического и общего машиностроения, аграрной направленностью развития экономики. Кроме того, в Беларуси биоэнергетика интенсивно развивается в условиях необходимости достичь определенного уровня энергетической безопасности и в соответствии положениям Международного соглашения об изменении глобального климата. Развитие этой отрасли предопределено также политикой импортозамещения, когда часть долга и текущих оплат в твердой валюте за импортируемые энергоресурсы может быть снижена за счет производства и использования местных топлив. социальной выгодой, когда в рамках создания инфраструктуры новой отрасли будут созданы новые рабочие места (до 10 тыс. мест на млн. т/год); экологическим эффектом.

Конечной целью развития биоэнергетики является создание собственного топливно-энергетического цикла на возобновляемых видах биотоплива с учетом экологических и экономических преимуществ данного направления.

В Беларуси по данным 2010 года действовала 51 ферма крупного рогатого скота (200 тыс. голов); 69 свинокомплексов (1,2 млн. голов); 17 птицефабрик и 48 птицеводческих комплексов (21 млн. голов). Функционировало 4 биогазовых комплекса и 1 электростанция на свалочном газе. До конца 2012 года планируется строительство 39 биогазовых комплексов и энергоисточников на свалочном газе. Оценочный объем производства биогаза может составить 503,7 млн. куб. метров в год, что эквивалентно 433,2 тыс. т у.т. Для реализации данной задачи планируется организация производства отечественных биогазовых установок. Технически доступный потенциал биотоплива в Беларуси может покрыть до 8-10 % ожидаемого дефицита мощностей. Положительный опыт ряда стран, прежде всего Скандинавских, в наращивании мощностей биоэнергетических станций, говорит о том, что биоэнергетика рано или поздно займет свое место и в Беларуси.

В качестве основных направлений научно-исследовательских и поисковых работ для развития биоэнергетики в Республике Беларусь можно рассматривать:

- изучение ресурсов получения биотоплива;
- создание основ технологий переработки биотоплива в энергетическую продукцию;
- изучение сопутствующих экологических проблем с целью поиска эффективных контрмер;
- создание методологической и информационной основы для разработки оборудования, использующего местные виды топлива;
- разработка и обоснование технологии использования местных видов топлива

совместно с традиционными видами топлива для производства тепла и электроэнергии.

Экономические оценки различных вариантов полного или частичного замещения ископаемого топлива на энергоблоках показали, что они могут быть обеспечены биомассой и затраты на их реконструкцию будут экономически эффективными. По прогнозу капитальные затраты составят до 1,5 млн долларов на 1 МВт, а внутренняя норма рентабельности составит около 50 % при сроках окупаемости до 5 лет. Общая мощность вводимых объектов в рамках ближайшей программы развития биоэнергетики Беларуси может экономить ежегодно до 380 тысяч т у.т. ископаемого топлива.

На биотопливе может быть обеспечена работа значительного количества котельных малой и средней мощности, нескольких электрогенерирующих блоков. Суммарный вклад биотоплива в баланс ТЭР в 2020 году может составить 3,5 - 4,5 млн. т у.т./год или от 8 % до 12 % развития данного топливного направления. Наличие небольшого, но независимого от внешних поставок источника ТЭР повышает устойчивость энергосистемы и энергетическую безопасность страны.

### *Заключение*

Мир вступает в эру биоэкономики, то есть экономики, основанной на биотехнологиях, использующей возобновляемое сырье для производства энергии и материалов. Преимуществами биоэкономики являются: в социальной сфере – диверсификация экономики сельского хозяйства, развитие сельских регионов, улучшение качества жизни; в экономике – снижение себестоимости, повышение качества продукции, появление новых продуктов и рынков сбыта, снижение зависимости торговли от энергоресурсов; в экологии – предотвращение загрязнения окружающей среды, снижение объемов выбросов газов, вызывающих парниковый эффект, и других ядовитых веществ.

### *Литература*

1. Журнал «Экологические системы», № 4, 2008.
2. Постановление Совета министров Республики Беларусь 9 августа 2010 г. N 1180 «Об утверждении стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь».

УДК 631.22.018

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ НА ПРИВОД ВИНТА ГОМОГЕНИЗАТОРА ЗАКЛЮЧЕННОГО В ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ КОЖУХ**

*И.М. Швед, А.В. Китун, к. т. н.  
(БГАТУ)*

### *Аннотация*

Внедрение энергосберегающей техники для утилизации навоза на фермах и комплексах позволит уменьшить затраты на утилизацию навоза и улучшить экологическую обстановку в Республике. В статье приведен теоретический расчет, позволяющий определить мощность на привод винта гомогенизатора заключенного в кожух.