

САМООБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГИЕЙ В СИСТЕМЕ АПК

К. В. Трубкина, Ю. Г. Четайкина, студентки IV курса факультета международных экономических отношений Саранского кооперативного института АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации»

В статье рассматриваются вопросы поиска путей снижения энергетической составляющей в стоимости продукции сельского хозяйства. Одним из них является решение вопроса о частичном самообеспечении энергией в агропромышленном комплексе через использование отходов животноводства для обеспечения тепловой и электрической энергией предприятий сельского хозяйства и перерабатывающего комплекса.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, загрязнение окружающей природной среды, биогаз, биогазовые установки, эффективность биогазовых установок

Устойчивое социально-экономическое развитие любой страны невозможно без потребления тепловой, электрической и иной энергии. В настоящее время основным источником получения энергии являются минеральные топливно-энергетические ресурсы. Однако их запасы весьма ограничены и постепенно истощаются. Неудивительно, что правительства многих стран приняли решение об экономии электроэнергии. В частности, правительство Израиля к 2020 году намечает сокращение потребления электроэнергии на 20%, США опубликовали решение о мерах по снижению потребления энергии в эти же сроки на 25% от существующего уровня, а Россия собирается к 2014 г. полностью отказаться от обычных ламп накаливания в пользу энергосберегающих.

Обостряет проблему и экологический пресс (загрязнение атмосферы, гидросферы, педосферы и биосферы), ограничивающий производство энергии из ископаемых видов топлива.

В рыночных условиях предприятия в целях обеспечения конкурентоспособности своей продукции ищут пути существенного снижения ее себестоимости, значительную часть которой занимает энергосоставляющая. В связи с этим

для обеспечения энергетической независимости страны, отрасли хозяйства или отдельного предприятия имеется лишь один способ её решения - ориентация на собственные источники энергии, включая те, что лежат буквально под ногами – отходы производств и жизнедеятельности населения.

Поступающие в последнее время сообщения подтверждают абсолютную необходимость использования отходов сельского хозяйства для производства электрической и тепловой энергии. Объёмы производства сельхозпродукции, а, соответственно, и объёмы отходов сельскохозяйственного производства в отдельных странах и в мире в целом свидетельствуют о наличии немалого энергетического потенциала в этом ежегодно возобновляемом источнике.

Удорожание энергоресурсов и электроэнергии приводит к удорожанию сельхозпродукции. В связи с этим возникает проблема поиска путей снижения её стоимости. Одним из них является решение вопроса о частичном самообеспечении энергией в агропромышленном комплексе, в том числе через использование отходов животноводства для обеспечения тепловой и электрической энергией предприятий сельского хозяйства и перерабатывающего комплекса.

В России и в других странах созданы крупные животноводческие комплексы и фермы, которые позволили значительно увеличить производство молока и мяса. В то же время перевод животноводства на промышленную основу породил в сельском хозяйстве ряд экологических проблем, основной из которых является загрязнение прилегающей территории отходами животноводства, ухудшение качества поверхностных и подземных вод и атмосферного воздуха.

Масштабы загрязнения атмосферного воздуха животноводческими комплексами достаточно велики. Комплекс на 10 тыс. голов по откорму крупного рогатого скота является источником загрязнения атмосферного воздуха: специфический запах аммиака и других продуктов распада распространяется на расстояние до 3 км, а количество микроорганизмов в 1 м³ такого воздуха колеблется от 50 до 25 тыс. Валовой выброс загрязнений в воздух комплексом крупного рогатого скота на 10 тыс. голов составляет: аммиаком 57 кг/сут., органическими веществами 2148 кг/сут., микроорганизмами до 1310 млрд. [1, с. 82].

Отрасли животноводства производят большое количество метана. Он вырабатывается при разложении отходов животноводства – навоза и помета, которые состоят из атомов углерода, азота, водорода и, иногда, серы. В процессе разложения навоза выделяется два очень сильных парниковых газа – окись азота и метан. По данным межправительственной группы экспертов по изменению климата, оксид азота способствует парниковому эффекту в 310 раз, а метан – в 21 раз сильнее, чем углекислый газ, который считают главным виновником этого эффекта. Метан находится в атмосфере 12 лет [7]. В глобальном масштабе за счет разложения навоза в атмосферу выделяется более 230 млн. метрических тонн метана в углеродном эквиваленте, что составляет примерно 4% всех антропогенных выбросов метана. Три направления животноводства «несут ответственность» за более чем 80% всех выбросов: свиноводство (40 %), выращивание скота не в молочных целях (20 %) и в молочных целях (20 %). Птицеводство также является крупным источником метанового «загрязнения» атмосферы.

В результате стока навоза происходит загрязнение поверхностных и подземных вод. Только около 60% навозных и пометных стоков используется в качестве удобрений, остальные переполняют пруды-накопители, сбрасываются на прилегающие земли и поступают в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе источники питьевого водоснабжения. Сельскохозяйственные предприятия плохо оснащены очистными сооружениями, которые находятся, как правило, в неудовлетворительном состоянии.

Среднесуточное количество отходов в коровнике на 6000 голов составляет 375 т навозной жижи. Лишь на одном свиноводческом комплексе по откорму 108 тыс. голов с применением уборки навоза из помещений гидросмывом ежегодно накапливается до 1 млн. м³ навозных стоков, которые по степени загрязнения среды соответствуют фекально-бытовым стокам от города с населением до 200 тыс. человек. Следовательно, возникает серьезная проблема утилизации этого огромного количества навоза. Как известно, для окружающей среды (почвы, водоемов, атмосферы) жидкий навоз более опасен, чем твердый.

После 3-4 месяцев сбережения навоза, его, как удобрение, можно использовать как в жидком, так и в разделенном на фракции состоянии. Навоз, несомненно, играет значительную роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, обогащая почвы питательными веществами, а также улучшая ее структуру. Но при неоптимальном внесении в почву азотных удобрений возникает опасность накопления в растениях нитратов, нитритов, нитрозоаминов, которые содержатся в органических удобрениях. В организме человека нитраты могут вызвать тяжелейшие заболевания, в частности заболевания крови у детей, а образующиеся из нитритов нитрозоамины обладают канцерогенным эффектом. Кроме того, в органическом удобрении значительное время могут сохраняться жизнеспособные семена сорняков. Их количество может достигать миллионов штук на 1 т навоза или компостов.

В необеззараженном помете могут длительное время сохраняться различные возбудители болезней. Например, сальмонеллы в помете кур жизнеспособны более 100 дней, а микробактерии туберкулеза и кокцидии свыше 12 мес; возбудители вирусов псевдочумы живут до 30 дней, оспы – от 28 до 182 дней; вирус гепатита у утят сохраняется в помете до 37 дней. Для приготовления удобрения берется 150-270-дневный помет кур-несушек, при влажности около 70 % (при содержании кур в батареях КБН и ОБН) [1, с.86].

Наиболее эффективными способами переработки и использования отходов животноводства с точки зрения охраны окружающей среды оказалось использование твердого навоза в качестве удобрения и анаэробная обработка для производства метана. Производство биогаза из навоза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу. Переработанный навоз применяется как удобрение в сельском хозяйстве. Это позволяет снизить применение химических удобрений, сокращается нагрузка на грунтовые воды. Сжигание биогаза, полученного из навоза, также приводит к выбросу в атмосферу углекислого газа, но в значительно меньшем количестве, чем при сжигании, например, угля [7].

В природе навоз разлагается постепенно на протяжении нескольких лет. Это делают специальные полезные бактерии, которые присутствуют в навозе

изначально. Биогазовая установка сокращает цикл круговорота веществ и энергии с нескольких лет до нескольких недель. Благодаря поддержанию постоянных условий для развития бактерий процесс выделения метана идет в сотню раз более интенсивно, чем в природных условиях [8].

Биогаз – газ, получаемый метановым брожением биомассы. Биогаз относится к возобновимым источникам энергии. Как и в природном газе, основным компонентом его является метан (55-75 % метана), а также 25-45 % CO_2 , незначительные примеси H_2 и H_2S . После очистки биогаза от CO_2 получается биометан. Биометан – полный аналог природного газа, отличие – в происхождении. Ученые утверждают, что контроль за выделением метана в сельском хозяйстве сыграет огромную роль в предотвращении климатических изменений.

Метан можно собирать и использовать для производства возобновляемого газа, который можно применять вместо угля для производства электроэнергии: из испражнений одной коровы можно произвести 100 ватт энергии. Биогаз можно использовать для приготовления пищи, отопления, в газовых двигателях и т.д. Одна корова производит в сутки такое количество навоза, из которого можно получить 1,7 м³ биогаза. Образующийся при производстве биогаза активный ил представляет ценное удобрение для сельского хозяйства [4, с. 45-46].

Теплотворная способность биогаза соответствует 22-24 тысячи кДж/м³. Выход электрической энергии – 50-60 кВт ч/сутки, тепловой энергии – 150-180 кВт ч/сутки. Один кубометр биогаза эквивалентен 0,6 м³ природного газа, 0,7 л мазута, 0,4 л бензина, 3,5 кг дров или 12 кг навозных брикетов.

Важно, что применение биогаза в различных системах энергогенерации обуславливает значительное снижение техногенного воздействия на окружающую среду. На данный момент разработаны и успешно эксплуатируются установки для безотходной, экологически чистой переработки органических отходов в биогаз, а также в гигиенически и химически чистые жидкие удобрения.

В качестве сырья могут использоваться любые органические отходы: навоз, птичий помет, зерновая и меласная послеспиртовая барда, пивная дробина, свекольный жом, фекальные осадки, отходы рыбного и забойного цеха (кровь,

жир, кишки, каныга), трава, бытовые отходы, отходы молокозаводов – лактоза, молочная сыворотка, отходы производства биодизеля – технический глицерин, отходы от производства соков – жом фруктовый, ягодный, виноградная выжимка, водоросли, отходы производства крахмала и патоки – мезга и сироп, отходы переработки картофеля, производства чипсов – очистки, шкурки, гнилые клубни, отходы растительного происхождения, такие как капусту, солому, стебли кукурузы и подсолнечников.

Из тонны жидкого навоза крупного рогатого скота можно получить до 40 м³ биогаза, из тонны куриного помета – до 208 м³ [5].

Производство биогаза из органических отходов не только решает проблему их утилизации, но и одновременно может внести значительный вклад в энергоснабжение. Биогаз – экологически чистое топливо; образующиеся при его горении выбросы аналогичны продуктам горения природного газа. [4]

Разработаны специальные ферментеры – установки для производства биогаза. Например, есть установки, работающие на навозе от одной коровы, двух, пяти и т. д. Анаэробная переработка навоза, получаемого от одной коровы, может давать ежедневно около 0,3 м³ биогаза, что достаточно, например, для бытового потребления энергии сельским жителем в Индии [5].

В Европе половина птицефабрик обогревается за счет биогаза. В Сингапуре, 30 тысяч автомобилей работает на топливе, выработанном из растительного масла, собранного из ресторанов после его использования [8].

Биогазовые установки могут устанавливаться как очистные сооружения на фермах, птицефабриках, спиртовых заводах, сахарных заводах, мясокомбинатах. Такая установка может заменить ветеринарно-санитарный завод, т. е. падала утилизируется в биогаз вместо производства мясо-костной муки [8].

Во всём мире производятся различные биосистемы с объемом ферментатора от 1 до 5.000 м³. В США и Канаде очень популярны небольшие биореакторные системы электроснабжения, одновременно выполняющие функцию фабрики удобрений, экологично-экономной локальной канализации, получения

биогаза для бытовых нужд. Для семьи 3-7 человек объем ферментатора составляет 50-130 м³. Сырьё – отходы из туалета, кухни, растения с участка и др.

Биогазовые установки целесообразно ставить не только крупным фермерам, но и просто всем желающим заработать. В Германии и Голландии есть предприниматели, которые установили себе биогазовые установки, при этом не имея ни своей фермы, ни поля. У них есть 2-3 работника, занятых сбором (например, с помощью фекальных насосов) навоза и других биоотходов у соседних фермеров. Фермеры платят предпринимателю 10-12 Евро за вывоз тонны биомусора. Биогазовая установка производит биогаз и биоудобрения. Биоудобрения продаются тем же фермерам, что заплатили за утилизацию навоза. Биогаз используется для выработки электроэнергии в генераторе и электроэнергия продается в общественную сеть. Продавать можно и газ. Есть примеры, когда 100 очень мелких фермеров объединяются и строят централизованную установку. Такое предприятие утилизирует навоз и продает этим же фермерам все полезные продукты. А фермеры имеют акции этого предприятия [8].

В конце 2006 года в Китае действовало около 18 млн. биогазовых установок. Их применение позволяет заменить 10,9 млн. тонн условного топлива. В Китае рядом с фермой, содержащей 3 млн. кур организована ежедневная переработка 220 т помёта и 170 т сточных вод для производства биогаза, на базе чего за год генерируется 14600 МВт/ч электроэнергии [8].

Китай является мировым лидером по количеству используемых биогазовых установок. В Индии с 1981 года введено в строй более 4 млн. биогазовых установок. Но там установки в основном фермерского типа — маломощные, перерабатывают навоз всего от нескольких коров. А, например, в Германии действует более 600 промышленных реакторов, каждый обслуживает хозяйство на десять тысяч голов скота и более. Выращенные на биореактивных удобрениях продукты особым образом маркируются, их продают дороже [8].

Среди промышленно развитых стран ведущее место в производстве и использовании биогаза по относительным показателям принадлежит Дании — биогаз занимает до 18 % в её общем энергобалансе. По абсолютным показате-

лям по количеству средних и крупных установок ведущее место занимает Германия – 8 тыс. шт. В Западной Европе не менее половины всех птицеферм отапливаются биогазом [6].

Из возобновляемых ресурсов самым большим потенциалом обладает биомасса. И в этом плане Россия обладает уникальным ресурсом. Такого количества биомассы нет нигде. Россия ежегодно накапливает до 300 млн. т в сухом эквиваленте органических отходов: 250 млн. т в сельскохозяйственном производстве, 50 млн. т в виде бытового мусора. Эти отходы могут быть сырьём для производства биогаза. Потенциальный объём ежегодно получаемого биогаза может составить 90 млрд. м³ [7].

В связи с ростом потребления энергии в России встал вопрос о возможности частичного самообеспечения ею АПК. Опыт других стран показывает, что в качестве альтернативных источников энергии в сельском хозяйстве могут служить энергия солнца, ветра, мускульная энергия животных, развитие «энергетических плантаций» и др. [3]. Однако, большинство исследователей, не отрицая необходимость использовать эти способы получения энергии, считают, что наибольшие преимущества имеют установки по переработке органических отходов производства в биотопливо.

Биотехнологии уже зарекомендовали себя на Западе. Новые и альтернативные они только для России. В мире доля альтернативных источников составляет от 20 до 50 %. В России этот показатель составляет доли процента, а на Украине - 0,01 %. Единственной причиной почему биогазовые установки не получили развития – это дешевый газ. Срок окупаемости таких проектов был 7-8 лет. Сейчас газ подорожал, подорожали и удобрения. Поэтому срок окупаемости этих установок сократился и составляет 3-5 лет.

Биогазовая установка – это бизнес прибыльный по определению. Сырьё – бесплатное, причем его очень, очень много и оно есть повсеместно. Сырьем, как было отмечено выше, могут быть любые органические отходы. Для работы на даже очень большой установке достаточно 1 человека и 10-15% производимой ей же самой энергии [7].

По оценке российских разработчиков биоэнергетических установок по переработке птичьего помета их окупаемость находится в пределах трех – пяти лет. Конечно с учетом некоторых слагаемых, не всегда экономических. Допустим, сегодняшнее размещение одной тонны отходов птицефабрики обходиться в 248 рублей ежемесячных платежей за экологическую опасность. А экспериментальная установка выдает из 1 т куриного помета 20-30 м³ метана в сутки, который используется как топливо для генераторной установки, вырабатывающей электроэнергию. По подсчетам это позволит обеспечивать энергией двадцать индивидуальных домов. Помимо этого получают концентрированное органическое удобрение, с помощью которого можно выращивать экологически чистую плодоовощную продукцию.

Применение таких технологий позволяет создать безотходные экологически чистые производства в системе АПК России.

Основная масса современных руководителей хозяйств ошибочно думают, что биогазовые установки дороги. Это просто стереотип. Никто из них не сделал простые расчеты: во сколько обходятся ферме счета за свет, газ, тепло и сколько тратится каждый год на удобрения. Получается, что если эти же самые средства пустить на постройку биогазовой установки, то за 2-3 года, максимум 5 лет, она окупится за счет простой экономии, без каких либо дополнительных вложений. А сама установка даст и газ, и свет, и удобрения, и тепло и через 2-3 года будет давать уже сверхприбыли [6].

Лишь не многие наши хозяйственники умеют пользоваться финансовым проектированием. Ведь не надо иметь всю сумму на установку сразу. Можно, например, приобрести оборудование в лизинг с постепенным выкупом. За установку можно платить небольшими суммами ежемесячно на протяжении 3-4 лет. Это те самые деньги, которые раньше платились за газ, свет и т.д. И это только один из финансовых инструментов. Есть консалтинговые компании, которые за 1-2% от стоимости проекта могут организовать комбинацию из различных источников финансирования, включая гранты, помощи различных фондов, льгот-

ных кредитов и лизинга. Финансирование также может быть предложено в пакете с оборудованием [6].

В России пока не ощущается дефицит газа и нефти, видимо, поэтому широкого распространения альтернативные источники энергии не получили. Однако эпоха дешевых энергоресурсов прошла. И придется рано или поздно использовать альтернативные или возобновляемые, в том числе и биогазовые, источники энергии. Внедрение биогазовых установок решает несколько проблем – экологическую, энергетическую, экономическую и социальную. Сегодня в ряде сельских регионов можно автономно производить электро- и тепло-энергию в отдалении от газозлектрических магистралей, обеспечивая школы, больницы, жилье, что для наших российских территорий весьма перспективно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Васильев Н. Г. Охрана природы с основами экологии: Учебник для техникумов / Н. Г. Васильев, Е. В. Кузнецов, П. И. Мороз. – М.: Экология, 1993. – 239 с.
2. Глушкова В. Г. Экономика природопользования: Учеб. пособие / В. Г. Глушкова, С. В. Макар. – М. : Гардарики, 2003. – 448 с.
3. Ковшов В. П. О возможности самообеспечения энергией в системе АПК / В. П. Ковшов, В. М. Кицис / Актуальные проблемы комплексного развития регионов и преодоление социально-экономических различий между ними: Материалы конференции. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1983. – 484 с.
4. Окружающая среда: Энциклопедический словарь-справочник: Пер. с нем. – М.: Прогресс, 1993. – 640 с.
5. www.google.ru
6. www.rambler.ru
7. www.wikipedia.org
8. www.yandex.ru