

Заключение

1. Фермерское хозяйство «Звонь» планирует развивать плодоводство с целью сохранения и реализации урожая в охлажденном и замороженном виде.
2. В результате проведения сравнительного анализа существующих районированных сортов яблони, смородины и малины хозяйству было рекомендовано ограничиться выращиванием 3-4 основных сортов, как это практикуется в странах с развитым садоводством.
3. Рекомендовано к выращиванию наряду с традиционными сортами ремонтантный сорт малины «Бабье лето», что позволит продлить реализацию ягод в свежем виде до глубокой осени.
4. В качестве подвоя для яблони рекомендовано использовать полукарликовый клоновый подвой, районированный в Витебской области, отличающийся морозостойкостью корневой системы, скороплодностью привитых на нем сортов (на 4-5 год после посадки).
5. В качестве системы содержания почвы в саду желательно использовать газонно-гербицидную.
6. Рекомендованная форма кроны яблони – плоскостная свободно-растущая.
7. Подбор сортов для черной смородины сделан с ориентировкой на механизированную уборку урожая.
8. Использование районированных сортов плодовых культур, клоновых подвоев яблони, современной агротехники позволит хозяйству получать товарные урожаи уже на 5-6 год после посадки.

Литература

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород. Мн., 2006. С. 148.
2. Жабровский И.Е., С.Г. Гаджиев, Н.А. Скок. // Белорусское сельское хозяйство. 2005, № 1. С. 40-43.
3. Природные условия Беларуси и размещение плодоводства // Белорусское сельское хозяйство. 2002, № 1. С. 31-34.
4. Радюк А.Ф. Плодово-ягодный сад. Мн., 1997. С. 527.

УДК 62-664.263

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ЭНЕРГОУСТАНОВКАХ

Северянин В. С., Кушнерик В. В.

(Брестский государственный технический университет)

Рассмотрены вопросы накопления отходов растениеводства и предложены некоторые способы их термической утилизации.

Введение

Вопросы энергетической безопасности для Республики Беларусь вследствие низкой обеспеченности собственными энергоносителями являются важнейшими компонентами национальной и экономической безопасности.

Необходимость повышения энергетической безопасности обусловлена, прежде всего, экономической целесообразностью решения этой проблемы, так как в случае ограничения поставок энергоресурсов республика потерпит ущерб от недопроизводства ВВП на уровне 400-450 долларов США в расчете на 1 т у.т., что многократно превышает стоимость импорта ТЭР от любых существующих либо возможных новых поставщиков по мировым ценам. В случае возникновения аварийных ситуаций в системах топливообеспечения и связанных с ними ограничениями либо отключениями в системах теплоснабжения в зимний период величина ущерба возрастает многократно[1].

Выход из сложившейся ситуации рассматривается в нескольких направлениях: это

прежде всего использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, а так же введение дополнительных мощностей за счет атомной энергетики.

Решая проблему энергетической безопасности, ученые не сбрасывают со счетов и такой вид топлива, как горючие органические отходы. Это солома, льнокостра, стебли топинамбура и подсолнечника. Энергетический потенциал отходов растениеводства для РБ составляет до 1,46 млн. тонн условного топлива в год. Сюда же следует добавить и гидролизный лигнин, резинотехнические и другие полимерные горючие отходы. Возможно освоение их в объеме 440-500 тыс. тонн условного топлива. Но для этого требуется разработать экологически чистые методы прямого сжигания и технологии энергохимической конверсии с получением высококалорийного топлива[1].

Основная часть

На сегодняшний день сохраняется огромный нереализованный потенциал энергосбережения в сельском хозяйстве Республики Беларусь. Известно, что в настоящее время в агропромышленном комплексе имеется значительный резерв экономии тепло- и электроэнергии, а также топливно – энергетических ресурсов. Реализация здесь таких направлений энергосбережения, как децентрализация теплоснабжения, модернизация котельных с установкой котлов меньшей мощности и котлов на местных видах топлива, использование биогаза, позволит задействовать существующие резервы экономии топливно – энергетических ресурсов. В качестве одного из местных видов топлива можно использовать солому от зерновых и зернобобовых культур, а также биомассу рапса [2].

Сельское хозяйство Республики Беларусь можно рассматривать одновременно потребителем и источником энергии. Дана оценка энергетического потенциала биомассы, получаемой в сельскохозяйственном производстве. Твердое топливо (древесина, солома и т. п.) может дать от 130 до 250 ГДж/га. Из этанола, выработанного из свеклы или пшеницы, можно получить от 70 до 150 ГДж/га. Растительное масло из рапса, подсолнечника или сои имеет потенциал от 15 до 55 ГДж/га. Общий энергетический потенциал органических отходов и лесного хозяйства оценивается цифрой 345 ПДж/год. От биогазовых установок можно получить до 2000 ПДж/год. Использование рассмотренных источников энергии улучшает экологическую обстановку и является дополнительным энергоносителем для сельскохозяйственного производства. [2].

Особенности термической утилизации

Результаты испытаний твердого биотоплива, проведенные НИИ физико-химических проблем БГУ приведены в таблице 1[3].

Таблица 1 - Пределы изменения основных характеристик твердого биотоплива.

Наименование топлива	Исходное рабочее топливо		Подготовленное рабочее топливо	
	W ^r , %	Q _i ^r , МДж/кг	W ^r , %	Q _i ^r , МДж/кг
Лигнин	50-70	5,7-8,3	20	15,2
Горф	48-55	6,8-9,2	15	16,5-17,4
Целлюлоз	60-69	4,8-6,0	10	16,5-17,2
Древесное топливо	45-60	6,4-9,1	10	16,5-17,2
Солома	-	-	15	14,2

Химический состав соломы довольно широко изменяется в зависимости от почвенных и погодных условий. В среднем 1 т соломы содержит 5 кг азота, 2,5 кг фосфорного ангидрида, 8 кг окиси калия, 360-400 кг углерода в форме различных органических соединений.

Солома представляет собой однородный субстрат с низким содержанием питательных веществ и высоким содержанием углерода (соотношение углерода к азоту 85:1), следовательно, ее можно успешно использовать в качестве топлива. Углерод является

главной составляющей горючей части топлива. Удельная теплота сгорания углерода 33,65 МДж/кг. Азот не участвует в процессе горения топлива и является инертной частью топлива. Вместе с кислородом азот образует внутренний балласт топлива. Состав соломы очень близок к составу древесины. Можно принять эмпирический состав соломы как топлива близким к $C_{15}H_{44}O_{20}$ или $C_{18}H_{42}O_{20}$ в сухом виде. Для полного горения оно требует все время избыток притекающего воздуха, а именно в два раза больший его массы, теоретически потребной для превращения всего углерода в CO_2 и всего водорода в воду.

Таким образом, основная проблема использования отходов растениеводства в качестве топлив это большая влажность и зольность. Для того чтобы эффективно сжигать отходы растениеводства в существующих топочных устройствах, необходимо предварительно подготавливать топливо, что требует затрат.

Одно из направлений использования отходов растениеводства – сжигание рулонов соломы для сушки зерна во время уборочной кампании. Из экспериментальных исследований известно, что для сушки 1 т зерна расходуется в среднем 55,4 кг соломы, а так же выявлены следующие преимущества и недостатки [4].

Преимущества сушки зерна на соломе [4]:

1. Неограниченный ресурс топлива (для сушки используется 3-5% выращенной соломы).
2. Низкая стоимость соломы (по данным хозяйств, от 8 до 25 тыс. руб. за 1 т).
3. Низкие транспортные расходы.
4. Экономия жидкого топлива.
5. Возможность использования соломы, прессуемой отечественными пресс-подборщиками ПР-Ф-110, ПР-Ф-145, ПР-Ф-180, без ее предварительной подготовки, влажностью до 25%.
6. Возможность сушки как фуражного, так и продовольственного и семенного зерна за счет высокой стабильности поддержания постоянной температуры теплоносителя в пределах 50-110 °С.
7. Простота конструкции, высокая надежность воздухонагревателя.
8. Долговечность конструкции, обеспечиваемая материалом топки (огнеупорный кирпич) и теплоизоляцией всех металлоконструкций топки, обеспечивающей защиту металла от коррозии выделяющимися при сжигании соломы веществами.
9. Сохранение высокого качества зерна за счет своевременной переработки.
10. Значительный экономический эффект.

Недостатки сушки зерна на соломе [4]:

1. Увеличение количества обслуживающего персонала на 1 человека.
2. Затраты на заготовку, доставку и хранение соломы.
3. Заготовка рулонов соломы достаточной плотности и правильной геометрической формы.
4. Использование большого количества огнеупорного кирпича (6,5 тыс. шт.), не производимого в республике.
5. Большая трудоемкость футеровки и теплоизоляции топки и невозможность проведения этих работ в холодное время года.
6. Дополнительный расход электроэнергии на работу дымососа.
7. Зависимость результатов работы от квалификации оператора и соблюдения им технологии сушки зерна.

Конструктивные решения

1. Для устранения некоторых недостатков нами предлагается схема сжигания рулонов из соломы, изображенная на рисунке 1 [5].

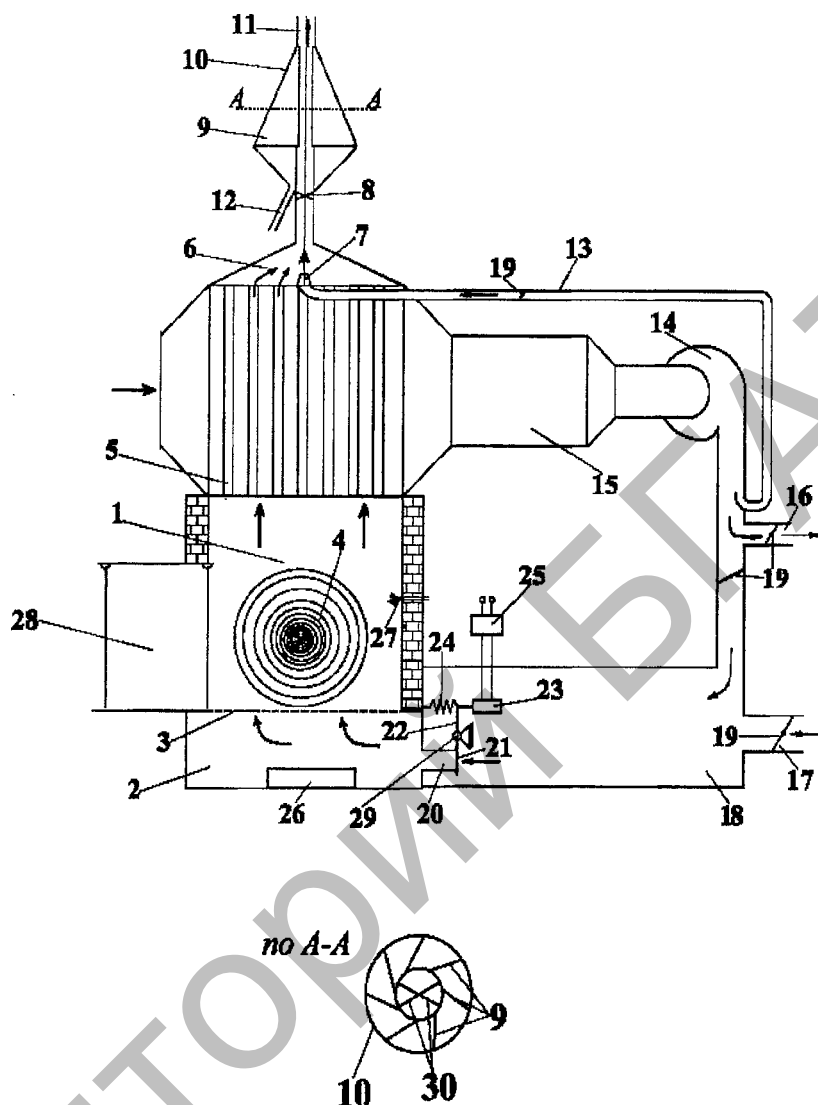


Рисунок 1 - Схема сжигания рулонов из соломы

Работает топка следующим образом. В камеру горения 1, на колосниковую решетку 3, через люк 28 забрасывается топливо 4 (тюки из соломы, сена, листьев, пни т.п.), которое поджигается с помощью форсунки 27 резервным топливом (газ, мазут), после чего форсунка 27 отключается. Форсунка 27 может включаться и в процессе горения основного топлива, если это необходимо (например, очень влажное топливо). Вместе с зажиганием форсунки 27 включается вентилятор 14. Воздушное сопло 7 создает эжекционный эффект в камере горения топки. Подача воздуха в камеру горения топки осуществляется с помощью поворотной заслонки 21, которая имеет ось вращения 29, через воздушный короб 20 и подколосниковый короб 2. Продукты сгорания, двигаясь через трубчатый воздухонагреватель 5, нагревают поток воздуха, направленный в утилизационный теплообменник 15 вентилятором 14. Часть воздуха, нагнетаемого вентилятором 14, подается с помощью воздуховода 13 для работы воздушного сопла 7. Часть воздуха подается в воздушный кожух 18. Продукты сгорания двигаются по дымовой трубе и получают завихрение в завихрителе 8, благодаря пластинам 30. После завихрителя частицы продуктов сгорания улавливаются лопатками 9, и выбрасываются через зольный канал 12. Очищенные продукты сгорания выбрасываются через уширение 10 в дымовую трубу 11. Блок управления 25 периодически включает соленоид 23, который, в свою очередь, растягивает пружину 24 и закрывает поворотную заслонку 21 с помощью рычага 22. Через сбросной

канал 16 удаляется лишний воздух. Воздушный канал 17 служит для подачи холодного воздуха в воздушный кожух 18. Шиберы 19 предназначены для регулирования потоков воздуха. Зола из топки удаляется через зольник 26. Таким образом, воздух в камеру горения будет подаваться прерывисто, порциями, это даст возможность большей подачи воздуха в топку, улучшение доступа воздуха к топливу и работы топки как в режиме газогенерации, так и в режиме дожигания генераторных газов.

2. Для сжигания мелких отходов растениеводства можно использовать топку изображенную на рисунке 2.

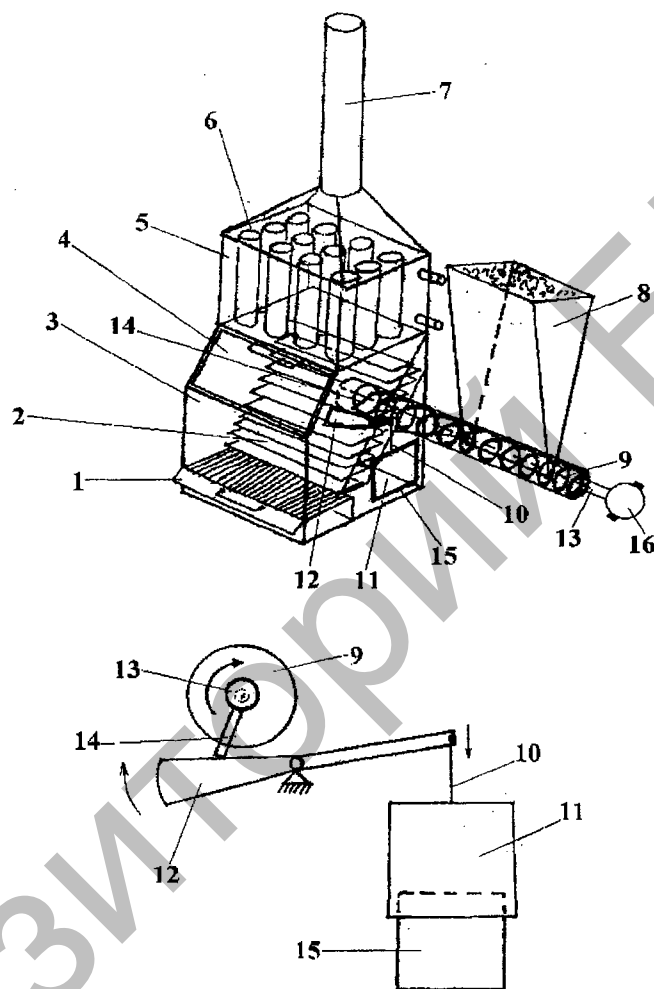


Рисунок 2 - Топка для сжигания мелких отходов растениеводства

Работает топка следующим образом. В корпус 3 на наклонную колосниковую решетку 2 через люк для загрузки топлива 4 забрасывается растопочное топливо (бумага, щепы и т.п.) и поджигается любым способом. Затем из топливного бункера 8 по шнеку 9, который вращает электродвигатель 16, подается основное топливо. Продукты сгорания, проходя через теплообменник 5 по трубкам 6, нагревают какой-либо теплоноситель, и уходят через дымовую трубу 7 в окружающую среду. Воздух в топку подается следующим образом. Палец 14, закрепленный на валу шнека 13, вращаясь, толкает рычаг 12, который поднимает заслонку 11 посредством тяги 10, открывается люк для подачи воздуха 15. После чего палец 14 поворачиваясь, отпускает рычаг 12 и заслонка 11 возвращается в начальное положение, люк для подачи воздуха 15 – закрыт. Образовавшаяся в процессе горения зола просыпается в зольник 1, затем из зольника 1 выполненного в виде съемного ящика, зола удаляется из корпуса топки.

Заключение

1. Энергетический потенциал отходов растениеводства весьма ощутим, и не использовать его непозволительно для АПК РБ.
2. Существуют определенные сложности реализации энергетического потенциала отходов растениеводства.
3. Повышение эффективности использования отходов растениеводства является важной и необходимой задачей для РБ.

Литература

1. Указ Президента Республики Беларусь «Об утверждении государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличение доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 – 2010 годах» от 25 августа 2005, №399. // Энергоэффективность.–2005.– № 8. – С. 4 – 6.
2. Журнал «Энергоэффективность». № 6, 2005г., стр.18-19.
3. Максимук, Ю. В., Антонова, З.А., Куревич, В. Н., Зенькевич, Л. А. Энергоэффективность сжигания твердого биотоплива/ Ю. В. Максимук и др.// Энергоэффективность. – 2007. – № 6. – С. 2- 5.
4. Крупенько, А.А., Столяров, Г.А. Сушка зерна с использованием соломы в качестве топлива/ А.А. Крупенько, Г.А. Столяров// Энергоэффективность.–2008.–№ 2.–С. 10-13.
5. Северянин, В.С., Кузьмич, В.В., Паюк, И.С., Высоцкий, В.А., Дьяконов, Ф.П., Кушнерик, В. В. Топка. Патент РБ №3835 МДК F23G5/00, 2007г.

УДК 631.362

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ И ПЕРЕРАБОТКИ
ЛЬНЯНОГО ВОРОХА**

Тарлецкий А.Г. (ГНУ ВНИПТИМЛ)

Предлагается новый подход в технологии уборки льна-долгунца, позволяющий за счет сушки вороха в штабелях снизить затраты на дорогостоящее оборудование и энергоресурсы.

Комбайновая технология уборки льна, применяемая в нашей стране и странах ближнего зарубежья, имеет существенный недостаток, состоящий в необходимости выполнения энергоемкой и дорогостоящей операции, которой является сушка льняного вороха. В настоящее время эта операция в Российской Федерации, Республике Беларусь и в Украине выполняется на сушильных комплексах КСПЛ-0,9.

Общая масса оборудования комплекса КСПЛ-0,9 составляет 28 тонн, а стоимость комплекса, включая здание по сложившимся ценам составит, не менее 8 миллионов рублей. По существу сушильный комплекс представляет небольшой завод, который работает в году 15...20 дней, а остальное время его оборудование должно находиться в охраняемом помещении. При уборке льна, в желтой спелости, для сушки вороха с 1 га на КСПЛ-0,9 требуется не менее 80 кг жидкого топлива и около 90 кВт-ч электроэнергии. В целом энергозатраты на сушку вороха более чем в 1,5 раза превышают затраты энергии на выполнение всех остальных операций по возделыванию и уборке льна. При уборке льна в ранней желтой спелости, когда ворох имеет влажность 50..60 %, стоимость энергоносителей, расходуемых на сушку достигает 7 тыс. руб. на тонну семян.

С учетом стоимости всех ресурсов расходы на получение тонны семян при уборке льна в ранней желтой спелости превышают их рыночную стоимость. В связи с этим, льносеющие хозяйства при уборке льна в ранней желтой спелости сбрасывают льняной ворох на льнице допуская потерю всего урожая семян. Такая технология уборки приводит к тому, что многие льносеющие хозяйства закупают семена для посева за рубежом.