

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ СОЛОМЫ

М.А. Прищепов, докт. техн. наук, доцент (БГАТУ); В.В. Чумаков, канд. техн. наук (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

В статье показана целесообразность использования отходов продукции растениеводства, в частности рапсовой соломы и соломы злаковых культур, в качестве исходного сырья для производства композиционных топливных гранул.

In the article the expediency of usage of waste of production of plant growing, in particular rape straw and straw of cereal cultures, as initial raw materials for manufacture of composite fuel granules is shown.

Введение

Дефицит энергоносителей в целом в мире, и прежде всего в странах Европы, ускоренными темпами приводит к повышению цен на них и одновременно к поиску альтернативных источников энергии. Наряду с технологией экономного использования традиционных видов топлива – нефти, газа и угля, получило развитие относительно новое направление – биоэнергетика. Цель данной работы – показать целесообразность использования возобновляемого сырья растительного происхождения (древесных отходов и отходов от переработки сельхозпродуктов, специализированных посадок лесных культур, соломы рапса и зерновых культур) для изготовления композиционных топливных гранул, при этом основным компонентом композиции является солома, так как ее значительно больше, чем другого сырья растительного происхождения, она не требует технологической сушки и является сопутствующим продуктом производства зерна злаков и семян рапса, требующим дополнительных затрат на его утилизацию.

Основная часть

По различным экспертным оценкам, образование соломы после обмолота зерновых на полях составляет от 2 до 3 т/га. Техника подбора соломы, ее прессование в тюки прямоугольного типа или в рулоны на полях уже отработана. В мире используется не более 15÷30 % соломы (в том числе рапсовой – менее 2 %), оставшаяся же ее часть (в том числе рапсовая в полном объеме) практически вообще не используется ни на какие цели, а сжигается или годами гниет в отвалах.

Отечественный потенциал по соломе огромен. После уборки зерновых на полях остается около 24 млн. тонн соломы. Рапсовой соломы в Беларуси ежегодно собирается 1,2÷1,5 млн. тонн. Учитывая эти объемы сырья, ежегодный избыток соломы, которая может использоваться для получения тепловой энергии, оценивается в 18,0÷18,3 млн. тонн (приблизительно 70 % солома зерновых и 100% рапсовая солома).

Солому в чистом виде достаточно сложно использовать для сжигания в целях получения теплоты. Это связано с неоднородностью соломы, сложностью ее загрузки в топочные агрегаты, малым объемным энерго содержанием, достаточно низкой температурой плавления золы. Объемы соломы и угля, равные по энерго содержанию, различаются примерно в 10-20 раз. В последнее время в Европе появились новые технические решения, которые позволяют использовать солому в качестве топлива. Применительно к соломе используется прямое сжигание (наиболее изучено и коммерчески развито), газификация (находится на демонстрационном уровне развития) и пиролиз (находится на исследовательском уровне развития). Особенно эффективным для прямого сжигания соломы является ее гранулирование [1]. Топливные гранулы (пеллеты) из соломы наряду с древесными гранулами рассматриваются в Европе как “топливо будущего”.

В целом считается, что с учетом неиспользуемой до сих пор соломы, в случае вовлечения ее в топливный ресурс, она может покрыть 5,8% потребности страны в топливе. В целом в мире, солома является пока невостребованным топливным ресурсом и только в отдельных странах к ней начинает проявляться практический интерес.

Цены на биотопливо заметно ниже цен на традиционные энергоносители и ожидается, что разрыв в ценах со временем будет увеличиваться, как это показано на рис. 1.

Топливные гранулы – новая товарная форма биотоплива. Развитию биоэнергетики в Европейских странах во многом способствуют условия Киотского Договора, предусматривающего для прямых потребителей биотоплива существенные экономические выгоды. Это привело к более полному использованию всех доступных видов сельскохозяйственных отходов, как в исходном виде, так и в различных товарных формах, и среди них пеллеты оказались наиболее востребованными.

Пока на текущий момент времени солома не является товарным продуктом, имеющим свою цену. Каждое хозяйство по своему усмотрению распоряжа-

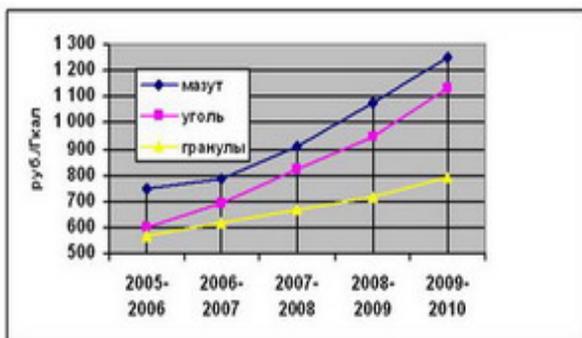


Рис. 1 Прогноз удельной стоимости тепловой энергии, получаемой при использовании различных видов топлива

ется образующейся на полях соломой. Солому хранят в тюках, сформированных пресс-подборщиками. Наибольшее распространение получили цилиндрические и прямоугольные типы тюков:

- рулоны, диаметром 1,5-1,8 м, высотой – 1,2 м, массой – 200-350 кг;
- прямоугольные брикеты среднего размера – 0,8 x 0,8 x 1,7 м, массой – 150 кг.

Известно, что элементные составы различных видов растительной биомассы отходов растениеводства достаточно близки, а энергия сгорания изменяется в пределах $\pm 15\%$, то энергетическая эффективность сельскохозяйственных культур в большей мере определяется урожайностью биомассы.

Имея в наличии несколько видов отходов растениеводства, наиболее целесообразным видится производство композиционных (смесевых) пеллет, где основным компонентом является солома, имеющая естественную влажность – 15:19%, рекомендуемую для процесса гранулирования.

Применение других смесевых компонентов в меньшем количестве дает возможность использовать их более влажными и варьировать физико-химические показатели топливных гранул, достигается увеличение их теплоты сгорания. Она может изменяться от 16 до 19,5 МДж/кг.

Отсутствие процесса сушки является важной отличительной особенностью от технологии получения пеллет из древесного сырья влажностью 30÷60 %, где агрегат сушки обязателен. Отсутствие стадии сушки исходного материала также снижает количество потребления энергии при их производстве, а это в итоге приводит к уменьшению себестоимости производимой продукции. Также за счет того, что узел сушки не входит в комплект технологического оборудования, уменьшается и стоимость линии гранулирования.

Технологическая схема производства композиционных топливных гранул, состоящая из стандартного оборудования, представлена на рис. 2.

Производство топливных гранул из биомассы растительных культур, преимущественно из соломы рапса и зерновых культур, включает в себя следующий перечень последовательно выполняемых техно-

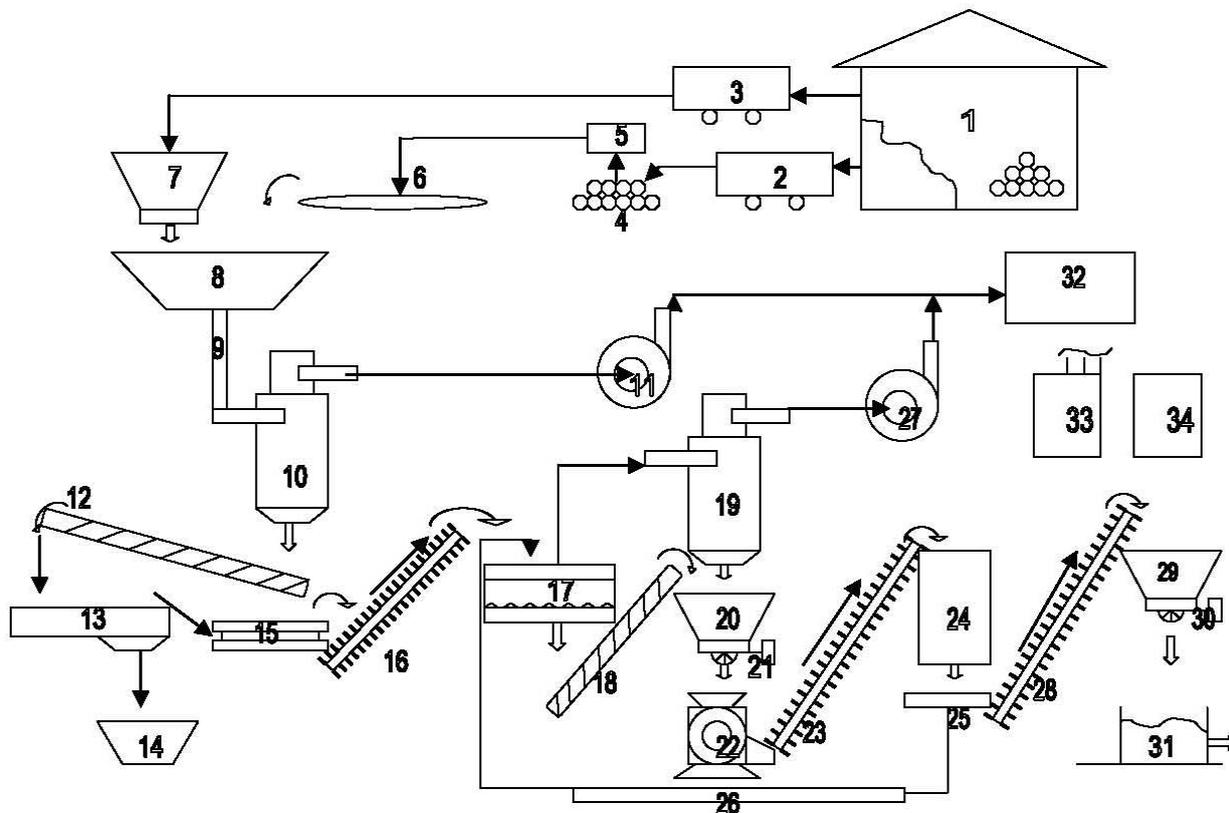


Рис. 2 Технологическая схема производства композиционных топливных гранул из биомассы растительных культур

логических операций.

Из склада исходного сырья 1 солома погрузчиком-транспортёрщиком рулонов 2 перемещается на промежуточный склад рулонов соломы 4, откуда посредством электротали с устройством захвата рулонов 5 подается на накопитель-транспортёр рулонов соломы 6, который порулочно загружает в измельчитель растительных материалов 8. В него же порционно, посредством погрузчика смесевых добавок 3 и бункера-накопителя смесевых добавок с дозатором 7 подаются смесевые компоненты. Далее, по пневмопроводу 9, через циклон со шлюзовым затвором 10 смесевая исходная масса посредством шнекового питателя 12 подается на вибросито 13, где происходит отделение мусора, который накапливается в емкости для инородных примесей 14. Очищенная растительная масса через магнитный улавливатель 15, где происходит отделение металлических примесей, ленточным транспортёром 16 подается в мельницу молоткового типа 17. В ней происходит измельчение исходного материала до размера, необходимого для гранулирования. Далее шнековым питателем 18 измельченная масса подается в бункер-накопитель размолотого сырья с дозатором. Поток измельченной растительной массы, сформированный шлюзовым затвором 21, подается в камеру гранулирования пресс-гранулятора 22. Сформированные топливные гранулы, имеющие температуру 80-90°C, из пресс-гранулятора 22 ленточным транспортёром 23 перемещаются в охладитель гранул 24, где они охлаждаются до температуры 12-20°C. После охлаждения смесевые пеллеты скребковым транспортёром 28 подаются в бункер-накопитель готовой продукции 29. Затем пеллеты посредством шлюзового затвора 30 загружаются в упаковочную тару 31. Отделенные циклонами 10 и 19, пылевые компоненты вентиляторами 11 и 27 подаются в пылесборник 32. Неконди-

ционные гранулы, прошедшие через просеиватель гранул 25, по пневмотрубопроводу 26 поступают на вход мельницы молоткового типа 17 на переработку. Энергообеспечение и управление технологическим процессом осуществляется при помощи электрического силового шкафа 33 и электрического шкафа 34.

Основные показатели, характеризующие смесевые топливные гранулы [2]:

- внешний вид – цилиндр с гладкой, блестящей поверхностью, от желтого до темно-коричневого цвета;
- высшая теплота сгорания, МДж/кг – не менее 16;
- насыпная плотность, кг/м³ – не менее 550;
- влажность, % – не более 12;
- массовая доля золы, % – не более 6.

Заключение

Использование технологии производства композиционных топливных гранул на основе соломы позволит республике получить дополнительно около 20 млн. тонн твердого биотоплива, полученного из местного возобновляемого сырья, при этом обеспечив утилизацию невостребованной сельскохозяйственным производством соломы и исключив операцию технологической сушки исходного растительного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтернативные источники сырья и топлива: материалы II Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 26-28 мая 2009 г./ Минск: БГТУ; под ред. В.Е. Агибекова [и др.]. – Мн., 2009. – 46 с.
2. Альтернативные источники сырья и топлива: материалы II Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 26-28 мая 2009 г. / Ю.В. Максимук [и др.]//Анализ характеристик твердого биотоплива Беларуси/ . – Минск.: БГТУ., 2009. – 70 с.

Малогабаритная система очистки рабочих жидкостей гидравлических систем

Предназначена для профилактической очистки рабочих жидкостей гидравлических приводов мобильной сельскохозяйственной техники.



Основные технические данные

Производительность	Не менее 24 л/мин
Давление на входе в блок центрифугирования	0,8 МПа
Давление на входе в блок фильтрации	0,2-0,3 МПа
Давление на выходе из блока фильтрации	0,15 МПа
Тонкость очистки	15-40 мкм

Применение системы позволяет при обкатке двигателей расходовать масло без остатка, не снижать качество повторно используемого моторного масла, постоянно добавляя а него свежее товарное масло (гомогенизировать), полностью устранить расход электроэнергии, необходимой для подогрева масла, отказаться от необходимости хранения и утилизации масла. Она может применяться на ремонтно-обслуживающих предприятиях, а также непосредственно в хозяйствах для технического обслуживания машинно-тракторного парка.