

УДК 622.331

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОКУСКОВАННОГО ТОПЛИВА ИЗ ТОРФЯНОГО СЫРЬЯ

Бондарев Ю.Ю., Иванов С.Л.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Рассмотрен вопрос получения окускованного топлива из торфяного сырья при экскаваторном способе добычи. Представлен аналитический обзор современного состояния отрасли и оборудования для переработки торфа. На основании обобщения производственного опыта предложен способ рациональной переработки торфа с возможностью его дальнейшего эффективного использования в качестве топлива. Представлен комплекс лабораторных исследований по формированию торфяного сырья на универсальной испытательной машине Zwick/Roell Z100 с помощью поршневого реометра и обоснованы основные параметры фильера.

К понятию «биотопливо» относится все, что так или иначе связано с получением в промышленных масштабах энергии из различного возобновляемого сырья биологического происхождения. Такое сырье и его производные обычно называют биотопливом. Оно бывает твердым, жидким или газообразным, и может производиться из различного сырья. Сырьем для биотоплива являются:

- древесные отходы, различного происхождения;
- отходы сельскохозяйственного производства (лузга, шелуха, солома, тростник);
- бытовые отходы, канализационные стоки;
- специально выращиваемая топливная древесина;
- торф [1].

В России находится 38 % мировых запасов торфа. Из всех полезных горючих ископаемых только торф является возобновляемым, и процесс его накопления продолжается и сейчас. Традиционно торф используется в качестве топлива, которое применяют, как и в большой энергетике, так и в распределенной энергетике в качестве местного топлива для котельных муниципальных образований. В котельных ЖКХ стоимость тепла, выработанного на торфяном топливе, ниже выработанного на каменном угле. Для обеспечения небольшого удаленного населенного пункта теплом и электроэнергией, местные виды топлива, такие как торф, являются реальной альтернативой дальнепривозным видам топлива. Однако, переход на местное торфяное топливо требует проведения подготовительных работ по добыче сырья и повышению его энергоплотности.

Существует два основных способа добычи торфа: фрезерный способ (сравнительно тонкими слоями с поверхности) и экскаваторный способ (залежь разрабатывают на максимально возможную глубину).

В настоящее время технология добычи торфа послойным способом из-за высокой зависимости от метеоусловий малопривлекательна. Для обеспечения сушки и уборки торфа по этой технологии требуется осушить большие площади торфяных месторождений, и на длительное время изменить их естественные функции. Кроме того, данная технология требует большого парка узкоспециализированной техники для добычи, используемой сезонно.

По сравнению с фрезерным, карьерный (экскаваторный) способ добычи имеет ряд преимуществ. К ним относятся: расширение сезона производства; уменьшение воздействий на окружающую среду; оптимальное использование погодных условий; быстрое восстановление площадей, поглощающих CO_2 ; увеличение экономической эффективности производства в 20 раз по сравнению с текущим производством.

Технологии добычи торфа должны развиваться по следующим направлениям:

1. максимальное использование потенциала природной энергии;
2. экскавация торфа из залежи на всю глубину;
3. применение современных технологий переработки добытого сырья.

Инфраструктуру добычи торфяного сырья и производства окускованного топлива можно представить следующим образом:

1. Экскавация торфяного сырья из залежи ($w=86-89\%$);
4. Вывозка экскавированного торфяного сырья на суходол ($w=86-89\%$);
2. Подсушка торфяного сырья до $w=70\%$;
3. Сепарация и дробление торфяного сырья ($w=70\%$);
4. Формование окускованного топлива диаметром 20-40 мм ($w<70\%$);
5. Кондиционирование окускованного топлива до нормативной влажности $w=40-45\%$.

Как показывают предварительные расчеты, для организации производства окускованного торфяного топлива с годовой программой 5000 т, требуется гидравлический гусеничный экскаватор в сочетании с транспортно-тракторными агрегатами, фронтальный погрузчик с комплектом навесного оборудования, формующая машина с кузовом, формователем и выдающим транспортером, и оснащенные навесами склады размером 15х100 м.

Одним из важных элементов модуля для производства окускованного топлива является шнековый формователь формующей машины с быстросменной матрицей и фильерами диаметром 20-40 мм. Он предназначен для холодного окускования торфа. Показателем работы формователя является его эффективность - отношение производительности к мощности [2, 3].

Как показали лабораторные испытания, основное внимание следует уделить параметрам фильер матрицы формователя. В связи с этим были проведены исследования по формованию на универсальной испытательной машине Zwick/Roell Z100 с помощью поршневого реометра.

Основной характеристикой фильер матрицы является коэффициент гидравлического сопротивления течению материала K_f (безразмерный коэффициент).

В экспериментах на поршневом реометре получено, что давление формования P (МПа) торфяной массы влажностью 65 % через фильеру зависит от длины калибрующей части фильеры l_k и формы входной части фильеры, определяемой коэффициентом гидравлического сопротивления K_f (от 41 до 63).

Экспериментально установлено, что твердофазное формование торфяной массы в шнековой машине через фильеры матрицы с коэффициентом живого сечения $K_f=0,25$, состоящие из входной конической формирующей части и цилиндрической калибрующей части с коническим расширением на выходе, при отношениях длин калибрующей и формирующей частей $l_k/l_e=2$ и длины калибрующей части к ее диаметру $l_k/d_k=3$, снижает внутренние напряжения в уплотненном торфяном материале при выходе из фильеры без дефектов формы и поверхности окускованного торфяного топлива [4].

Кондиционирование (подсушка) окускованного торфяного топлива происходит в мягком режиме под превентором, что обеспечивает его равномерную объемную усадку и, в конечном итоге, требуемую прочность для погрузки и транспортировки до котельной.

Литература

1. Диденко В.Н., Плотников Д.А. Патент №55774 «Установка переработки биотоплива» от 28.03.2006, (патентообладатель ГОУ ВПО «Ижевский Государственный Технический Университет», авторы В.Н.Диденко, Д.А. Плотников.)
2. Михайлов А.В., Кремчев Э.А., Большунов А.В., Нагорнов Д.О. Перспективы развития новых технологий добычи торфа / Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2010. - № 9. – С. 189-194.
3. Михайлов А.В. Масштаб торфяного производства и комплектование оборудованием. Процессы и средства добычи и переработки полезных ископаемых. Сб. тр. Междунар. научн.- техн. конфер. Минск, 17-20 апреля 2012. С. 63-67.
4. Епифанцев К.В. Обоснование геометрических параметров фильер матрицы торфяной формирующей машины / Горное оборудование и электромеханика. М., 2012, №8. С. 40-44.