

В.И. Горячев, Б.Ф. Зюзин, И.Н. Казичев

КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КУСКОВОГО ТОПЛИВА ИЗ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА

Предложены две технологии переработки фрезерного торфяного сырья в кусковое топливо: круглогодичное производство в заводских условиях с искусственной сушкой в сушилке и досушкой на складе в вентилируемых штабелях и сезонное производство с естественной сушкой в полевых условиях на суходоле. Процессы добычи фрезерного торфяного сырья и его переработки разделены как по месту дислокации участков, так и по времени. Приготовление торфомассы к формированию основано на интенсивном перемешивании фрезерного торфяного сырья в смесителях. Ключевые слова: технология, фрезерный торф, перемешивание, кусковое топливо, круглогодичное производство, сезонное производство, сравнительные показатели.

Основными недостатками традиционных способов производства кускового топливного торфа в полевых условиях на торфяном массиве [1] являются: кроме сезонности и зависимости от погодных условий, высокая влажность формируемой торфомассы (86–89% при экскаваторном способе и 81–84% при способе шелевого фрезерования), малый коэффициент оборота полей сушки, энергоёмкость процесса подготовки торфомассы к формированию, большие затраты на подготовку, содержание и ремонт эксплуатационных площадей.

Известен технологический комплекс по производству кускового топливного торфа [2]. Несомненным его достоинством является то, что он обеспечивает круглогодичное производство продукции вне зависимости от погодных условий. Однако, главный его недостаток состоит в высокой влажности перерабатываемого торфяного сырья, примотно, 85–87%. Для реализации технологии необходимо дополнительно использовать горючий сухой наполнитель – отходы деревообработки, льнопереработки и т.п., количество которых ограничено и их наличие не повсеместно.

Отмеченные недостатки известных производств кускового топливного торфа, по нашему мнению, в значительной мере можно устранить, если процессы добычи торфяного сырья разделить с процессами переработки. Предлагается технология переработки фрезерного торфяного сырья в кусковое топливо, суть которой заключается в следующем (рис. 1).

Известным способом добывается фрезерное торфяное сырье влажностью 55–70%. В процессе уборки торф вывозят за пределы торфяного месторождения на суходол и разгружают в штабеля на складе 1, откуда транспортной линией 2 доставляют на участки переработки торфяного сырья 3 и 4. Добычу и складирование фрезерного торфяного сырья ведут комбинированно. В неблагоприятные по погоде дни убирают торф влажностью 60–70% и складировывают в одну группу штабелей, в устойчивую сухую погоду убирают торф влажностью 55–60% и складировывают в другую группу штабелей. Более влажный торф перерабатывают в период положительных температур, а в зимнее время перерабатывают менее влажный торф.



Рис. 1. Схема технологической линии комплекса по производству кускового топливного торфа

На участке 3 торфяное сырье подают в бункер-питатель 5, из которого оно непрерывно поступает на просеивающую поверхность грохота 6. Надрешетный продукт (отсев торфа и других нетехнологических включений размером >10 мм) подвергается дроблению в дробилке 7 и вновь возвращается на рабочую поверх-

ность грохота, а подрешетный продукт размером частиц ≤ 10 мм подается в смеситель 8, где подготовленное фрезерное торфяное сырье вместе с добавленной к нему водой 9 (при необходимости) подвергается перетирающим и перемешивающим воздействиям, в результате чего получают однородную торфомассу влажностью

70–75%, пригодную для формирования кусков. Торфомасса из смесителя 8 непрерывно поступает в бункер-накопитель 10, откуда периодически выгружается в стилочную машину с формователем 11. Стилочная машина транспортирует торфомассу на дренажное поле сушки (суходол) 12, на котором выстилает торфяные куски. В результате сушки в естественных полевых условиях в течение 9–12 дней [3] торфяные куски высыхают до кондиционной влажности топлива 30–35%, а затем уборочной машиной 13 доставляются на склад 14 готовой продукции.

Производство кускового топливного торфа на участке переработки 3 – сезонное.

На участке переработки фрезерного торфяного сырья 4 ведется круглогодичное производство кускового топливного торфа в заводских условиях [4].

Торфяное сырье со склада 1 транспортной линией 2 подают в бункер-питатель 15, из которого оно непрерывно поступает на просеивающую поверхность грохота 16. Надрешетный продукт размером частиц >10 мм дробится в дробилке 17 и вновь возвращается на грохочение, либо после грохота, минуя дробилку, направляется на сжигание в теплогенератор. Торф, прошедший сквозь грохот размером частиц ≤10 мм, поступает в смеситель 18, где вместе с добавленной к нему подогретой шламовой водой 19 подвергается перемешивающим и перетирающим воздействиям. Подготовленная однородная торфяная масса влажностью 70–75% из смесителя непрерывно поступает в бункер-формователь 20, с помощью которого сформованные куски выстилаются на сетчатое полотно сушилки 21. В сушилке происходит искусственная сушка торфяных кусков до влажности 60–65% смесью возду-

ха с топочными газами, получаемых в результате сжигания топлива в теплогенераторе 22. Сушильный агент насыщается в сушилке испаренной из торфяных кусков влагой и далее поступает в теплообменный и пылеочистительный аппарат-скруббер 23, где происходит утилизация теплоты сокового пара за счет промывания газа водой. Нагретая в скруббере шламовая вода подается насосом по водопроводу 19 на приготовление торфомассы в смеситель 18, а ее избыток сливается в отстойник 24. В теплогенераторе 22 сжигается твердое топливо, в качестве которого используется получаемый кусковой торф, поступающий со склада 25 по конвейеру 26, или надрешетный продукт (отсев торфа и древесных включений) с грохота 16, или иное топливо. Из сушилки 21 торфяные куски влажностью 60–65% поступают на склад 25, где происходит их акклиматизация и окончательная досушка в вентилируемых штабелях до влажности готовой продукции.

Приведенная технологическая схема совмещает сезонное производство кускового топливного торфа с естественной сушкой в полевых условиях на суходоле и круглогодичное производство в заводских условиях с искусственной сушкой в сушилке и досушкой на складе в вентилируемых штабелях.

Кусковое топливо получают из фрезерного торфяного сырья, добыча и переработка которого разделены как по месту дислокации участков, так и по времени. Приготовление торфомассы к формированию основано на способе производства окускованного топливного торфа [5]. Использование для формирования торфомассы влажностью 70–75% позволяет значительно снизить начальное влагосодержание сформованных кусков по сравнению с известными способами и тем самым

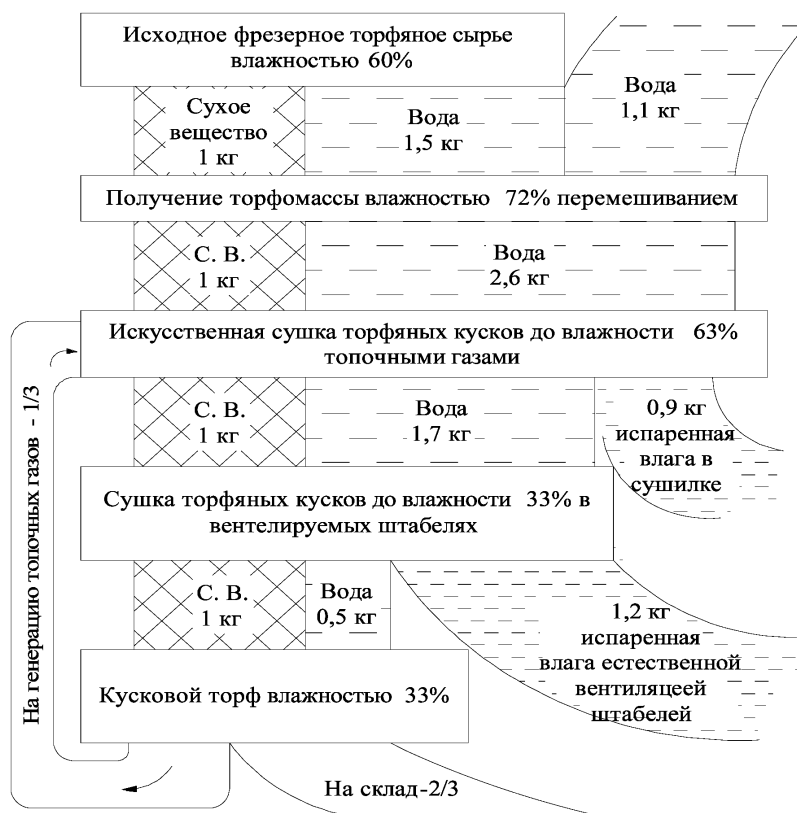


Рис. 2. Изменение баланса воды и сухого вещества фрезерного торфяного сырья в процессе его заводской переработки в кусковое топливо

повысить выход готовой продукции. Кроме того, широкий диапазон влажности 55–75% перерабатываемого торфяного сырья позволяет вести его добычу комбинированно с минимальными рисками, создавая благоприятные условия для хранения в зимнее время с целью снижения наличия мерзлоты. Для придания торфомассе вязко-пластичных свойств при подготовке к формованию используется шламовая вода, нагретая в скруббере путем утилизации теплоты сокового пара испаренной влаги в сушилке, что способствует снижению энергозатрат на производство готовой продукции и улучшает экологию окружающей среды.

В качестве примера на рис. 2 показано изменение баланса воды и су-

хого вещества фрезерного торфяного сырья исходной влажностью 60% в процессе его заводской переработки в кусковое топливо влажностью 33%. В результате введения в исходный торф нагретой воды получается торфомасса влажностью 72% с содержанием воды 2,6 кг на кг сухого вещества. После формования торфяные куски поступают на искусственную сушку до влажности 63%. При этой влажности куски приобретают первоначальную прочность. Дальнейшая досушка топлива до влажности 33% и упрочнение его кусков до нормативных значений осуществляется в вентилируемых штабелях склада. В сушилке испаряется всего 0,9 кг влаги / кг сухого вещества. Однако, на собствен-

Таблица 1

Сравнительные технико-производственные показатели получения кускового топливного торфа в полевых условиях

Показатели	Едн. изм.	МТК-15 (16)	Суходол
1. Календарные сроки сезона: начало конец	даты (день, месяц)	03.05 31.08	20.04 31.08
2. Количество технологических циклов за сезон	цикл	5	11
3. Производство кускового торфа за сезон влажностью 33%	т	10 000	22 000
4. Сезонный сбор	м/га	375	825
5. Потребность полей сушки (нетто)	га	27	27

Таблица 2

Показатели работы завода по производству кускового топлива из фрезерного торфяного сырья влажностью 60%

Показатели	Единица измерения	Число рабочих смен в сутки		
		1	2	3
1. Время чистой работы в год (одного модуля)	час	1856	3712	7200
2. Мощность завода по производству кускового торфа влажностью 33%	т	14 660	29 320	56 880
3. Расход топлива на собственные нужды (генерацию топочных газов)	т	4660	9320	16 880
4. Выход готовой продукции для реализации	т	10 000	20 000	40 000
5. Потребность завода в исходном сырье влажностью 60% (с учетом потерь при хранении и переработке 4%)	т	25 000	50 000	100 000

ные нужды требуется затратить примерно треть производимого топлива, т.е. заводская переработка 1 кг сухого вещества торфа позволяет получить 1 кг кускового топливного торфа влажностью 33% и по этому показателю круглогодовая технология уступает сезонной полевой.

В табл. 1 приведены сравнительные технико-производственные показатели получения кускового топливного торфа в полевых условиях машиной МТК-15(16) на торфяном массиве [1] и по новому варианту переработки фрезерного торфяного сырья на суходоле. Из анализа основных показателей видно преимущество суходольной техно-

логии: производительность участка в 2,2 раза больше при той же эксплуатационной площади полей сушки.

В табл. 2 представлены основные показатели работы завода по выпуску кускового топливного торфа из фрезерного торфяного сырья, в зависимости от числа рабочих смен в сутки. В этом случае, с изменением спроса на топливо производительность завода может варьировать от 10 до 40 тыс. т в год и более. При этом, заводская технология исключает зависимость производства от погодных и сезонных условий, позволяет поставлять потребителю качественную продукцию круглый год.

1. Антонов В.Я., Копенкин В.Д. Технология и комплексная механизация торфяного производства. – М.: Недра, 1983. – 287 с.
2. Патент на полезную модель RU 67580 C10F7/04 от 22.05.2007 г.
3. Горячев В.И., Зюзин Б.Ф., Казичев И.Н., Зайцев В.С. Обоснование основных физико-технических параметров технологии производства кускового топлива из фрезерного торфа // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 7. – С. 17–20.
4. Горячев В.И., Зайцев В.С., Зюзин Б.Ф., Казичев И.Н. Патент на полезную модель RU 116496 C 10F 7/00 от 10.01.2012. Технологический комплекс по производству кускового топливного торфа.
5. Горячев В.И., Зайцев В.С., Казичев И.Н. Патент на изобретение RU 2418034 C1 C10F 7/06 от 25.11.2009. Способ производства кускованного топливного торфа. **ПАТ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Горячев Валентин Иванович – доктор технических наук, профессор,
Зюзин Борис Федорович – доктор технических наук, профессор,
Казичев Игорь Николаевич – старший преподаватель,
Тверской государственный технический университет,
e-mail: common@tstu.tver.ru

UDC 622.53.001

**COMBINATION TECHNOLOGY OF LUMP FUEL PRODUCTION
OUT OF MILLED PEAT**

Goryachev V.I.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Zuzin B.F.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kazichev I.N.¹, Senior Lecturer,
¹ Tver State Technical University, 170026, Tver, Russia,
e-mail: common@tstu.tver.ru.

The article offers two technologies of lump fuel production out of milled peat: year-round commercial-level production with artificial drying and re-drying in ventilated piles in a storage area and season production with natural field drying on dry land. Operations of peat milling and processing are separated in space and in time. Peat mass is prepared for forming by intensive stirring of milled peat in stirrers.

Key words: technology, milled peat, stirring, lump fuel, year-round production, seasonal production, comparative figures.

REFERENCES

1. Antonov V.Ya., Kopenkin V.D. *Tekhnologiya i kompleksnaya mekhanizatsiya torfyanogo proizvodstva* (Technology and all-round mechanization of peat production), Moscow, Nedra, 1983, 287 p.
2. *Patent RU 67580 S10F7/04*, 22.05.2007.
3. Goryachev V.I., Zyuzin B.F., Kazichev I.N., Zaitsev V.S. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2010, no 7, pp. 17–20.
4. Goryachev V.I., Zaitsev V.S., Zyuzin B.F., Kazichev I.N. *Patent RU 116496 S 10F 7/00*, 10.01.2012.
5. Goryachev V.I., Zaitsev V.S., Kazichev I.N. *Patent RU 2418034 S1 S10F 7/06*, 25.11.2009.

