

УДК 622.31:622.271.9

Д.М. Ермияш, Е.С. Ефимова, О.В. Пухова

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОКАТАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Рассмотрены недостатки фрезерного торфа и его воздействие на окружающую среду. Предложена принципиальная схема добычи с усовершенствованием технологического процесса добычи торфяного сырья для производства окатанной продукции различного назначения на основе типовой схемы организации добычи фрезерного торфа с применением бункерных уборочных машин МТФ-4ЗАК на пневматическом колесном ходу с механическим принципом сбора с исключением операции ворошения. На основе исследований разработан технологический процесс производства окатанной торфяной продукции в заводских условиях. Проведены сравнительные исследования физико-технических свойств окатанной готовой продукции.

Ключевые слова: торф, сырье, технология, добыча, переработка, окатывание.

В технологии при разработке торфяного месторождения специфика сырьевой базы существенным образом влияет на спрос торфяной продукции. В настоящее время существует большое количество направлений использования торфа [1, 2], окатанная торфяная продукция экономически выгодна для предприятия, и целесообразно использовать в энергетике, сельском хозяйстве, производстве строительных материалов, а также в природоохранных технологиях.

Торфяное сырье преимущественно добывается фрезерным способом [3], при котором торфяное сырье получается в виде фрезерной крошки и готовая продукция обладает недостатками:

- имеет неоднородный фракционный состав;
- различная влажность частиц;
- содержит большое количество мелких пылевидных фракций;
- имеет малую насыпную массу;
- ухудшает качества при длительном хранении;
- обладает склонностью к само-разогреванию при хранении.

Анализ данных таблицы показывает, что как при пневматической, так и при механической уборке происходит измельчение частиц и возрастание содержания мелких фракций, причем при механической уборке измельчение на 25% меньше.

Кроме того, данный способ оказывает негативное воздействие на

Содержание фракций торфяного сырья в расстиле и штабеле

Место отбора проб	Фракционный состав от общей массы, %		
	50–10 мм	10–3 мм	менее 3 мм
В расстиле перед уборкой	50–60	25–30	15–20
После уборки механическим способом	45–55	20–35	20–25
После уборки пневматическим способом	40–50	20–35	25–30



Рис. 1. Производство окатанной торфяной продукции различного назначения в заводских условиях

окружающую среду, из-за ветровой эрозии в технологическом процессе добычи фрезерной крошки происходит загрязнение атмосферы и прилегающих лесных массивов торфяной пылью. Потери торфа от дефляции составляют более 25 т/га за сезон [4]. Особенно большое количество кондиционного торфа попадает в атмосферу и теряется при его выдувании из транспортных средств воздушными встречными потоками.

Технологический процесс фрезерным способом включает следующие операции: фрезерование залежи с целью рыхления верхнего слоя поверхности торфяной залежи на частицы определенного фракционного состава и создания равномерного слоя по поверхности поля; ворошение сфрезерованной торфяной крошки с целью интенсификации процесса сушки; уборку высушенной торфяной крошки и складирование ее в складочные единицы (штабеля).

Для усовершенствования технологического процесса добычи торфяного сырья для производства окатанной продукции различного назначения [5] из типовой схемы организации добычи фрезерного торфа с применением бункерных уборочных машин МТФ-43АК на пневматическом ко-

лесном ходу с механическим принципом сбора исключается операция ворошения. При этом после фрезерования торфяной залежи сырье подсыхает до влажности 70%, при этом уменьшается время технологического цикла, при хранении в штабелях при данной влажности не происходит саморазогревания. Можно увеличить глубину фрезерования, так как исследованиями установлено, что с увеличением глубины фрезерования от 12 до 40 мм количество частиц класса крупности 10–50 мм возрастает с 63 до 82%, а частиц менее 3 мм уменьшается с 8 до 2%.

Проведенные лабораторные исследования послужили основой для разработки технологического процесса по производству окатанной торфяной продукции в заводских условиях (рис. 1).

Анализ рис. 2 показывает, что средняя скорость сушки у окатанных торфяных гранул в 1,4–1,8 раза выше, чем у фрезерного торфа. Так гранулы размером 10–15 мм высыхают быстрее в 1,5 раза гранул размером 25–30 мм и 1,8 раза – фрезерного торфа. Это увеличение скорости сушки из слоя торфяных гранул по сравнению с фрезерным торфом объясняется более высокой организацией пористой структуры, обеспечивающей жидкостный поток влаги, плотностью гранул, их однородностью по форме, а также условиями расположения на поле сушки.

При сушке торфяных гранул испарение происходит из поверхностного слоя (зоны испарения) практически во все стороны и почти вся их поверхность подвергается действию теплового потока, который обтекает со всех сторон, унося пары влаги, а у фрезерного торфа – только верхний слой. Кроме того, движение влаги из залежи в атмосферу происходит в виде пара. Следовательно, при сушке

слоя гранул создаются более благоприятные условия для продвижения пара в атмосферу, чем при сушке слоя фрезерного торфа.

В процессе сушки и усадки окатанных торфяных гранул фракций разного размера не наблюдается появление трещин и разрушения самих гранул. Это объясняется равномерной усадкой торфяных сферических гранул по их объему и отсутствием неоднородности в распределении пор капиллярного давления.

В соответствии с рис. 3 плотность гранул в 1,3–1,5 раза больше, чем у исходного фрезерного торфа. Насыпная плотность у гранул тем больше, чем мельче размер фракций, что вызвано дополнительной переработкой и уплотнением торфа в процессе окатывания. Процесс сушки оказывает существенное влияние на физико-механические свойства гранул, в том числе, на их прочность [6, 7]. Дополнительная переработка торфа и его окатывание в гранулы позволяет значительно снизить водопоглотительную способность готовой продукции. Окатанная торфяная продукция сферической формы отличается от фрезерного торфа, прежде всего своими физико-механическими свойствами: коэффициентом объемной усадки, плотностью, насыпной плотностью, водопоглощаемостью и прочностью. Кроме того, для окатанных торфяных гранул характерна однородность частиц по размерам и форме, для фрезерного торфа это нехарактерно. Основное влияние на процесс сушки фрезерного торфа оказывают характеристики

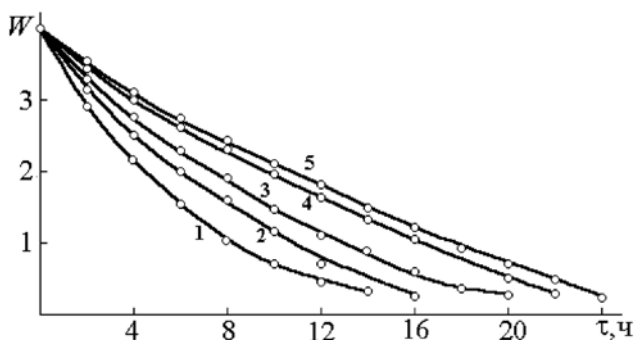


Рис. 2. Кривые сушки окатанной торфяной продукции фракций 10–15 (1), 15–20 (2), 20–25 (3), 25–30 (4) и фрезерного (5) верхового торфа $R = 30\%$

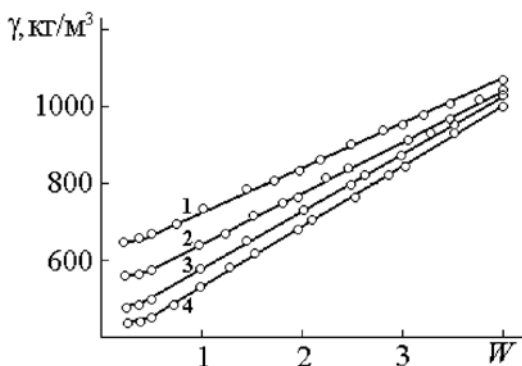


Рис. 3. Изменение плотности γ в процессе сушки верхового $R = 30\%$ гранулированного торфа фракций 25–30 (1), 20–25 (2), 15–20 (3) и 10–15 (4) мм

слоя (толщина, насыпная плотность и др.). На окатанные торфяные гранулы существенное влияние оказывают характеристики отдельных частиц (размер пор и самих частиц, условная удельная поверхность) и их количество (число слоев).

Отличительными особенностями данного вида гранулирования являются сравнительно низкие энерго- и металлоемкость, а также возможность получения округлых (близко к правильной форме) частиц материала практически одного размера. Окатанный торф имеет насыпную массу в 1,5–1,75 раза выше, чем фрезерный, а также обладает хорошей сыпучестью и низкой пылеватостью. Установлено, что при одной и той же загрузке поля

сушки по сухому веществу интенсивность обезвоживания слоя гранул выше интенсивности испарения влаги из расстила фрезерного торфа в 1,6 раза. Водопоглощаемость сухих гранул в 2,2 раза ниже, чем фрезерного торфа одинаковой влажности.

Таким образом, производство окатанной торфяной продукции в заводских условиях позволяет:

- сократить потери торфяного сырья при хранении;

- снизить механические потери при погрузочно-разгрузочных операциях и транспортировании;

- предотвратить загрязнение атмосферы и прилегающих лесных массивов торфяной пылью.

Технологический процесс обусловлен тем, что при сравнительно простой переналадке оборудования можно получать различные виды продукции в зависимости от спроса потребителей (от 2 до 30 мм).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яблонев А.Л., Пухова О.В. Современные направления использования торфа // Вестник ТГТУ. – 2010. – № 17. – С. 104.

2. Мисников О.С., Тимофеев А.Е. О рациональном использовании энергетических и минеральных ресурсов торфяных месторождений // Горный журнал. – 2008. – № 11. – С. 59–63.

3. Варенцов В.С., Лазарев А.В. Технология производства фрезерного торфа. – М.: Недра, 1970. – 288 с.

4. Справочник по торфу / Под ред. А.В. Лазарева и С.С. Корчунова. – М.: Недра, 1982. – 760 с.

5. Гамаюнов С.Н., Мисников О.С., Пухова О.В. Перспективные направления использования продукции на основе гранулированного торфа // Горный журнал. – 1999. – № 10. – С. 41–44.

6. Базин Е.Т., Копенкин В.Д., Косов В.И. и др. Технический анализ торфа. – М.: Недра, 1992. – 431 с.

7. Солопов С.Г. Влияние дисперсности на структуру и физико-механические свойства торфа в связи с задачей получения качественного кускового топлива из залежей с пониженной влажностью // Труды МТИ. М., 1958. Вып. 8. – С. 40–168. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Ермияш Дмитрий Михайлович – аспирант,

Ефимова Елена Сергеевна – студент,

Пухова Ольга Владимировна – кандидат технических наук, доцент,

Тверской государственной технической университет, e-mail: common@tstu.tver.ru.

UDC 622.31:622.271.9

PRODUCTION TECHNOLOGIES OF ROUNDED PEAT MATERIALS IN PROCESS OF PEATLANDS DEVELOPMENT

Ermiyash D.M., Graduate Student,

Efimova E.S., Student,

Puckova O.V., Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor,

Tver State Technical University, e-mail: common@tstu.tver.ru.

The articles reviews the shortcomings of milled peat and its impact on environment. Our project improves a basic scheme of peat extraction process for rounded peat materials production for various purposes on the basis of a template for the organization of milled peat production using bunker harvesting machines MTF-43AK with the pneumatic wheeled mechanical collection principle with the exception of agitating process. The study suggests a complete manufacturing scheme of rounded peat products for factories. A comparative research regarding physical and chemical properties of the ultimate rounded peat products has been done.

Key words: peat, raw materials, production process, extraction, processing, rounding process.

REFERENCES

1. Jablonev A.L., Puhova O.V. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta*, 2010, no 17, pp. 104.
2. Misnikov O.S., Timofeev A.E. *Gornyj zhurnal*, 2008, no 11, pp. 59–63.
3. Varencov V.S., Lazarev A.V. *Tehnologija proizvodstva frezernogo torfa* (Milled peat production technology), Moscow, Nedra, 1970, 288 p.
4. *Spravochnik po torfu*. Pod red. A.V. Lazareva, S.S. Korchunova (Reference book on peat. Lazarev A.V., Korchunov S.S. (Eds.)), Moscow, Nedra, 1982, 760 p.
5. Gamajunov S.N., Misnikov O.S., Puhova O.V. *Gornyj zhurnal*, 1999, no 10, pp. 41–44.
6. Bazin E.T., Kopenkin V.D., Kosov V.I. *Tehnicheskij analiz torfa* (Technical analysis of peat), Moscow, Nedra, 1992, 431 p.
7. Solopov S.G. *Trudy MTI*, Moscow, 1958, issue 8, pp. 40–168.



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

НИЗКОПЛОТНЫЕ ЭМУЛЬСИОННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ДЕТОНАЦИИ

Горинов Сергей Александрович – кандидат технических наук, научный консультант,
e-mail: Akaz2006@yandex.ru,

Маслов Илья Юрьевич – кандидат технических наук, главный инженер, e-mail: ilmaslov@mail.ru,
ООО «Глобал Майнинг Эксплозив – Раша».

Разработана методика оценки образования в эмульсионном взрывчатом веществе (ЭВВ), сенсibilизированном легкими малопрочными высокопористыми гранулами, связанной «гранульно-воздушной системы». Структура ЭВВ в этом случае представляется в виде «тумана» из капелек матричной эмульсии, которые разделены друг от друга воздушными включениями и (или) указанными гранулами. Показано, что образование данной структуры в ЭВВ приводит к смене механизма возбуждения детонации в этом взрывчатом веществе. Возбуждение детонации начинает происходить под действием высокоэнthalпийного газового потока, фильтрующегося из области высокого давления зоны химической реакции в детонационной волне. При этом химическая реакция происходит в форме поверхностного горения частиц эмульсии, взаимодействующих с потоком газа. Детонационный процесс приобретает струйный характер. Получены аналитические критерии для оценки условий возникновения и устойчивого распространения струйной детонации.

Ключевые слова: сенсibilизированное гранулами пенополистирола, связанная «воздушно-гранульная система», характеристическая плотность, низкоплотные ЭВВ, связанная гранульно-воздушная система, высокоэнthalпийный газовый поток, передача детонации струями взрывных газов.

LOW-DENSITY EMULSION EXPLOSIVES: DEFINITION AND SPECIFICS OF DETONATION

Gorinov S.A., Candidate of Engineering Sciences, Academic Advisor, e-mail: Akaz2006@yandex.ru,

Maslov I.Yu., Candidate of Engineering Sciences, e-mail: il-maslov@mail.ru,
Chief Engineer LLC «Global Mining Explosive – Russia».

We have developed the method of evaluation of formation in emulsion explosive, sensitized by light low-strength highly-porous granules, of banded «bead-air system». The structure of emulsion explosive in this case is represented as a «fog» of matrix emulsion droplets, separated from each other by air inclusions and/or specified granules. We have shown that the formation of such structure in emulsion explosive leads to the change of detonation initiating mechanism in this explosive. Detonation initiation will occur under the influence of high enthalpy gas flow, filtering from the high-pressure area of chemical reaction in detonation wave. Thus, chemical reaction occurs in the form of surface combustion of explosive particles, interacting with gas flow. Detonation takes the form of jet flow process. We have obtained the analytical criteria to assess the conditions of occurrence and sustainable propagation of flow detonation. Our findings allow to obtain useful from a practical point of view results for justification of the non-damaging blasting technology with the application of low-density emulsion explosives.

Key words: emulsion explosive sensitized by expandable polystyrene beads, banded «bead-air system», intrinsic density.