

УДК 622.331

Э.А. Резванова¹, С.Л. Иванов¹, Л.А. Лоскутов²**E.A. Rezvanova¹, S.L. Ivanov¹, L.A. Loskutov²**¹Санкт-Петербургский горный институт²Пермский национальный исследовательский
политехнический университет¹St. Petersburg Mining University²Perm National Research Polytechnic University

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ГИДРОТОРФЯНОЙ СМЕСИ НА БОРТУ АВТОНОМНОГО МОДУЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

A MECHANICAL DEAQUATION OF HYDROPEAT MIX ON BOARD AN INDEPENDENT MODULAR COMPLEX

Показана необходимость совершенствования технологий добычи торфяных смесей. Проанализирован вопрос расширения использования торфа, выявлена и обоснована необходимость разработки технологии первичного обезвоживания добытых гидроторфяных смесей. Применение данной технологии предполагается посредством модульного автономного плавучего комплекса по добыче и переработке торфа непосредственно в акватории водохранилища.

Ключевые слова: торфяное сырье, обезвоживание, гидроторфяная смесь, модульный автономный комплекс для добычи торфяного сырья.

Necessity of taking into account improvement of peat production technology was shown. The issue of expansion of the use of peat is analyzed, and revealed the necessity of the development of the technology of the primary dehydration produced hydropeat. Employment of this technology with the introduction of the patented device for the extraction and processing of peat directly into the reservoir waters by floating complex.

Keywords: peat raw materials, a deaquation, hydropeat mix, a modular independent complex for extraction of peat raw materials

Торф относится к возобновляемым природным ресурсам. Скорость его накопления находится в пределах 0,5–1,0 мм/год, а прирост на территории Российской Федерации составляет более 200 млн т/год. Россия обладает крупнейшими в мире запасами торфа, причем на ее долю приходится 47 % от всех мировых запасов торфяного сырья (175 млрд т), она занимает третье место в мире по общей площади торфяных болот [1].

Торф представляет собой полидисперсную многокомпонентную систему с физическими свойствами, которые зависят от свойств отдельных частей

смеси, соотношений между ними, степени разложения или дисперсности твердой части. Для него характерны большое влагосодержание в естественном залегании (88–96 %), пористость до 97 % и высокий коэффициент сжимаемости при компрессионных испытаниях. Текстура торфа однородная, иногда слоистая; структура пластичная, обычно волокнистая у сильноразложившихся торфов; цвет – от бурого до черного.

Торфяное сырье является перспективным источником тепловой и электрической энергии. Оно дешевле каменного угля и жидкого топлива. Академик РАН, доктор технических наук, профессор В.И. Косов считает, что начало XXI века – это возрождение комплексного использования торфяных ресурсов на основе концепции неисчерпаемого природопользования [2]. Суть данной концепции состоит в поиске и реализации биосферно совместимых (как на глобальном, так и на региональном уровнях), экологически сбалансированных и ресурсосберегающих наукоемких технологий добычи и переработки торфа. Существенную роль на этом этапе будут играть критерии сохранения окружающей природной среды как при освоении торфяноболотных экосистем, так и при производстве и использовании экологически чистой продукции, получаемой на основе торфа [3].

Торфяные месторождения требуют особого подхода к их освоению и, соответственно, сбалансированных наукоемких технологий для создания инновационных, во многом автономных комплексов горного оборудования для добычи и производства торфяного топлива. Разработка торфяных ресурсов на обводненном объекте технологически сложна и должна максимально учитывать все положительные биогеосферные функции болот, обеспечивая минимальное экологическое вмешательство в экосферу. Добыча и переработка торфа из обводненных месторождений относятся к сложным физико-химическим и технологическим процессам, эффективность протекания которых обусловлена совершенством технологического горного оборудования.

Технология добычи торфа и производства торфяной продукции энергетического назначения должна представлять собой единую систему оборудования, осуществляющего добычу полезного ископаемого, его обезвоживание и производство торфяного топлива. Это позволит исключить сброс загрязненных технологических вод в водоприемники, а часть производимого тепла и электроэнергии направить на производственные нужды, тем самым повысить экологическую составляющую производственного процесса и экономичность производимого торфяного топлива.

Эффективное удаление естественной влаги из торфа зависит от принятых технологических решений торфяного производства, которые активно изменяют свойства твердой фазы: прочность, плотность, крошимость, влагосодержание, устойчивость к внешним воздействиям.

В процессе удаления влаги из торфа вследствие протекающих процессов тепломассопереноса и структурообразования происходит изменение его энергетических, физико-механических и технологических характеристик, определяющих конечную структуру торфа, от которой зависят свойства производимой торфяной продукции. Интересным является способ по добыче и переработке торфа и растительно-торфяных сплавов, включающий экскавацию торфа из залежи, его обезвоживание, досушивание и получение прессованием топливного кускового материала, который отличается тем, что добыча и переработка торфа осуществляются при влажности торфа от 50 до 70 % непосредственно в акватории водохранилища посредством плавучего комплекса, энергообеспечение которого полностью или частично обеспечивается за счет энергии, полученной в результате сжигания топливных пеллет, изготовленных из сплавины. Для реализации данного способа предполагается устройство, содержащее плавучее основание с расположенными на нем технологическими автономными модулями экскавации, подготовки, измельчения, сушки и складирования сырья, а также снабженное механизмом движения [4].

В условиях гидроторфной технологии особое значение приобретает задача первичного обезвоживания гидросмеси, которая осуществляется, как правило, разливом торфяной пульпы на поверхность осушенного участка месторождения. Известно, что в процессе отдачи воды торфяной гидромассой имеют место три стадии.

Первая стадия – снижение влагосодержания сырья влажностью 96,5–97 % до 95–95,5 %. Удаление осуществляется отстаиванием или фильтрованием в открытых фильтрах без вакуума. Фильтрование протекает быстро. Интенсификация процесса возможна при коагулировании гидромассы коллоидной окисью железа.

Вторая стадия – удаление воды производится под давлением 0,05–0,2 МПа или при вакууме 0,045–0,07 МПа. Обезвоживание доводится до влажности 88–81 % для коагулированной гидромассы.

Процесс фильтрования гидромассы может выполняться на вакуумных фильтрах непрерывного действия различных конструкций, барабанных, дисковых, тарелочных.

На третьей стадии у торфяного сырья понижают влагосодержание с 83–86 до 63 % путем отжатия торфомассы в гидравлических прессах.

При этом высший предел обезвоживания достигается только при добавлении к торфомассе сухого торфяного порошка [5].

Таким образом, для интенсификации процесса обезвоживания торфяной гидросмеси требуется объединение трехстадийного процесса в едином модуле технологического оборудования, размещенного на борту комплекса.

Цель дальнейшего научного исследования – создание комплекса горного оборудования модуля первичного обезвоживания. Это требует научно обоснованных технических решений. Для этого необходимо установление закономерностей протекания процессов обезвоживания гидроторфяной смеси от условий интегрального характера, внешних силовых и физических воздействий на дезинтегрированную гидроторфяную смесь.

Список литературы

1. Михайлов А.В., Таранов А.Г., Шишлянников Д.И. Вильчатый грейфер для селективной выемки торфяного сырья // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2016. – № 1. – С. 16–21.
2. Косов В.И. Научные основы использования торфяных ресурсов в стратегии устойчивого развития России [Электронный ресурс]. – URL: <http://tulamires.hutl.ru/pdf/kosov.pdf> (дата обращения: 10.01.2017).
3. Обоснование рациональной структуры модульного топливно-энергетического автономного комплекса на торфяном сырье / Ю.Ю. Бондарев, И.Е. Звонарев, С.Л. Иванов, Д.И. Шишлянников // Горное оборудование и электромеханика. – 2015. – № 2 (111). – С. 29–35.
4. Способ по добыче и переработке торфа как растительно-торфяных сплавин и устройство для реализации этого способа: пат. Рос. Федерация / Иванов С.Л., Михайлов А.В., Звонарев И.Е., Бондарев Ю.Ю., Таранов А.Г. – № 2599117; заявл. 10.10.2016. Бюл. № 28.
5. Валково-дисковый сепаратор автономного модульного комплекса добычи и переработки торфяного сырья на топливо / Ю.Ю. Бондарев, И.Е. Звонарев, С.Л. Иванов, Д.И. Шишлянников // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2015. – № 14. – С. 72–81.

Получено 05.04.2017

Резванова Эльнара Абдуллаевна – аспирант кафедры «Машиностроение», электромеханический факультет, Санкт-Петербургский горный университет, e-mail: rez.love@mail.ru.

Иванов Сергей Леонидович – доктор технических наук, профессор кафедры «Машиностроение», электромеханический факультет, Санкт-Петербургский горный университет, e-mail: lisa_lisa74@mail.ru.

Лоскутов Лев Андреевич – студент, горно-нефтяной факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, e-mail: leff.loskutov@yandex.ru.