

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23396**

(13) **С1**

(46) **2021.06.30**

(51) МПК

C 10L 5/44 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОВАННОГО ТВЕРДОГО
БИОТОПЛИВА**

(21) Номер заявки: а 20170477

(22) 2017.12.19

(43) 2019.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Войтов Игорь Витальевич;
Хмызов Игорь Анатольевич; Наумо-
ва Галина Васильевна; Макеенко
Александр Александрович; Соловье-
ва Тамара Владимировна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государствен-
ный технологический университет"
(ВУ)

(56) ВУ а20140739, 2016.

RU 2402597 С2, 2010.

RU 2402598 С1, 2010.

EP 2216387 В1, 2012.

JP 2010-18725 А.

(57)

Способ получения формованного твердого биотоплива, включающий измельчение древесных отходов, смешение их со связующим с последующим прессованием полученной композиции, **отличающийся** тем, что в качестве связующего используют побочный продукт окислительной деструкции торфа в аммиачной среде с расходом от 0,2 до 1,0 % по абсолютно сухим веществам, а прессование ведут при давлении от 5 до 10 МПа и температуре от 110 до 140 °С.

Изобретение относится к области деревопереработки и может быть использовано при производстве формованного твердого биотоплива для промышленных и коммунально-бытовых нужд. Основным техническим результатом настоящего изобретения является повышение механической прочности формованного твердого биотоплива за счет использования в качестве связующего побочного продукта окислительной деструкции торфа в аммиачной среде.

Известны способы получения твердого биотоплива, включающие измельчение, сушку, смешение компонентов со связующим и последующее прессование древесных отходов с получением брикетов. В качестве связующего используют отходы переработки нефти - дизельное топливо [1], нефтешлам, битумные отходы [2], сточные воды, загрязненные нефтепродуктами [3]. Недостатками данных изобретений являются сравнительно низкие прочностные характеристики твердого биотоплива, быстрая воспламеняемость и высокая скорость горения.

Известны способы получения твердого биотоплива в виде брикетов и гранул, включающие измельчение древесного угля и древесных отходов, смешение их со связующим, прессование смеси и сушку. В качестве связующего используют: 20-80 %-ную водную известково-глиняную пасту в соотношении 1:1 с добавлением после перемешивания лигносульфоната [4]; жидкость растительного происхождения-мелассу, или сульфитно-спиртовую барду - отход спиртового производства, или раствор извести гашеной тонкоизмельченной [5].

Известен также способ получения формованного топлива [6] на основе высушенной смеси древесных отходов и отходов крахмало-паточного производства в соотношении 3:1 и липидсодержащих отходов животного происхождения. В качестве липидсодержащих отходов животного происхождения используют отходы переработки рыбы, такие как отходы от разделки рыбы (внутренности), отходы при производстве консервов, полуфабрикатов, и отходы переработки мяса, такие как при жиловке мяса (мясная обрезь, хрящевая ткань).

Недостатком данных изобретений является многокомпонентность составов и сложность технологических процессов их приготовления.

Наиболее близким по техническому решению - прототипом настоящего изобретения - [7] является способ получения формованного твердого биотоплива, включающий измельчение древесных отходов, смешение их со связующим и формование смеси с последующим экструдированием, отличающийся тем, что измельченные отходы древесины смешивают с органическим связующим белковой природы - альбумином в виде водного раствора либо в виде порошка. Недостатком изобретения является сравнительно невысокая степень повышения механической прочности формованного твердого биотоплива.

Технической задачей настоящего изобретения является повышение механической прочности твердого формованного биотоплива.

Поставленная задача решается тем, что способ получения формованного твердого биотоплива, включающий измельчение древесных отходов, смешение их со связующим с последующим прессованием полученной композиции, отличается тем, что в качестве связующего используют побочный продукт окислительной деструкции торфа в аммиачной среде с расходом от 0,2 до 1,0 % по абсолютно сухим веществам, а прессование ведут при давлении от 5 до 10 МПа и температуре от 110 до 140 °С.

Отличительным признаком данного изобретения является то, что в качестве связующего для получения формованного твердого биотоплива используют побочный продукт окислительной деструкции торфа в аммиачной среде с расходом от 0,2 до 1,0 % по абсолютно сухим веществам, а прессование ведут при давлении от 5 до 10 МПа и температуре от 110 до 140 °С.

Выбор указанных компонентов и способ получения формованного твердого биотоплива согласуется с требованиями Киотского Протокола 1997 г. (Республика Беларусь ратифицировала Протокол в 2005 г.).

За счет добавления к измельченной древесине побочного продукта окислительной деструкции торфа в аммиачной среде повышается механическая прочность, т.е. уменьшается содержание древесной пыли при истирании формованного твердого биотоплива.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами его осуществления.

Пример 1.

Для получения формованного твердого биотоплива древесные отходы с влажностью 8-12 % подают в дробилку, где они измельчаются до фракции менее 5,0 мм. Далее измельченные древесные частицы смешиваются с побочным продуктом окислительной деструкции торфа в аммиачной среде. Абсолютный расход побочного продукта окислительной деструкции торфа в аммиачной среде зависит от его влажности, которая может составлять от 50 до 80 %. Для обеспечения удельного расхода 0,2 % побочного продукта влажностью 65 % к абсолютно сухой древесине влажностью 10 % необходимо обеспечить абсолютный его расход 5,14 кг на тонну древесины.

Пример расчета. Расчет количества добавляемого побочного продукта выполняют следующим образом. Тонна древесины влажностью 10 % содержит $1000 \cdot (100 - 10) / 100 = 900$ кг абсолютно сухой древесины. Для обеспечения удельного расхода 0,2 % необходимо добавить $900 \cdot 0,2 / 100 = 1,8$ кг абсолютно сухого побочного продукта. При влажности 65 % (сухости 35 %) это количество будет содержаться в $1,8 / (100 - 65) \cdot 100 = 5,14$ кг.

ВУ 23396 С1 2021.06.30

Затем полученную композицию подают на прессование в гранулятор. Процесс ведут при давлении 5-10 МПа, которое обеспечивает температуру 110-140 °С за счет трения древесного сырья о стенки матрицы. Готовое формованное твердое биотопливо направляют на охлаждение, а затем на упаковку.

Пример 2 выполняется в соответствии с примером 1. Отличие заключается в том, что для обеспечения удельного расхода 0,6 % побочного продукта влажностью 65 % к абсолютно сухой древесине влажностью 10 % необходимо обеспечить абсолютный его расход 15,42 кг на тонну древесины.

Пример 3 выполняется в соответствии с примером 1. Отличие заключается в том, что для обеспечения удельного расхода 1,0 % побочного продукта влажностью 65 % к абсолютно сухой древесине влажностью 10 % необходимо обеспечить абсолютный его расход 25,70 кг на тонну древесины.

Показатели качества формованного твердого биотоплива

Наименование показателя	Значения показателей качества формованного твердого биотоплива, изготовленного по примерам			
	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4 (по прототипу)
Влажность, %	6,0	7,0	8,0	6-8
Зольность, %	0,6	0,6	0,6	0,6
Насыпная плотность, кг/м ³	650	650	650	650
Содержание древесной пыли при истирании формованного твердого биотоплива (механическая прочность), %	0,36	0,33	0,29	0,4-0,5
Теплотворная способность, МДж/кг	18,0	18,0	18,0	17,9-18,1

Как видно из таблицы, результатом применения побочного продукта окислительной деструкции торфа в аммиачной среде в способе изготовления формованного твердого биотоплива является повышение его механической прочности - происходит уменьшение содержания древесной пыли при истирании (примеры 1-3) по сравнению с примером по прототипу (пример 4).

Данное изобретение может быть использовано РУП "Завод газетной бумаги" (г. Шклов), филиалом Государственного предприятия "Беларусьторг", ОАО "Борисовский ДОК" и другими предприятиями деревоперерабатывающей промышленности.

Источники информации:

1. Патент РФ 2402598, 2010.
2. Патент РФ 2100414, 1997.
3. Патент РФ 2309976, 2007.
4. Патент РФ 2206603, 2003.
5. Патент РФ 2314335, 2003.
6. Патент РФ 2402597, 2010.
7. Заявка на получение патента РБ а20140739, 2016 (прототип).