

DOI:10.22337/9785432302212-2017-125-129

*А.В. Вавилов,
иностраннный член РААСН,
БНТУ, Минск*

МЕХАНИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ЭКОЛОГОБЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ ИЗ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

К целлюлозосодержащим отходам строительного комплекса относят отслужившие свой срок деревянные конструкции и материалы, часто содержащие вредные в экологическом плане вещества. Чтобы эти отходы не пополняли свалки и не загрязняли окружающую среду, предложено из них получать полезный продукт- топливо, при этом нейтрализуя вредные компоненты, благодаря механико-энергетическим приемам: измельчению крупногабаритных отходов и получению из них энергии на пиролизных газогенераторных установках.

Ключевые слова: газогенераторные установки, деревянные конструкции, отходы строительства, строительные материалы, измельчители, пиролиз, экология.

A. Vavilov

Mechanics Power Sets Ecologically Production Energy from Waste Large Cellulose Complex Building

For cellulose-waste building complex include Obsolete wooden structures and materials often contain harmful to the environ-sky plan substances. To this waste dump is not replenished and do not pollute the environment, it is proposed to obtain from them useful product- fuel, thus neutralizing the harmful components through mechanical-energy methods: grinding Large-sized waste and the production of these energy pyrolysis gas-mouth-installation.

Keywords: gas-generating plants, wooden structures, construction waste, construction materials, grinders, pyrolysis, and ecology.

К целлюлозосодержащим отходам строительного комплекса относят прежде всего отслужившие свой срок деревянные конструкции и материалы на древесной основе, древесностружечные (ДСП), древесноволокнистые плиты (ДВП) плиты МДФ и др. К деревянным отработанным конструкциям относят демонтированные деревянные перегородки (рис. 1), деревянные полы (рис. 2), оконные коробки и подоконники (рис. 3), старые двери (рис. 4) и т.д., Все перечисленные выше отходы, например, в г. Минске, собираются (рис. 5), и вывозятся на свалки с помощью автомобилей, снабженных технологическим оборудованием в виде съемных контейнеров (рис. 6), или бункеров с уплотняющим устройством (рис. 7). С помощью такого уплотняющего устройства отходы более плотно укладываются, что повышает эффективность их транспортировки.

Большим недостатком применяемой технологии обращения с отходами является постоянное увеличение объемов свалок, а также закапывание отходов, содержащих вредные в экологическом плане вещества. Например, мебель, изготовленная из ДСП или МДФ содержит фенолформальдегидные смолы, которые при ее производстве явились связующим. Закапывания отходов с вредными веществами наносит непоправимый вред окружающей среде. Поставлена задача- получить полезные продукты из отходов и сохранить экологическое равновесие путем нейтрализации при этом вредных компонентов. Имеющийся опыт подсказывает, что если целлюлозосодержащие отходы подвергнуть пиролизу в газогенераторных установках (температура около 1000⁰ С), можно получить энергию и отсутствие вредных выбросов в атмосферу [1].

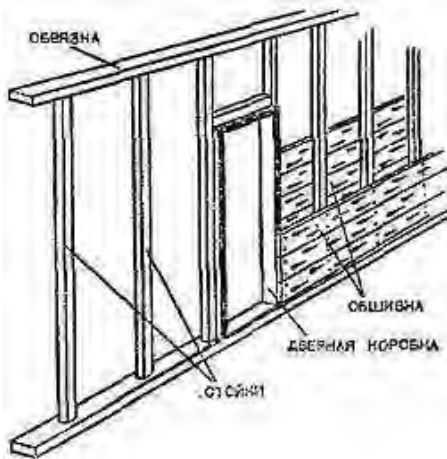


Рис. 1. Демонтированная деревянная перегородка



Рис. 2. Отходы после демонтажа пола

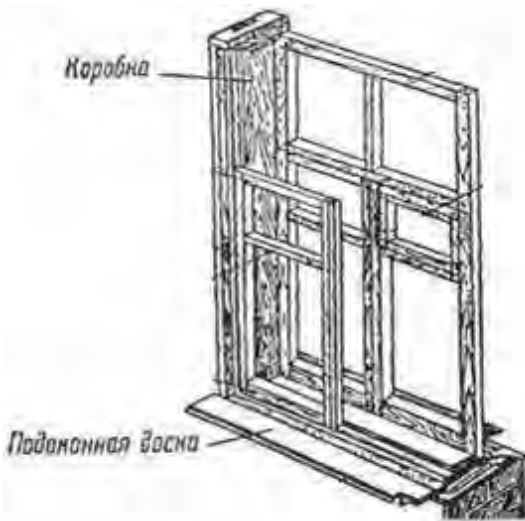


Рис. 3. Демонтированная оконная коробка



Рис. 4. Демонтированные старые двери



Рис. 5. Древесные отходы строительного комплекса



Рис. 6. Автомобиль, снабженный технологическим оборудованием в виде съемного контейнера для вывоза целлюлозосодержащих отходов на свалку



Рис. 7. Бункер с уплотняющим устройством

Сегодня на многочисленных газогенераторных установках небольшой мощности, функционирующих в Республике Беларусь, в качестве топлива используются в основном колотые дрова, предварительно подсушенные. Такое дорогое топливо может быть замещено топливом из целлюлозосодержащих отходов строительного комплекса, влажность которого соответствует требуемой, поскольку эти отходы уже проходили сушку на этапе изготовления изделий.

Нами предлагается собранные отходы в виде старой мебели, отходов строительства везти не на свалку, а на специальную площадку (рис. 8) на которой предусмотрено место для выгрузки отходов 1, место для манипулятора 2 подачи отходов к измельчителю 3, место сбора отходов в съемные контейнеры 4 к автомобилям, снабженным системой «Мульти-лифт» для вывозки полученного топлива потребителю.

В качестве измельчителя предлагается использовать дробилки шредерного типа, которые позволяют получать топливо требуемого размера из отходов строительного комплекса с наличием инородных тел (стекла, пластика, гвоздей и т.д.).

В таблице 1 приведены технические характеристики шредеров, реализуемых в России ассоциацией «Ками».

Таблица 1.

Технические характеристики измельчителей целлюлозосодержащих отходов.

Параметры	Марка шредера		
	LR700	LR1000	LR1400
Размер загрузочного бункера, мм	700x1050	1000x1050	1400x1050
Производительность, м ³ /час	2-4	2-6	4-8
Частота вращения ротора, об/мин	96	27/54	96
Количество резцов, шт	19	96	38/76
Мощность электродвигателя, кВт	18,5 (22)	22 (30) (2x18,5)	30 (2x22)
Масса, кг	1800	2400	2800(3500)

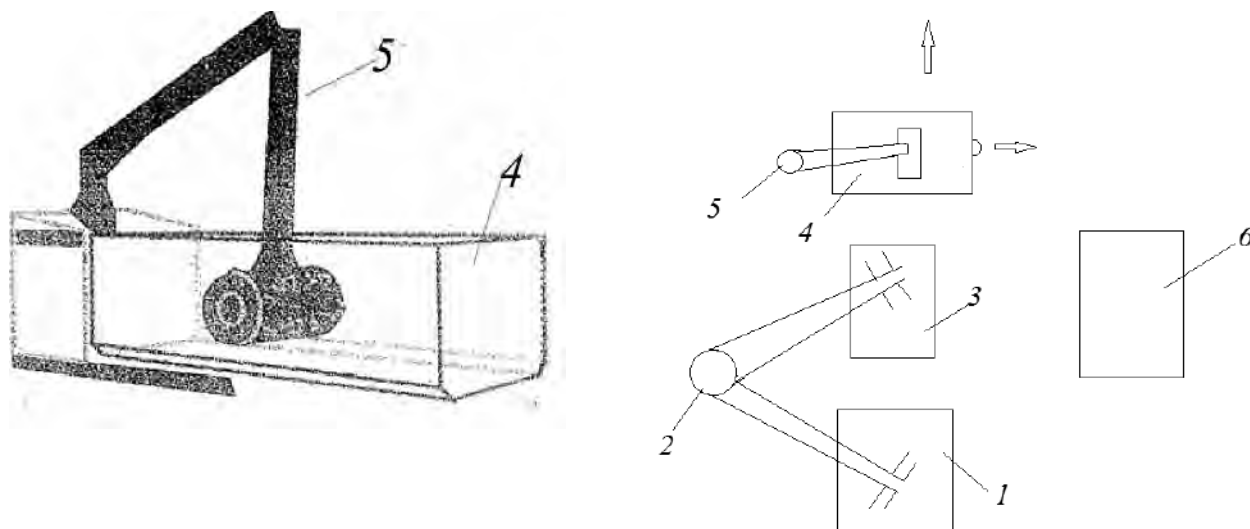


Рис. 8. Схема площадки для производства топлива из целлюлозосодержащих отходов строительного комплекса 1 – площадка выгрузки отходов; 2 - манипулятор подачи отходов; 3 – измельчитель; 4 – съемный контейнер, 5 – установка для уплотнения топлива; 6 – энергоустановка

Топливо из целлюлозосодержащих отходов (ДСП, МДФ) по показателям качества должно соответствовать показателям, приведенным в таблице 2 и не превышать нормы выбросов загрязняющих веществ (табл. 3)

Таблица 2

Показатели качества топлива из отходов строительства

Наименование показателя	Норма	Метод контроля
Зольность, А,%, не более	2,5	ГОСТ 11022
Низшая теплота сгорания (Q_{i}^), кДж/кг, не менее	13700	ГОСТ 147
Массовая доля серы, %, не более	0,1	ГОСТ 2059
Плотность кг/м ³	900	ГОСТ32987-2014

Таблица 3

Нормы выбросов загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³
Твердые частицы	30
Азота оксиды (NO _x) суммарно в пересчете на диоксид азота	380
Серы диоксид (SO ₂)	100
Углерода оксид	2000
Тяжелые металлы и их соединения суммарно (сурьма, мышьяк, свинец, ртуть, хром, кобальт, медь, марганец.	0,5

Еще к целлюлозосодержащим отходам строительного комплекса относят древесно-кустарниковую растительность (ДКР), удаляемую при расчистке от нее площадок, выделенных для строительства. О предлагаемой технологии и технических средствах для получения топливной щепы из ДКР неоднократно нами сообщалось [2,3]. Топливная щепа из ДКР может

успешно заменять щепу из дров при условии использования энергетических установок, учитывающих особенности получаемой щепы из ДКР [4,6].

Таким образом, предлагаемым целлюлозосодержащим топливом удовлетворяющим энергетическим и экологическим требованиям, можно поэтапно заменять традиционное топливо из щепы, на производство которой расходуется дровяная древесина, которую целесообразно направлять на более глубокую переработку для получения товарной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Итак, в каждом конкретном случае определяются объемы ежегодно образуемых целлюлозосодержащих отходов строительного комплекса и в зависимости от их размеров подбираются технические средства для их измельчения (табл.1) и газогенераторные установки с тепловой мощностью, зависящей от этих объемов на которых и производится тепловая энергия.

Библиографический список

1. Вавилов А.В. Топливо из нетрадиционных энергоресурсов /А.В. Вавилов Минск: СтройМедиаПроект, 2014.89с.(монография).
2. Вавилов А.В. Ресурсосберегающие технические средства для топливообеспечения энергетических установок на биомассе / А.В. Вавилов Минск: Стринко, 2006.182с. (монография).
3. Вавилов А.В. Пеллеты в Беларуси: производство и получение энергии. /А.В.Вавилов. Минск: Стринко, 2012.161с. (монография).
4. Вавилов А.В. Пути повышения эффективности использования неликвидного древесного сырья в энергетических целях / А.В. Вавилов //Энергоэффективность.- 2015.- №10. - с.-12-14.
- 5.Вавилов А,В. Эффективное сжигание древесного сырья естественной влажности / А.В. Вавилов // Энергоэффективность.-2015-№6.- с18-19
6. Вавилов А.В. О расширении топливной базы возобновляемой энергетики /А.В. Вавилов // Энергоэффективность -2016-№ 9 .- с 18-19.