

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПОЛУЧЕНИЕМ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Сиухин Р.В. Email: Siuhin690@scientifictext.ru

Сиухин Роман Владимирович – студент,
кафедра электроэнергетики и электротехники,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация: в статье анализируется проблема утилизации мусора на территории РФ, в частности отходов агропромышленного комплекса. Было проведено исследование возможности использования отходов сои, которые составляют 10% от общего урожая предприятия. В ходе эксперимента были установлены следующие показатели – количество выделяемой энергии при сгорании пеллет с добавлением и угля и без него, а также необходимое давление, при котором можно добиться достаточной плотности изделия. Эксперимент проводился на территории Дальневосточного ГАУ.

Ключевые слова: отходы, утилизация, топливо, брикет, уголь, сельское хозяйство.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE UTILIZATION OF PLANT WASTE WITH THE PRODUCTION OF FUEL CELLS

Siuhin R.V.

Siuhin Roman Vladimirovich – Student,
DEPARTMENT OF POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL ENGINEERING,
FAR EASTERN STATE AGRARIAN UNIVERSITY, BLAGOVESHCHENSK

Abstract: the article analyzes the problem of waste disposal in the territory of the Russian Federation, in particular, agricultural waste. A study was conducted on the possibility of using soybean waste, which makes up 10% of the total crop of the enterprise. During the experiment, the following indicators were established - the amount of energy released during the combustion of pellets with the addition of coal and without it, as well as the necessary pressure at which a sufficient density of the product can be achieved. The experiment was conducted on the territory of the Far Eastern GAU.

Keywords: waste, utilization, fuel, briquette, coal, agriculture.

УДК 62-611

В последние десятилетия утилизация производственных и бытовых отходов стала одной из наиболее актуальных проблем не только в России, но и во всем мире. Самый распространенный способ утилизации – захоронение.

В России твердый мусор вывозится на подготовленные для этого территории или несанкционированные свалки. Поскольку переработка отходов мало распространена в российской практике и пока имеет недостаточный оборот. На практике мусорные полигоны хорошо показали себя, но только до конкретного времени. Сейчас большая часть стран старается отказаться от такого метода. Простое захоронение мусора на полигонах лишает предприятия возможности дать мусору новое применение.

Несовершенство существующих технологий приводит к тому, что в процессе переработки сырья образуются полупродукты, для которых не найдены рациональные области применения. Такие полупродукты обычно называют отходами производства.

Особенно отличается отходами, содержащими ценные компоненты, агропромышленный комплекс. Ежегодно в отраслях растениеводства, животноводства и перерабатывающего комплекса скапливаются ежегодно более 1 млн т., при этом отмечался рост их количества, из которых можно получить всё от удобрения до топлива [2]. Наиболее объёмными и проблемными их видами являются отходы очистки масличных семян.

Одним из перспективных способов утилизации отходов, как бытовых, так и растительных, является гранулирование и прессование для дальнейшего использования в качестве топлива. Помимо затрат на вывоз отходов очистки различных семян, предприятия несут затраты на их складирование на своей территории до вывоза на полигоны твёрдых бытовых отходов, что ухудшает экологическую обстановку и создаёт угрозу самовозгорания этих отходов.

В процессе выращивания и переработки сельскохозяйственных культур на полях и предприятиях накапливается значительное количество отходов. Отходами переработки сельскохозяйственных культур являются солома, ботва, стебли, листья, корни, некондиционные плоды. Самый распространенный и объёмный вид отходов в сельском хозяйстве - это очистки поступающих в производство семян [2].

Топливо из растительного сырья, как правило, имеет показатели хуже, чем уголь и древесина, а именно высокая зольность и меньшее количество выделяемой энергии при сжигании. Из-за низкого

показателя выделяемой энергии топливные гранулы не получили широкого распространения. Однако это можно компенсировать добавлением других веществ, таких как угольная пыль.

Суть эксперимента заключается в установлении опытным путём необходимых параметров для создания брикетов: 1) соотношение материалов; 2) давление. От этих параметров зависит плотность брикета, количество выделяемой энергии, время сгорания, наличие вредных выделений.

Из необходимого оборудования можно выделить пресс, форму для изготовления брикетов и зернодробилку. Можно использовать дробилки для зерна, так как они достаточно просты в эксплуатации и имеют приемлемый ценник.

Пресс гидравлический ОКС 1671 м предоставлен факультетом механизации сельского хозяйства и расположен на территории Дальневосточного ГАУ.

Пресс форма представляет собой металлическую трубу высотой 23 см, наружным диаметром 6 см и внутренним 4.8 см. И дополнительный поршень высотой 12.5 см.

Первый вид изготавливаемых брикетов состоит только из основного сырья – отходов сои и соломы. Однако даже под высоким давлением брикет не имел необходимой плотности и рассыпался. Лишь после добавления связующего (картофельного крахмала) удалось добиться необходимой плотности.

Таблица 1. Характеристики брикетов без добавок

Давление, МПа	Плотность, кг/м ³	Теплота, МДж/кг
10	1130	16,11
11	1210	
12	1283	
13	1340	
14	1407	
15	1510	

Зависимость плотности от давления

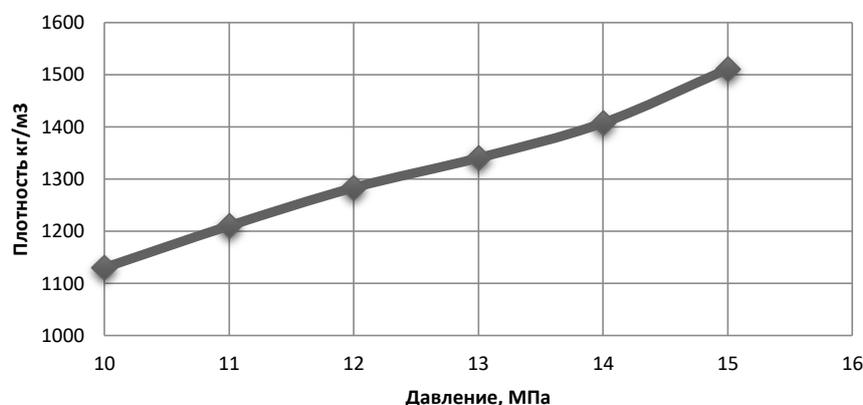


Рис. 1. Зависимость плотности брикета от давления

Второй вид брикетов – с добавлением угольной пыли и небольшим количеством влаги. Процентное соотношение сырья и добавки 80% к 20%.

Таблица 2. Характеристики брикетов с добавкой

Давление, МПа	Плотность, кг/м ³	Теплота, МДж/кг
10	1190	18,78
11	1275	
12	1350	
13	1400	
14	1471	
15	1553	

В ходе эксперимента были определена энергия, выделяемая при сгорании данных видов брикетов. В первом случае она составила 16,11 МДж/кг, а во втором 18,78 МДж/кг. Давление ниже 10 МПа является недостаточным и брикеты имеют низкую плотность (разваливаются).

Можно сделать вывод о том, что полученные пеллеты находятся на одном уровне с древесными, а при добавлении угля выделяют большее количество энергии.

1. Ресурсы лигноцеллюлозосодержащей биомассы на территории Российской Федерации. Харина М.В., Логинова И.В. Вестник технологического университета Издательство: Казанский национальный исследовательский технологический университет (Казань), 2015. С. 265-269.
2. Разработка комплексной технологии переработки отходовмасложирового производства. Мустафаев С.К., Смычагин Е.О. Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КУБГУ" Издательство: Кубанский государственный технологический университет (Краснодар), 2019. С. 883-895.