

Джолдошева Толгонай Джапаровна – к.т.н., доцент,
Осоров Ильяс Аманович – преподаватель,
Мухтар кызы Чынара - магистрант,
Ошский технологический университет
aika.160@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Разработана технология брикетирования угольной мелочи со связующими из Эремуруса, Чертополоха и Тростника. Приведены результаты исследований прочностных и теплотворных характеристик полученных брикетов. Установлено, что использование порошка Эремуруса, Чертополоха и Тростника в качестве основного или дополнительного связующего повышает прочность и теплотворность брикетов.

Ключевые слова: технология брикетирования, угольный брикет, связующее, эремурус, чертополох, тростник, порошок, прочность, теплотворность.

Джолдошева Толгонай Джапаровна – к.т.н., доцент,
Осоров Ильяс Аманович – окутуучу,
Мухтар кызы Чынара - магистрант,
Ош технологиялык университети

КӨМҮР КАЛДЫКТАРЫН КАЙРАДАН ИШТЕТҮҮДӨ БИОМАССАНЫН КАЛДЫКТАРЫН ИЗИЛДӨӨ

Көмүрдүн майдаларын Эремурус, төө тикен жана камыш өсүмдүктөрү менен брикеттештирүү технологиясы иштелип чыкты. Алынган брикеттердин катуулугу жана жылуулук күйүү жөндөмдүүлүгүнүн жыйынтыктары көрсөтүлгөн.

Ачкыч сөздөр: кесектөө технологиясы, көмүр брикети, бириктирүүчү зат, эремурус, төө тикен, камыш, порошок. Катуулук. Күйүү жөндөмдүүлүк.

Djoldosheva Tolgonay Djararobna – candidate of
technical science, associate professor,
Osorov Ilyas Amanovish- lecturer,
Muhtar kizi Chinara - graduate student,
Osh technological university

RESEARCH BIOMASS PROCESSING PRODUCTS FOR SOLID FUEL WASTE DISPOSAL

Technology of briquetting coal powders with linkage by powder of Erasures, Chertopolox and Reeds bentonyte are developed. Presented results of researches of the strength and calorific abilities of briquettes. Determined, that using Eremurus? Chertopolox and Reeds powder as main or supplementary linkage allowed increase of strength and calorific ability of briquettes.

Key words: briquette technology, coal briquette, linkage, chertopolox, eremurus, reeds, powder, strength, calorific ability.

В настоящее время резко повысился интерес к возобновляемым продуктам переработки биомассы, как перспективному сырью для получения угольных брикетов. Такое сырье содержит природные органические вещества, использование которых в качестве связующей добавки в угольные брикеты выгодно.

В природе существует много растений, в состав которых входят вещества, которые напрямую или переработкой можно использовать в качестве связующих веществ для различных целей. К таким растениям относится Эремурус - «ширяш» и чертополох «татарник».

Эремурус (лат.*Erémurus*) - род многолетних травянистых растений подсемейства Асфodelовые (*Asphodelaceae*), семейства Ксанторреевые (*Xanthorrhoeaceae*).

Название эремурус происходит от греческих слов «етемос» (пустыня) и «ига» (хвост), вероятно, за длинные соцветия. Из корней эремуруса добывают технический клей. Из сухих корней делают порошок, который используется в качестве пластира. Молодые корни можно есть в вареном виде. А вот листья съедобны только у некоторых видов. Все части растения могут служить для окрашивания натуральных волокон в желтый цвет.

Биология Эремуруса подробно изучена в работах [1,2]. Установлено, что основным веществом, составляющим клеящую основу в Эремурусе является декстрин - $n(C_{12}H_{20}O_{10})$ - полисахарид «эремуран».

Чертополох тоже содержит клеящие вещества и потенциально его можно использовать в качестве связующего для получения угольных брикетов.

Чертополох (татарник) - однолетнее травянистое растение высотой 20-70см, сильно ветвистое, липкое от железистого опушения. Корень - веретеновидный. Латинское название - *Carduus nutans* L. либо *Silybum marianum*, относится к семейству сложноцветных астровых (*Asteraceae*).

Аптечное название чертополоха: плоды расторопши. Название переводится как «пугающий чертей». Ещё растение называется: репей колючий, колючник, бодяк красноглазый, Марьян Татарник, синеголовка, колючник, молочный чертополох, татарник серебристый, чертогон, чертополох колючий, татарник колючий и др. Существует примерно 120 разновидностей этого растения: чертополох морской, колючий, поникающий, курчавый, артишок (гигантский), чертополох Термера, молочный (расторопша пятнистая) и прочие [3-5].

Семена расторопши содержат жирное масло (до 35 %), эфирное масло (0,08%), смолы, слизь, биогенные амины (тирамин, гистамин), флаваноллигнаны (2,8-3,8%) - силибин, силидианин, таксифолин, силихрестин; макроэлементы (мг/г) - калий - 9,2, кальций - 16,6, магний - 4,2, железо - 0,08; микроэлементы (мкг/г)- марганец - 0,1, медь - 1,16, цинк - 0,71, хром - 0,15, селен - 22,9, йод - 0,09, бор - 22,4 и др. [5] Масло расторопши пригодно и для технических целей – на Кавказе его использовали для освещения, малярных работ и прочих нужд. Семена этого растения содержат до 35% масел.

Тростник обыкновенный (*Phragmites communis*) - прибрежное-водное травянистое растение из семейства Злаковых. Листья тростника содержат 15% сахара, до 50% крахмала, 5% белка, 32 % клетчатки, в листьях - 300-500 мг % аскорбиновой кислоты, 3 -5 мг % каротина. 18 % сахаров, в стеблях- 46 - 63.3% целлюлозы ($C_6H_{10}O_5$)_n [5].

Процесс подготовки связующего из корней и стеблей Тростника аналогична процессу подготовки Эремуруса и Чертополоха [6]. Сначала, косят стебли тростника и собирают в снопы. Затем, тростник измельчают и прессуются в небольшие брикеты с угольной мелочью. Такое топливо экологически более чисто, потому что при его сжигании выделяется гораздо меньше серы.

Процесс брикетирования угольной мелочи в данном случае состоит из нескольких этапов:

1. Измельчение угольной мелочи до требуемой дисперсности;

2. Отсеивание угольной мелочи;
3. Подготовка связующего из Тростника;
4. Смешивание связующего и угольной мелочи;
5. Брикетирование (прессование);
6. Сушка и хранение брикетов.

Процесс измельчения и отсеивания угольной мелочи описана нами в работах [6].

Для экспериментов бралась угольная мелочь из двух месторождений, расположенных на юге Кыргызстана: Кожокеленский и Алайский. Их гранулометрический состав приведен в табл.1.

Для брикетирования выбирали фракцию (0-1)мм, а остальную часть дополнительно измельчали на шаровой мельнице. Дальнейшие эксперименты по брикетированию проводились гранулометрическим составом (0-1)мм.

Таблица 1

№	Месторождение углей	Гранулометрический состав, %				Всего, %
		мм	(0-2) мм	(0-3,5) мм	(0-6)мм	
1	Кожокелен	12,9	24,7	44,1	18,2	99,9
2	Алай	21,5	20,3	45,8	12,4	100,0

Результаты технического анализа указанных углей приведен в табл.2.

Таблица 2

	Месторождение	Результаты технического анализа углей				
		Влажность W, %	Зольность A, %	Летучие вещества V, %	Теплотворность кДж/кг	
					Q _в	Q _н
1	Кожокелен	14,02	12,7	38,0	18,75	16,53
2	Алай	10,73	6,89	49,4	16,83	15,44

В целом, блок-схема разработанной нами технологии получения угольных брикетов со связующими из тростника с добавлением бентонитовой глины приведена на рис.1.

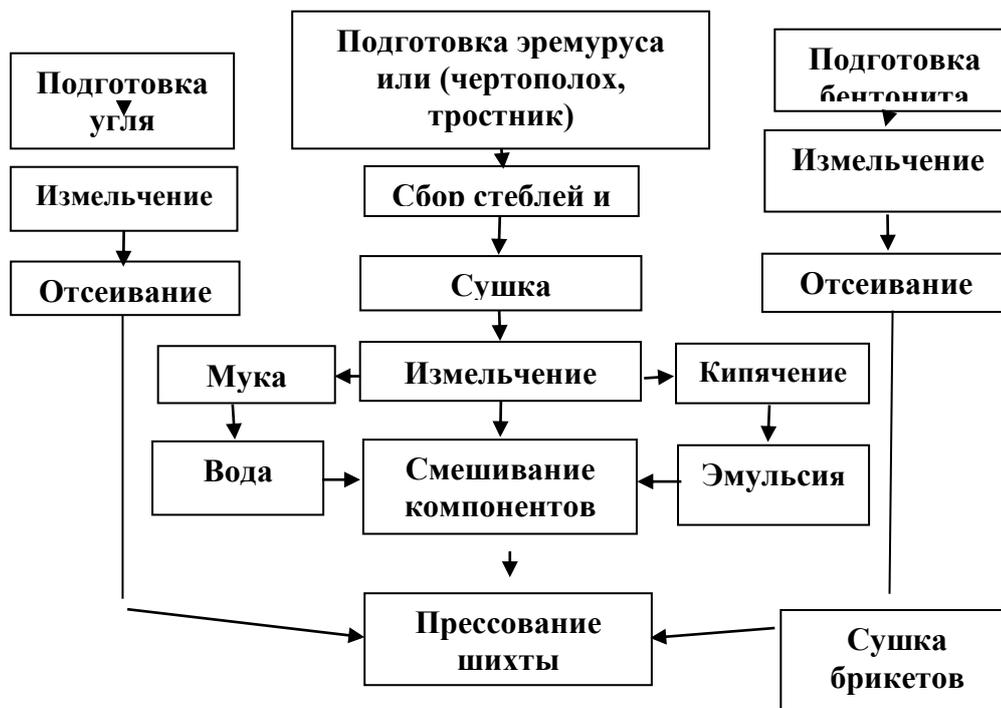


Рис.1. Блок-схема технологии получения угольных брикетов со связующими из продуктов переработки эремуруса, чертополоха и тростника с добавлением бентонитовой глины

Эксперименты по получению брикетов из вышеуказанных углей с тростником тоже проводились аналогично с добавлением их в виде измельченного порошка.

Готовая шихта прессовалась в специальных пресс-формах при давлении 6 МПа.

Готовые брикеты имели диаметр 50 мм и высоту 20 мм. Внешний вид полученных брикетов приведены на рис.2.



Рис.2. Брикеты, полученные измельченным тростником с угольной мелочью и без них

Эксперименты показали, что с повышением концентрации эмульсии эремуруса, чертополоха и тростника прочность брикетов несколько повышаются. Также, из рис.3 видно, что кривая прочности с эремурусом несколько выше кривой с чертополохом и тростника, так как в порошке эремуруса содержится больше декстрина-клея, чем в муке чертополоха и в порошке тростника. Брикеты полученные из тростника менее прочны, так как тростник содержит в составе более количество клетчаток, которые способствуют их пористость. Зависимость прочности брикетов от концентрации связующего показана на рис. 3.

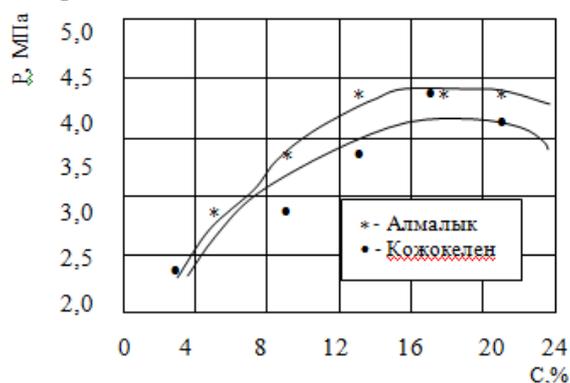


Рис. 3. Зависимость прочности брикетов от концентрации тростника.

Более прочные брикеты получают из углей Кожокеленского месторождения. Это наверное зависит от петрографического состава углей. В углях Кожокеленского месторождения преобладают лейптиниты, которые содержат смолистые вещества и склонны к спеканию.

На рис. 4 показана зависимость теплотворности брикетов от содержания эмульсии эремуруса, чертополоха и тростника в шихте. При использовании эмульсии в качестве связующего теплотворность брикетов возрастает на 18-20% по сравнению с теплотворностью брикетов с неорганическими связующими (бентонитовая глина).

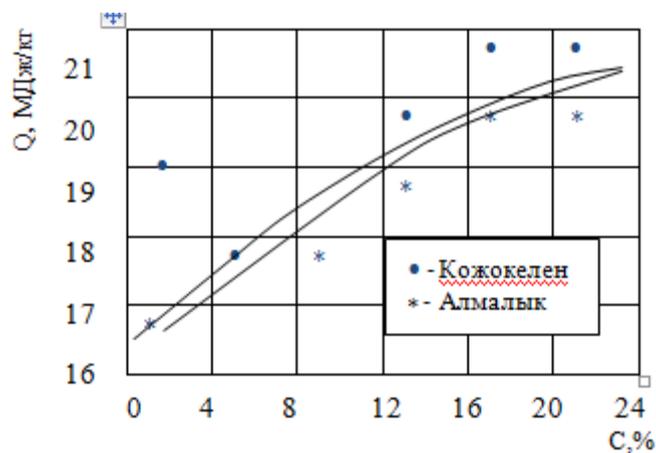


Рис.4. Зависимость теплотворности брикетов от концентрации тростника.

Как видно из рис. 4, с увеличением концентрации связующего – эмульсии эремуруса и чертополоха, теплотворность брикетов линейно возрастает. Для брикетов полученных из порошка тростника теплотворность тоже повышается. Этому способствует возрастание количества органического (горючего) вещества – эремуруса, чертополоха ли же тростника в составе брикета. При увеличении концентрации негорючего компонента – бентонитовой глины – по существу негорючего балласта – теплотворность брикетов снижается.

Как показали наши эксперименты, эмульсия Эремуруса и Чертополоха, а также порошок тростника как органическое связующее вещество выгодно. Чертополох и тростник распространены широко близ жилья и водоемов, у дорог на полях в посевах и как сорное растение используются меры борьбы уничтожения их: зяблевой вспашкой, лущением стерней и гербицидами. Однако, сбор и использование чертополоха и тростника в качестве связующего разрешит проблемы посевных культур и улучшит экологию.

Выводы:

1. Разработана технология получения брикетов с эмульсией эремуруса и чертополоха и порошком тростника.
2. Продукты переработки биомассы эремуруса, чертополоха и тростника могут быть использованы в качестве связующего при брикетировании угольной мелочи.
3. Теплотворность и механическая прочность брикетов, полученных с помощью эремуруса, чертополоха и тростника больше, чем у брикетов, полученных с помощью неорганического связующего – бентонита.

Литература:

1. **Васильченко, И.Т.** Определитель сорных растений районов орошаемого земледелия [Текст] // Пидотти О.А. Л.: Колос, 1975. 375 с.
2. **Гулюк, Н.Г.** Крахмал и крахмалопродукты. М. [Текст] //Агропромиздат, 1985 г.-238 с.
3. **Исманжанов, А.И.** Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с помощью продуктов переработки чертополоха и эремуруса [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева // Науковий вісникНУБіПУ України. Серія:Техніка та енергетика АПК. 2016.№256. С. 37-45
4. **Шишкин, Б.К.** Флора Ленинградской области. Т. 4. [Текст] / Б.К. Шишкин // Л.: ЛГУ, 1965. 360 с.
5. Флора СССР. Т. 26. [Текст] / Е.Г. Ред. Бобров, С.К. Черепанов // М.-Л.: АН СССР, 1963. 656 с.
6. **Хохряков, А. П.** Эремурусы и их культура [Текст] // М. 1965.