

**УДК 662.8**

Б. Б. Саркенов, доцент, к.т.н.  
(КарГТУ, г. Караганда, Казахстан)

А. Е. Алтынова магистрант специальности «материаловедения и  
технологии новых материалов»  
(КарГТУ, г. Караганда, Казахстан)

## **ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПЕЛЛЕТ ИЗ ОТХОДОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Техническая переработка биоресурсов является одной из наиболее быстрорастущих отраслей науки, техники и бизнеса. В новых экономических условиях в связи со значительным увеличением стоимости твердого, жидкого и газообразного топливо становится актуальной задача перевода сельских производителей и потребителей на более дешевое местное топливо.

Отходы сельскохозяйственных растений пшеницы - это пригодная для выработки тепла и энергии биомасса, самый распространенный на Земле возобновляемый источник энергии, единственный недостаток которого - низкая калорийность и поэтому более рациональным является получение биотопливо из отходов растительного сырья путем брикетирования и гранулирования.

Зерновое хозяйство – главная отрасль земледелия Казахстана. В последние годы общие посевы зерновых культур занимали свыше 80% посевной площади сельскохозяйственных культур. В Казахстане производится 13,5-20,1 млн. тонн зерна, что дает право стране находиться на третьем месте в СНГ после России и Украины. Средняя урожайность зерна составляет 10-13 ц/га. Рост производства зерна способствует увеличению объемов его реализации и повышению доходности отрасли.

По данным Агентства Республики Казахстан по статистике в 2011 году посевные площади всех сельхозкультур составили 21,2 млн. га, из них зерновых – 16,2 млн. га, в т.ч. пшеницы – 13,8 млн. га. В результате рекордного показателя урожайности зерновых (17 центнеров с гектара) в 2011 году собрано 27 млн. тонн зерна в чистом весе. Данный объем зерна позволил полностью обеспечить внутреннюю потребность страны, а также поставить на экспорт порядка 15 млн. тонн [1].

Казахстан входит в десятку стран мира по производству пшеницы, в среднем производит от 15 млн. т. пшеницы в год, урожайные годы до 25-28 млн. т. зерна. В 2011 году в республике был собран рекордный урожай – почти 27 миллиона тонн зерна в чистом весе. На тонну собранного зерна

приходится примерно 1,5-2 тонны соломы и ежегодно в Казахстане производится в среднем более 40-60 миллионов тонн этого материала.

Более половины отходов солома пропадает, т.к. из этого объема в лучшем случае 15—20 процентов расходуется на хозяйствственные потребности, на корм, подстилку для скота. На полях Казахстана пропадают миллионы тонн соломы, которая, как свидетельствует опыт передовых хозяйств мира, способна сэкономить немалые деньги в качестве биотоплива. По своему элементарному составу, массовому содержанию горючих веществ и теплотворной способности солома практически не отличается от древесины [2].

Органические отходы являются ценнейшим источником тепловой энергии, однако, их использование без предварительной подготовки малоэффективно и неудобно. Сыре в его первоначальном естественном виде - это неоднородный низкоплотный материал с большим количеством пустот и малой удельной теплотворной способностью. Объемный вес сельскохозяйственных отходов, соломы и того меньше - 40-50 кг/м<sup>3</sup>. Такие материалы невыгодно перевозить, они занимают много места при хранении, их малая плотность не позволяет добиться устойчивого горения в котлах и печах.

Основными операциями производства топливных пеллет существующих технологий являются: сортировка сырья, проходит через магнитный сепаратор и уловитель камней, измельчение дробилке с ножевидными молотками, обработка водой или паром для получения однородной массы формовочной влажности, гранулирование, охлаждение свежеотформованных пеллет, их упаковка и складирование.

Пеллеты представляют собой прессованные цилиндры диаметром обычно 6 или 8 мм и длиной 1-2 см, которые упаковываются в биг-бэги (большие мешки весом брутто около тонны) и в таком виде транспортируются.

По своему элементарному составу, массовому содержанию горючих веществ и теплотворной способности солома практически не отличается от древесины (Таблица1).

Таблица1. Сравнение показателей теплотворной способности различных видов топлива

№	Вид топливо	Теплотворная способность, ккал/кг	Относительно условного топлива		
			мДж/кг	кВт*ч/кг	
1.	Дрова сухие	2500	10.4	2.9	0.35
2.	Биотопливо (пеллеты)	4300	18.8	5	0.61
<b>3.</b>	<b>Каменный уголь</b>	<b>7000</b>	<b>29.3</b>	<b>8.1</b>	<b>1</b>
4.	Бытовой газ (1м <sup>3</sup> )	8300	34.7	9.6	1.18
5.	Мазут	9800	41	11.3	1.4

6.	Дизельное топливо	10200	42.6	11.8	1.45
----	-------------------	-------	------	------	------

По своим характеристикам пеллеты ничем не уступают традиционным видам топлива, как возобновляемым, так и невозобновляемым. Пеллеты не содержат аллергенных веществ, не имеют особых требований для хранения, занимают минимальную площадь хранения; они не портятся и легко перевозятся.

Экологические характеристики биотопливных пеллетов:

- при сгорании бурого угля - возникает 40% золы;
- при сгорания черного угля - возникает 20% золы;
- при сгорании пеллетов - возникает 0,5-1% золы;

Сравнение классического топлива с пеллетами по выделению CO<sub>2</sub>.

- земной газ - содержание CO<sub>2</sub> в 15 раз выше;
- легкое масло - содержание CO<sub>2</sub> в 20 раз выше;
- кокс - содержание CO<sub>2</sub> в 30 раз выше;
- уголь - содержание CO<sub>2</sub> в 50 раз выше;

При этом, связующий материал при изготовлении пеллет не добавляется. К.п.д дровяных котлов как правило превышает 60%, а в пеллетных котлах достигает 98%.

Твердотопливные котлы работающие на пеллетах - сравнительно новые и уже очень популярный в западной Европе вид отопительных систем. Проблемами органических отходов, биомасс и использованием их странах СНГ занимаются многие исследователи(Украина, Россия, Беларуссия) что отражено в монографиях и статьях [1-6]. Количество публикаций на эту тему в периодических изданиях и материал касающиеся техники и оборудования, продолжает расти [2-5]. Вопросам использования биомасс технической переработке уделяется большое внимание в США, Англии, Германии, Дании и других странах [6].

Широкое внедрение технологии гранулирования и брикетирование растительного сырья сдерживается из-за отсутствия эффективных, высокопроизводительных машин измельчения и дробления.

#### Список литературы

1. <http://ru.government.kz/structure/org/stat>
2. Авштолис В.И. Брикеты и пеллеты с точки зрения бизнеса / Что выгоднее производить. ООО «ПИНИБРИКЕТ», 2010г., г. Санкт-Петербург
3. Биоэнергия: технология, термодинамика. Д.Бойлз, М., Агропромиздат, 1987 г.,187 с.
4. Технологическая платформа «биоэнергетика» Москва, 2012
5. Биотопливо и энергия для развития страны// Наука в России. 2012. № 4. С. 28-32.
6. Sims R.E.H., Mabee W., Saddler J.N., Taylor M. An overview of second generation biofuel technologies// Bioresource Technology. 2010. V. 101. P.1570-1580.