

## **Экологические аспекты использования окускованного малоплотного биобуроугольного топлива (ОМБТ)**

*Представлен обзорный материал о технологиях получения и сжигания композиционного топлива и биомассы, как за рубежом, так и в Кыргызстане. Раскрыта перспективность использования технологий ОМБТ в Кыргызстане в плане экологической безопасности использования ОМБТ по сравнению с традиционными видами топлива.*

В селах и малых городах уголь становится основным топливным ресурсом. Как известно, уголь месторождений Кыргызстана имеет низкую механическую прочность, поэтому в процессе добычи, транспортировки и хранения более 60-70% добываемых углей превращаются в мелочь и пыль, которые в технике именуется термином - «штыб».

На рынке угольный штыб не пользуется спросом, несмотря на то, что стоимость его почти в 2 раза ниже стоимости кускового угля. Штыб обладает существенным недостатком - склонностью к быстрому окислению и самовозгоранию, что не позволяет хранить штыб в больших объемах. На практике способ сжигания угольного штыба в рассыпном виде в слоевых топках бытовых печей и котлов не позволяет поддерживать необходимый температурный режим и приводит к значительным потерям топлива из-за провала несгоревшего топлива под колосник (содержание частиц несгоревшего угля в твердом остатке после сгорания превышает 20 %).

В Институте КИПР ЮО НАН КР проведены исследования по получению малоплотных видов композиционного окускованного топлива из угольного штыба и отходов биомассы, в результате было разработано топливо печного и котельного назначения, названное Окускованным малоплотным биобуроугольным топливом (сокращенно ОМБТ) [1].

Разработаны технология изготовления ОМБТ и способы его эффективного сжигания [2]. Преимущества данной технологии в том, что она основана на использовании местных видов топливного сырья и связующих материалов, технически упрощенных способов окускования топлива и специальных приемах сжигания топливных брикетов в традиционных слоевых топках и печах.

### ***Технические характеристики ОМБТ***

Соппротивление сжатию - не менее 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Термостойкость топлива - термостойкий.

Форма и размеры- изделия плоской формы (прямоугольной, круглой) высотой 5-15 см, шириной и длиной 10 – 30 см

Себестоимость изготовления топлива вручную - 6 \$ / тонна (с учетом заработной платы 12 \$ / чел-день).

Область применения - в качестве котельного топлива и в качестве альтернативного топлива взамен кусковому углю и дровам для бытовых печей.

Благодаря простому вещественному составу и упрощенной технологии изготовления достигается:

- 1) низкая себестоимость топлива;
- 2) возможность организации топливобрикетных производств на сельском подворье.

Плоская форма и линейные размеры брикета позволяют компактно складировать топливо в штабеля (рис.1), перевозить брикеты на автомобилях и тележках, обеспечивают удобство ручной погрузки-разгрузки.

ОМБТ устойчиво к самовозгоранию и окислению на воздухе, поэтому его можно заранее заготавливать в больших объемах в теплое время года.

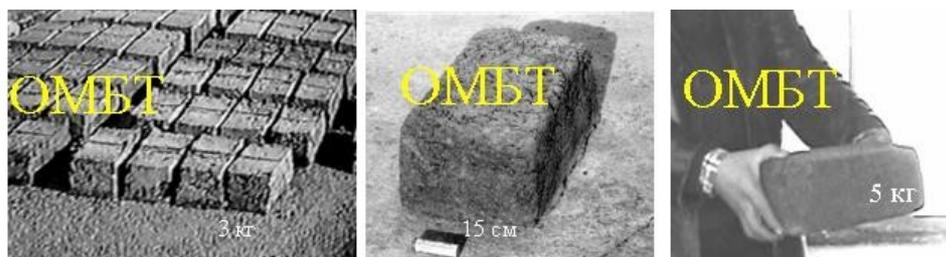


Рис.1. Окускованное малоплотное биобуроугольное топливо (ОМБТ).

Также разработаны эффективные способы сжигания ОМБТ в режиме интенсивного (форсированного) горения и в режиме медленного (длительного) горения. Эффективность технологии ОМБТ подтверждена экспериментами по сжиганию ОМБТ, которые были проведены в котельных установках детских садов №21 и №25 МПО «Теплоснабжение» г. Ош.

Наиболее перспективными областями применения ОМБТ являются:

Домовладения - отопление зданий (временок, типовых сельских домов, элитных коттеджей);

Хозяйственные подворья и фермерские хозяйства – отопление, нагрев воды и другие тепловые процессы (бани, теплицы, дворовые кухни, сушильные помещения, помещения для обработки молока и т.п.);

Объекты муниципального сектора - отопление школ, больниц, детских садов, административных зданий, общественных бань.

**Экологические аспекты сжигания ОМБТ.** Результаты апробации технологии ОМБТ в производственных условиях подтвердили ее эффективность. По сравнению с традиционно применяемыми способами сжигания рассыпной угольной мелочи в бытовых печах (штыб в мокром виде укладывается на хорошо разожженный слой дров или сортовых углей) и топках коммунальных котельных (штыб в мокром виде засыпается в топку и продувается потоком воздуха), разработанная технология обладает следующими основными преимуществами:

- экономия угля на 20-30 % за счет снижения провала и уноса угольных частиц;
- возможность эффективного использования высокозольных углей (свыше 30 %) и отходов биомассы, при этом температура газов на выходе из топки достигает 600 - 1000 °С;
- обеспечение экологической чистоты процесса сжигания (отсутствие пыли, дыма, недожженного угля);
- возможность 100 %-ной утилизации твердых продуктов сгорания (использование шлака в строительстве).

Самым главным преимуществом ОМБТ является эффективное использование отходов биомассы (ветки, лиственной опад, солома, сено и др.) в качестве компонентов топлива. Как известно, на территории Кыргызстана имеются значительные объемы неиспользуемой биомассы (например, заросли колючих растений), вовлечение которых в сферу малой теплоэнергетики будет способствовать с одной стороны улучшению качества композиционного топлива, а с другой - очистке и расширению сельхозугодий.

В таблице приводим сравнительные характеристики некоторых видов топлива и ОМБТ:

**Таблица 1**

Вид топлива	Теплота сгорания МДж/кг	% серы	Теплотворность кВт/кг	% золы
Каменный уголь	15 – 20	1 - 3	4,65	10 - 40
Щепа древесная, опил	10 – 12	0	2,7	2
Древесные брикеты	17,5	0,1	4,5	0,12
ОМБТ	12-14	0,5-1,5	3-4	25-40

Исходя из опыта зарубежных стран (в частности США и Европы) по сжиганию биомассы можно констатировать, что в ближайшем будущем ОМБТ благодаря применению биомассы найдет широкое применение [3-4]. В этих странах сжигание биомассы используется в основном для производства электрической энергии на ТЭС.

За рубежом дальнейшее повышение эффективности утилизации биомассы и соответствующее снижение стоимости вырабатываемой электроэнергии связывают с внедрением технологий совместного факельного сжигания биомассы с углем на современных мощных пылеугольных блоках ТЭС [5]. Следует отметить, что при внедрении технологии выявлено отрицательное влияние имеющихся в биомассе щелочных металлов и кальция - образование коррозионно-активных отложений на поверхностях теплообмена.

Существенное стимулирование в развитие «зеленой» энергетики оказали законодательные инициативы Правительства Великобритании [6]: в 1990 году было принято «Обязательство о не ископаемых топливах» и в 2002 г. - «Обязательство о возобновляемых топливах». Основным положением этих документов было предоставление гарантий при заключении долгосрочных контрактов на закупку энергии, произведенной на основе биомассы, по экономически привлекательным ценам, что инициировало большинство биотопливных проектов, успешно действующих в настоящее время в Великобритании.

К сожалению, в Кыргызстане не разработана база данных, которая позволяет хотя бы приблизительно оценить наличие пригодной для утилизации биомассы различных видов в различных районах страны, наличие в районах адекватной инфраструктуры для сбора, хранения, переработки и транспортировки биомассы. Не разработана даже приблизительная оценка стоимости биомассы, транспортных операций, сбора биомассы в отвалы и плата за выбросы метана от анаэробного разложения биомассы в отвалах.

На правительственном уровне не разрабатываются институциональные мероприятия по оценке вредного влияния отвалов биомассы на окружающую среду, оценке перспективности снижения выбросов  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  в случае привлечения биомассы в топливный баланс страны. Природоохранные мероприятия носят бессистемный характер, не разработаны механизмы поощрительного или запрещающего характера.

Учитывая динамику, которая складывается на рынках энергоносителей, а также все более жесткое отношение общественности и правительства к вопросам экологии, остается надеяться на скорейшую разработку ряда законодательных документов по созданию рынка кредитов и квот на выбросы  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ , а также квот на выделение  $\text{CH}_4$  из отвалов биомассы.

Таким образом, в результате внедрения технологий ОМБТ в малой энергетике страны (в том числе для ТЭС) можно вполне обоснованно рассчитывать на благоприятные последствия:

- а) снижение цен на приобретение топлива и поэтапное вовлечение возобновляемых ресурсов в энергетический баланс;
- б) снижение выбросов оксидов серы и азота;
- в) уменьшение сброса биомассы в отвалы;
- г) снижение выбросов парниковых газов непосредственно парогенераторами и вследствие разложения биомассы в отвалах ( $\text{CH}_4$  приблизительно в 21 раз больше усиливает парниковый эффект, чем  $\text{CO}_2$ );
- д) использование местного биотоплива, что позволит снизить транспортные затраты.

#### **Выводы**

Рассмотренные в статье пробные работы по внедрению технологий ОМБТ на котельных г. Ош свидетельствуют о перспективности данных технологий с экологической точки зрения. Подтверждается заметное уменьшение вредных выбросов с дымовыми газами, но механизм уменьшения концентрации  $\text{NO}_x$  не выяснен, что требует проведения дополнительных исследований.

В дальнейшем необходимо провести экспериментальные исследования экологических аспектов процесса сжигания ОМБТ на основе биомассы с тем чтобы количественно точно оценить уменьшение концентрации  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  в продуктах сгорания и выяснить механизм этого влияния.

Для широкого промышленного внедрения технологий в Кыргызстане необходимо: а) наличие экономико-статистических данных о наличии и стоимости биоресурсов в каждом регионе и обоснование использования их в энергетических целях; б) разработка законодательной базы для стимулирования развития биоэнергетики; в) детальное

исследование технологий, которые сочетают совместное эффективное сжигание отечественной биомассы и энергетического угля.

#### **Список литературы**

1. Сабиров Б.З., Цой А.В., Джапарова Ш.Ж. Решение проблем использования угольных отсеков и органических отходов в малой теплоэнергетике. / Известия ОшГУ, №2, 2006.
2. Сабиров Б.З. К вопросу рационального использования природных ресурсов Кыргызской Республики в строительстве. / Известия ОшГУ, №2, 2005.
3. Жовмир Н.М., Гелетуха Г.Г., Железная Т.А. и др. Обзор технологий совместного сжигания биомассы и угля на электрических станциях зарубежных стран // Пром. теплотехника. — 2006. — Т. 28, № 2. - С. 75-85.
4. Hughes E. Biomass co-firing: economics, policy and opportunities // Biomass and Bioenergy. — 2000. - № 19. - P. 457-465.
5. Battista Jr. J.J., Hughes E.E., Tillman D.A. Bio mass cofiring at Seward Station // Ibid. — P. 419-427.
6. Bain R.L., Amos W.A., Downing M., Perlack R.L. Biopower Technical Assessment : State of the Industry and Technology National Renewable Energy Laboratory // NREL is a U.S. Department of Energy Laboratory Operated by Midwest Research Institute Battelle. - Bechtel Contract No. DE-AC36-99-GO- 10337. - 2004.