

Голдов Алексей Владимирович

**АЛЬТЕРНАТИВИЗАЦИЯ
РЕСУРСНОЙ ПОЛИТИКИ
(НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА РДФ)****Аннотация:**

В данной статье рассматривается применение РДФ как топлива для цементной промышленности, а также ставится задача рассмотрения его эффективности и экономической целесообразности на примере агломерации Волгоградской области. Автор описывает возможности замены ископаемого топлива на альтернативный ресурс, осуществляет обоснование технологической схемы производства РДФ для потенциального потребителя – цементного завода «Себряковцемент» и применение технологических решений для российских условий и морфологического состава отходов.

Ключевые слова:

альтернативное топливо, РДФ, утилизация отходов, цемент, углеродсодержащие отходы, ОАО «Себряковцемент», ТБО.

Goldov Alexey Vladimirovich

**THE SEARCH FOR THE ALTERNATIVE
RESOURCE POLICY (CASE STUDY OF
ORGANIZATION OF REFUSE
DERIVED FUEL PRODUCTION)****Summary:**

This article discusses the use of refuse derived fuel (RDF) as fuel for the cement industry, as well as sets a task to review its efficiency and economic practicability by the example of the Volgograd region agglomeration. The author describes the possibility of replacing the fossil fuels by an alternative resource. Also the paper substantiates the RDF production scheme for a potential consumer – the cement plant "Sebryakovcement", and application of the technological solutions in the Russian conditions and waste morphological composition.

Keywords:

alternative fuel, refuse derived fuel, waste utilization, cement, carbon-containing waste, Sebryakovcement Ltd, municipal solid waste.

Инновации являются неотъемлемым элементом любого успешного и конкурентоспособного бизнеса, а снижение себестоимости продукции и установление равновесной цены позволяет предприятию быть востребованным. Анализ ситуации на рынке производства цемента позволяет выделить необходимость в приведении цены к экономическому балансу спроса и предложения. Российским предприятиям в данный момент приходится сдерживать рост цен на свою продукцию за счет снижения прибыли, чтобы остаться на рынке. Однако тупиковый путь такого экономического развития не может продолжаться долго – необходима модернизация и снижение затрат [1].

Производство цемента – энергоемкий процесс, в котором доля энергии составляет 20–40 % в структуре издержек производства. Так, на производство 1 т цемента потребляется в среднем 4–5 ГДж топлива. Значит именно эта сфера, является полем для снижения затрат производства [2].

Сегодня в Европейских странах существуют предприятия, на которых использование альтернативных видов топлива достигает 100 % от общего энергопотребления. При этом, природный газ используется только как резервное топливо, или как вспомогательное – для поддержания горения трудно сгораемого горючего, углеродсодержащих отходов и розжига [3].

Замещая ископаемые виды топлива, решаются две важные задачи: экономия постоянно дорожающих природных ресурсов и утилизация части образующихся отходов потребления и производства.

В России базовым документом в сфере альтернативного топлива является Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ, в нем закреплено, что альтернативное топливо РДФ (RDF – refuse derived fuel) является вторичным энергетическим ресурсом. Это твердое восстановленное горючее, подготовленное по специальной технологии из «хвостов» отходов, которое может использоваться цементной промышленностью для замены природного топлива (газа, угля, мазута) с целью снижения себестоимости цемента.

Для эффективного производства РДФ из твердых бытовых отходов в Волгоградской области необходим анализ их состава. Средняя теплотворная способность альтернативного горючего РДФ, произведенного из ТБО при влажности 10 %, составляет 15 МДж/кг. Но сходные топлива могут серьезно различаться в зависимости от региона их образования. Так их исследования, произведенные из хвостов сортировки ТБО в Санкт-Петербурге и в Подмоскovie, показали существенную разницу в морфологическом, химическом составах и зольности.

В Волгоградской области в морфологическом составе преобладают пищевые отходы 25–30 %; стекло 10–15 %; полиэтиленовая пленка, твердые полимеры, ПЭТ составляют 10–15%, прочие отходы 10–13 %; бумага и картон 10–12 %; текстиль 5–7 %; черный металл 3.5–5 %.

Потенциальное предприятие-потребитель ОАО «Себряковцемент» получает готовое топливо, необходима лишь система подачи в горелку. При этом РДФ, в отличие от других видов альтернативного горячего является источником с огромными запасами и ежегодным, ежемесячным и ежедневным их пополнением. В то же время такой потребитель как цементный завод имеет возможность работы и на низкокалорийных, высоковлажных топливах, выступая как утилизатор, при этом не нанося вред окружающей среде. Все это благодаря высоким температурам горения свыше 1 700 °С.

Целью нашей работы является разработка эффективных теплотехнических и аппаратных, а также оптимизированного коммерческого экологического решений по разработке системы использования твердых бытовых отходов в производстве цемента.

Первый пункт нашей работы – это создание эффективной технологической схемы производства РДФ.

Большое значение в рентабельности имеет локализация основных потребителей и наличия исходного сырья. Необходимо расположение производства в зоне наличия существующих полигонов ТБО или рядом с ними, что позволит уменьшить расходы на транспортировку первичных отходов до места производства РДФ. Местоположение должно отбираться в непосредственной близости от городской территории Волгограда, которая способна поставлять необходимое количество первичного горячего ТБО. Это, помимо решения проблемы исходного ресурса, снизит нагрузку на существующие полигоны твердых бытовых отходов и решит проблему разрастания свалок. Также в вопросе размещения производства ключевую роль играет наличие потребителя. В цепочке «ТБО-РДФ-Потребитель» должна быть снижена транспортная составляющая. В соответствии с этим мы предлагаем разместить производство РДФ из ТБО мощностью 150 тыс. т в год на действующем полигоне Дзержинского района г. Волгограда. Готовое топливо РДФ будет перевозиться грузовыми машинами на завод ОАО «Серебряковцемент» на расстояние менее 200 км, что снизит транспортные расходы как на транспортировку ресурса, так и готового РДФ.

В процессе выбора оптимальной технологической схемы переработки отходов в соответствии с технологическими параметрами РДФ, представляющими собой преимущественно измельченные до 50–100 мм легкие фракции мусора (в основном это полимеры и бумага), были выбраны узловые точки, которые позволят сократить расходы на основные фонды.

Начнем с разгрузки ТБО, которая должна проходить не на площадки или подающие конвейеры, а сразу во вращающиеся грохоты при помощи склизов-воронок. Во время грохочения происходит отделение и отведение из общей массы ТБО ненужных фракций. Грохоты барабанного типа имеют возможность быстрой замены просеивающей поверхности на другие типоразмерные сита, не требуют периодической очистки от исходных ТБО, эффективность отделения первичной (от 0 до 40 мм) «подгрохотной» (органической и пищевой) фракции до 95–98 %. При грохочении мусора в барабане – грохоте – идет интенсивная очистка фрагментов отходов от песка, грязи, примесей, налипших инородных частиц, что существенно сказывается на качестве РДФ.

В соответствии с требованиями законодательства, оборудование должно быть оснащено системами аспирации (отвода пыли) и пожаротушения, сигнальными датчиками оповещения попадания в грохоты химических веществ и газов (газоаналитический контроль), а также наличие ручной сортировки.

Новизна работы состоит в том, что технологические линии, созданные и успешно применяемые в Европе, не приспособлены для работы с отходами российской морфологии и состава.

В России подготовка ТБО должна проходить в несколько стадий: отделение от массы отходов непригодных (недопустимых) для сжигания включений: бетона, камней, стекла, крупного металла, пищевых отходов, хлорсодержащих отходов, ПВХ.

По теплоте сгорания наиболее близки к газу (метану) полимеры и резина, стандартная смесь ТБО выделяет тепло при сгорании всего лишь в 2.5–4 раза меньше, чем газ. Смесь полимеров и резиновых покрышек вполне может заменить собой метан, теплотворная способность которого 35 МДж/кг против 15 МДж/кг РДФ.

Ручная сортировка отходов позволит сэкономить средства на основные фонды и исключит попадание в РДФ «нежелательных» элементов.

Следующей стадией является измельчение массы сырья до гомогенного состояния для замешивания со шламом, до фракции 50–100 мм. Этот основной этап требует серьезной проработки при подборе оборудования. При выборе измельчительной техники должны учитываться многие требования: высокая производительность (10–20 т/ч и более); большой запас прочности,

неприхотливость, быстрота и простота обслуживания машин, что необходимо при круглосуточной эксплуатации; технологии энергосбережения и возможность получения конечной фракции с минимумом стадийности, а также универсальность машин – их применимость для измельчения отходов различных типов, которые в России не подвергаются отдельному сбору как в Европейских государствах.

Современные технологии позволяют отобрать из общей массы поступающих смешанных городских ТБО от 35 до 50 % вторичного сырья (а в случае «хорошего» морфологического состава ТБО до 65 %) и решить задачи возврата для последующей переработки макулатуры, полимеров, пластика, стекла, металлов, текстиля и других вторичных материалов. Комплекс сортировки должен содержать до пяти видов оборудования сепарации ТБО: механическую; электронную; воздушную; ручную; магнитную и электромагнитную. Работа комплекса позволяет отобрать из входящих ТБО практически все полезные фракции для дальнейшего использования в виде вторичного сырья. На очередном этапе отсортированные вторичные материалы, накапливаемые в соответствующих отсеках-контейнерах, выгружаются на конвейер и перемещаются на гидравлические прессы для сжатия и упаковки для отгрузки на предприятие-потребитель РДФ, а именно ОАО «Себряковцемент», который находится в г. Михайловка на расстоянии менее 200 км.

В планах нашего исследования проведение математического моделирования с использованием компьютерной гидродинамики печей и декарбонизаторов, установленных на ОАО «Себряковцемент». Это позволит нам исследовать процесс сжигания различных видов топлива и аэродинамическое влияние на этот процесс геометрии печи. С помощью этого исследования мы сможем добиться улучшения качества сжигания посредством применения сопел различной конструкции с разной геометрией исходящего потока, зависящей от настроек подачи первичного воздуха и топлива. Это даст возможность лучше понять процесс формирования пламени, температурный режим и концентрацию кислорода.

Ссылки:

1. Экономика, общая ситуация на мировом рынке. 2013. URL: <http://www.zarubejye.com/eko/eko6.htm> (дата обращения: 21.12.2013).
2. Охлопкин Ю.А. Отходы как альтернативный источник топлива в цементной промышленности // Энергия: экономика, техника, экология. 2008. № 8. С. 23–25.
3. Соколов Р.С. Химическая технология: в 2 т. М., 2003. Т. 1. 368 с.

References:

1. *Economy, the overall situation in the world market* 2013, retrieved 28 December 2013, <<http://www.zarubejye.com/eko/eko6.htm>>.
2. Okhlopkin, YA 2008, 'Waste as an alternative fuel source in cement industry', *Energy: economics, technology, ecology*, no. 8, p. 23-25.
3. Sokolov, RS 2003, *Chemical technology: in 2 vols.*, Moscow, vol. 1, 368 p.