УДК 628.46/47/49

А.Ю.ФЕОКТИСТОВ
Металлургический факультет,
группа МЦП-М-00, ассистент профессора

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЕ

В статье рассмотрены основные аспекты термического обезвреживания неутилизируемой части отходов на конвейерной обжиговой машине агломерационного типа с одновременным использованием тепла, выделяющегося в ходе процесса, для обжига известняка с получением низкосортной строительной извести.

The article studies basic aspects of thermal deactivation (incineration) of unusable non-metallic wastes at the pipeline roasting machine (modified sintering machine) with simultaneous utilization of heat generated due to the process for limestone roasting and production of low-grade building lime.

Одной из самых актуальных и нерешенных проблем для большинства городов Российской Федерации является удаление твердых бытовых отходов (ТБО).

Наиболее распространенные методы борьбы с ТБО в мире – вывоз на полигоны для складирования и термическая переработка. В настоящее время в России переработке подвергается только около 5 % всех отходов, остальное вывозится на специализированные полигоны, санкционированные и несанкционированные свалки.

Термические методы переработки ТБО предполагают тепловое воздействие на отходы, которое приводит к изменению их первоначального состава.

Из различных методов термической переработки ТБО наиболее отработанным и часто используемым является сжигание. Возможность использования этого метода для переработки ТБО основана на морфологическом составе ТБО, которые содержат до 70 % органической (горючей) фракции (из них углерода около 35 %).

Наибольшее распространение получили процессы слоевого сжигания ТБО на колосниковой решетке. Большинство действующих мусороперерабатывающих заводов, как в России так и за рубежом, используют этот процесс.

При создании мусоросжигательных агрегатов весьма важно рациональное использование выделяющегося тепла. Классическая схема сжигания, предусматривающая получение пара и электроэнергии на его основе, имеет КПД не более 25 %, что в значительной мере связано со свойствами ТБО как топлива.

Нами предложно использовать тепло, выделяющееся в слое при сжигании ТБО для обжига известняка.

Реализация этого процесса позволит:

- утилизировать тепло непосредственно в термическом агрегате, что обеспечивает высокий КПД процесса;
- получать в результате сжигания ТБО товарный продукт – строительную известь, что способствует безотходности процесса;
- реализовать сжигание компонентов ТБО в слое известняка и извести, что обеспечит поглощение некоторых вредных веществ непосредственно твердыми продуктами обжига.

Наиболее изученным и освоенным аппаратом слоевого сжигания ТБО в смеси с известняком, с нашей точки зрения, является конвейерная обжиговая машина с колосниковой решеткой, которая может быть использована так же, как в классических мусоросжигающих агрегатах. Этот агрегат ус-

пешно применяется как для спекания агломерата из различных рудных материалов, получения аглопорита, так и для обжига окатышей и цементного клинкера.

Технологический процесс должен включать следующие производственные операции:

- прием и складирование ТБО и известняка;
- дробление и классификация известняка на фракции 0-6 и 6-12 мм;
- смешивание исходных ТБО с мелкой фракцией (0-6 мм) известняка, с одновременной подсушкой в смесителе-сушилке;
- укладка известняка фракции 6-12 мм на колосники тележек мусоросжигательной конвейерной машины, подсушка и нагрев известняка горячим воздухом;
- укладка на слой известняка смеси ТБО с мелкой фракцией (0-6 мм) известняка;
- сжигание ТБО, обжиг и охлаждение известняка;
- классификация продуктов обжига и сгорания на товарную известь (+3 мм) и отсевы (–3 мм);
- очистка отходящих газов процесса термообезвреживания.

Для разработки технологии, определения технологических параметров сжигания, расходных коэффициентов и др., ОАО «НПК “Механобр-техника”» совместно с кафедрой печей, контроля и автоматизации металлургического производства Горного института выполнены исследования на стендовой экспериментальной установке с аглочашами различной площади и объема, оснащенными необходимой аппаратурой.

В результате исследований даны рекомендации по технологическим параметрам процесса.

Для сжигания отходов применяется модернизированная конвейерная обжиговая машина с рекуперационной схемой газовоздушных потоков и частичным обезвреживанием от вредных примесей непосредственно на машине в течение технологического процесса. Мусоросжигательная машина оснащена тягодутьевыми установками и газоочистными аппаратами. В качестве технологического топлива для зажигания слоя отходов применяют природный газ.

Отсасываемые дымососом из зоны горения высокотемпературные газы, содержащие наибольшее количество вредных примесей, проходят механическую очистку от пыли в циклонах и направляются на дожигание в зону рекуперации.

В зоне рекуперации имеется значительный потенциал тепла. Кроме того, установленные там дополнительные горелочные устройства (см. рисунок) повышают температуру в этой зоне, что способствует дожиганию возможных образований диоксинов и фуранов.

На 1-й ступени очистки устанавливается рукавный фильтр.

Очищенные в рукавном фильтре отходящие газы поступают на 2-ю ступень очистки – в блок из двух труб Вентури. Орошение горловин труб Вентури производится 1 %-ным раствором известкового молока. Орошение полого форсуночного скруббера-абсорбера – 3-я ступень очистки газов – также производится известковым молоком.

Известковое молоко требуемой концентрации получают в специальном отделении на базе извести фракции 3-15 мм, получаемой с конвейерной машины.

В машине реализован ряд новых конструкторских решений: установлен лопастной укладчик отходов (2), малогабаритный горн интенсивного зажигания (3). Машина максимально герметизирована. Для стабилизации горения и недопущения «канального горения» служат дополнительные рыхлители слоя (4) и горелки – дожигатели (1).

Можно говорить о следующих преимуществах технологии слоевого сжигания ТБО на конвейерной машине:

- получение в ходе процесса ценного товарного продукта – строительной извести;
- непрерывность процесса;

ISSN 0135-3500. Записки Горного института. Т.170. Часть 1

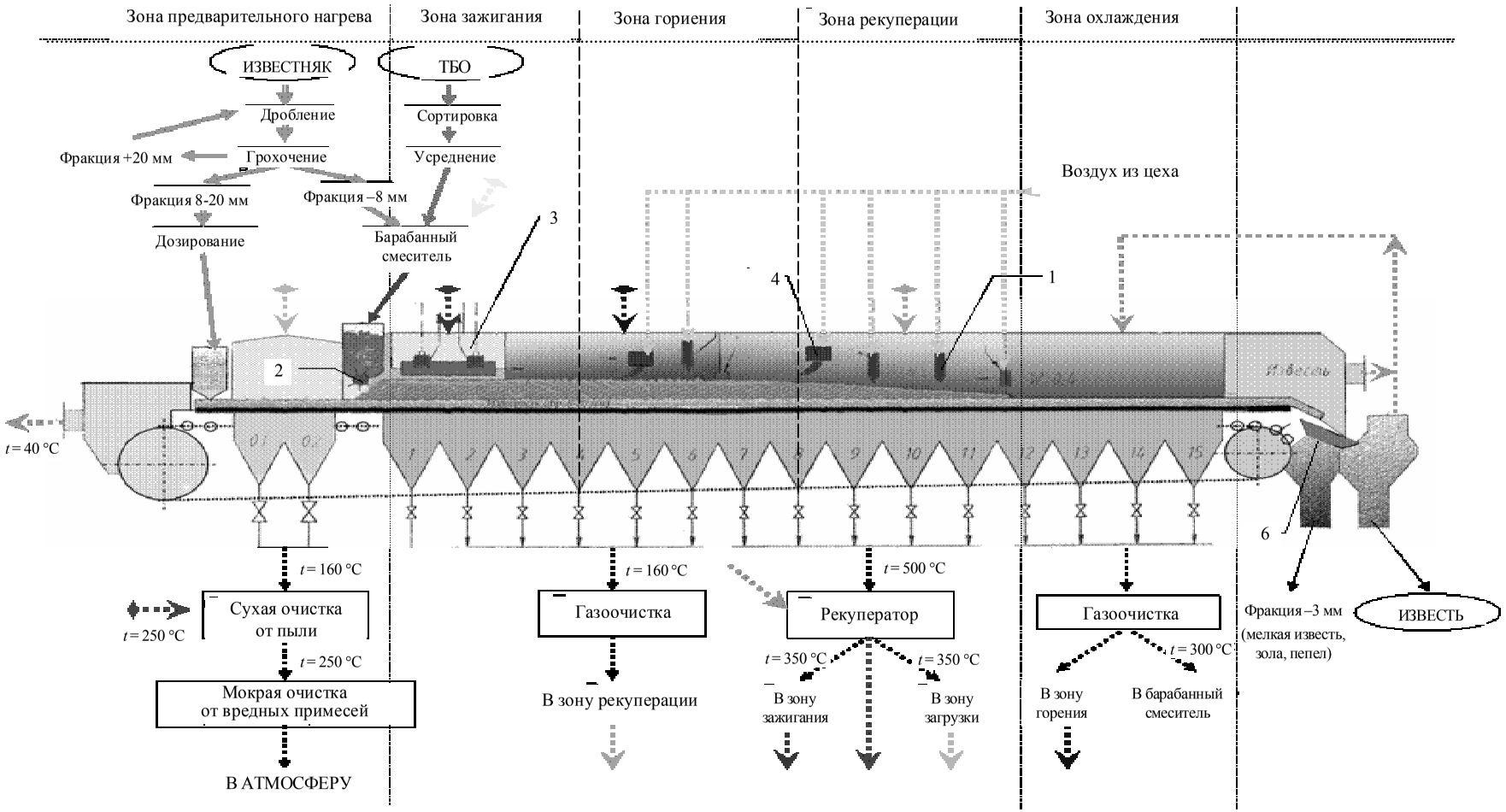


Схема переработки ТБО на конвейерной обжиговой машине

• оборудование отечественного производства;

• подстилающий слой известняка является адсорбентом вредных сернистых соединений и хлора, выделяемых при сгорании компонентов ТБО;

• многоступенчатая схема сжигания и достаточно большое время пребывания в высокотемпературных зонах обеспечивает максимально полное сгорание ТБО;

• подача высокотемпературного газа из рекуператора в зону нагрева приводит к увеличению интенсивности процесса;

• высокая производительность (слоевой процесс обеспечивает предельно высокие характеристики тепло- и массообмена между энергоносителем и потребителем).

При переработке ТБО в конвейерной машине возможны сложности обеспечения технологического процесса:

• зашлакование колосниковых решеток, локальное ухудшение газопроницаемости слоя, вызванное содержанием в отходах компонентов в пластичном состоянии и легкоплавких минеральных веществ;

• нестабильность горения ТБО, возможность образования канального горения, «свищей». Для уменьшения этих нежелательных явлений необходимо усреднять и подсушивать шихтовые материалы.

Сложность переработки бытовых отходов в целом, и на конвейерной машине в частности, связана многокомпонентностью состава отходов и большим разбросом физико-химических характеристик (влажность, плотность, теплотворная способность), в зависимости от времени года, местности, благосостояния населения и.т.д. Особенно это проявляется в сложной климатической зоне на территории России.

В агрегате реализованы последние технические разработки в области агломерации и обжига, прошедшие успешное опробование в условиях эксплуатации. Кроме того, разработан ряд принципиально новых технических устройств для адаптации машины к сжиганию нетрадиционного вида сырья. Мусоросжигательный комплекс спроектирован с учетом рекомендаций для стран Европейского Союза, являющегося основой при разработке подобного оборудования во многих государствах и в том числе в России, что гарантирует его безопасность для населения и окружающей среды.

Научный руководитель д.т.н. проф. И.Н.Белоглазов