

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И СКЛАДИРОВАНИЯ ОТХОДОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Представлен сравнительный анализ методов переработки и уничтожения отходов, а также соотношение применяемых методов утилизации отходов в различных странах.

Определены элементы технологического комплекса, состоящего из карьера, металлургического завода, сортировки, установки для термической переработки отходов и полигона, обосновано место их расположения относительно друг друга и определены природоохранные требования к ним, включающие в себя исключения загрязнения гидро-, атмо- и литосферы.

Разработана схема взаимодействия элементов, которая показывает связь между промышленными и горно-добывающими предприятиями.

Обоснован выбор наиболее оптимальной технологии переработки отходов.

A comparative analysis of waste recycling and disposal methods as well as correlation of waste processing methods in various countries is presented in the paper.

The following components of a technological complex have been defined: an open-pit mine, a metal works, a sorting installation, transportation system and a landfill. Their relative location is determined and environmental requirements preventing water, air and soil pollution are worked out.

An interaction scheme of elements is developed which shows the connection between industrial and mining enterprises.

The choice of the optimal technology of waste processing is substantiated.

На современном этапе развития общества все больше и больше внимания уделяется охране окружающей среды и здоровью человека. Развитие промышленного производства пагубно влияет на состояние природной среды тем, что загрязняет атмосферу газовыми выбросами, а огромное количество образующегося мусора не только занимает земельные угодья, но и под воздействием внутренних и внешних факторов загрязняет почвы, грунтовые воды и, как следствие, целые водоемы.

Рост промышленного производства приводит к увеличению использования природных ресурсов и повышению уровня потребления производимой продукции, что в свою очередь приводит к истощению природных ресурсов и образованию промышленных, бытовых и иных видов отходов. Совокупность данных процессов может привести к экологической катастрофе.

В настоящее время одной из важнейших проблем является оздоровление экологической обстановки городов. Стоит вопрос,

что делать с отходами, уже скопившимися в огромных количествах на полигонах (свалках) и вновь образующимися.

Опыт мировой практики показывает, что основными методами утилизации отходов являются:

- захоронение и складирование отходов на специально оборудованных полигонах (свалках);
- сжигание;
- компостирование с утилизацией органической составляющей в виде биотоплива и удобрений.

Полигоны (свалки) являются повышенным источником загрязнения окружающей среды (ПДК превышаются в 1000 раз и более). Захоронения отходов на свалках требуют дорогостоящего обустройства и занимают большие площади земельных участков.

Площади и затраты на строительство полигонов могут быть снижены путем пред-

варительного брикетирования отходов на мусороперегрузочных станциях. Однако это не решает проблему принципиально, так как земли будут теряться, а количество вредных веществ, поступающих в окружающую среду, возрастет в связи с увеличением концентрации отходов на полигонах.

Метод компостирования не получил большого распространения в связи со сложной технологией и ограниченностью в использовании только органических отходов.

Метод сжигания – термическая обработка при температуре до 1000 °С. Основным недостатком является высокая токсичность образующихся газов, а также золы и шлаков, требующих захоронения. Проблема их переработки в мире не решена.

Рассмотренные выше методы не являются оптимальными, а решают только локальные задачи сегодняшнего дня. Поэтому в основу инновационных технологий будущего должно быть заложено не только создание новых материалов и улучшение их потребительских свойств, но и возможность их безотходной утилизации. Это приведет к наиболее полному использованию и защите природных ресурсов, к уменьшению количества полигонов (свалок), к развитию вторичных производств на основе переработки отходов, к уменьшению количества вредных выбросов в атмосферу, гидросферу и литосферу, а также к сокращению добычи полезных ископаемых и максимальному использованию имеющихся отходов горного дела.

Для достижения цели в работе проведен сравнительный анализ методов переработки и уничтожения отходов и соотношение применяемых методов утилизации отходов в различных странах. Вывод неутешителен. Россия занимает одно из первых мест по захоронению отходов на полигонах.

Основываясь на анализе, мы предложили комбинированный способ переработки отходов, состоящий из сортировки и термического уничтожения отходов при температуре свыше 1000 °С. Определены элементы технологического комплекса, разработана схема взаимодействия.

Элементами технологического комплекса являются:

- карьер;
- город;
- металлургический комбинат;
- установка для термической переработки отходов (ТПО).

Основными элементами данного комплекса являются: карьер и ТПО.

Связь карьера с ТПО вызвана необходимостью захоронения оставшейся части отходов, а также наличие транспортной инфраструктуры.

На месторасположение карьера влияет не только содержание ресурсов, но и условие равноудаленности его от города и от металлургического производства, при этом установку ТПО, которая также включает сортировочную станцию, целесообразно разместить в самом карьере. Это позволит уменьшить нагрузку на автомагистрали города и увеличить коэффициент использования автотранспорта.

Сортировка отходов позволяет на стадии разгрузки подвергнуть отходы осмотру и разделению крупных фракций по видам (полимеры, металл, стекло, органические составляющие и т.д.). Отсортированные отходы поступают на вторичную переработку. Оставшаяся после сортировки часть включает отходы, которые не подлежат вторичной переработке, а термически уничтожаются пиролизно-электрометаллургическим методом, достоинством которого является низкая токсичность отходящих газов.

Установка ТПО включает: плавильную электропечь, пиролизную шахту, сушильный барабан с загрузочным устройством. Отходы подаются через загрузочное устройство и сушильный барабан в пиролизную шахту и плавильную электропечь, последовательно проходя через сушку, пиролиз, окисление углерода и обработку жидким шлаком.

В результате происходит разложение отходов на шлак, металл. Подогрев шлака осуществляется графитовыми электродами, которые подключены к источнику питания, при этом состав шлака регулируется добавкой флюсов. Слив шлака и металла осуще-

ствляется периодически через ленточные отверстия с последующей грануляцией.

Химико-термическое обезвреживание газов производится в три стадии.

Первая – дожигание сажистого углерода и оксида углерода до диоксида углерода. В камеру дожигания подается воздушное дутье и, при необходимости, как и в пиролитную камеру, дополнительное топливо.

Вторая – нейтрализация хлористого и фтористого водорода, сернистых и фосфористых кислотных остатков подачей распыленного содового раствора.

Третья – восстановление оксидов азота подачей распыленного карбамида.

Обеспыливание дымового газа осуществляется рукавным фильтром, степень очистки которого не менее 99,5 %. Материал фильтровальных рукавов – стеклоткань (возможны другие ткани).

Местом реализации данного проекта был выбран металлургический завод в г.Электросталь и карьер, поставляющий формовочные пески для завода и строительные пески для нужд города.

Карьер располагается на расстоянии 6 км от г.Электросталь.

В карьере производится добыча формовочного песка, который необходим для изготовления литейных форм и стержней, тем самым объясняется взаимодействие карьера и металлургического комбината.

Песок также доставляется в город в качестве строительного материала и для проведения строительных работ, т.е. основной потребитель – город и предприятия, расположенные в черте города.

Выработанное пространство карьера используется также для захоронения некондиционных отходов с созданием защитных экранов из вскрышных пород и дренажных элементов из добываемого песка.

ТПО неразрывно связана с городом и металлургическим комбинатом.

Город обеспечивает технологический комплекс переработки отходов различным видом мусора – ТБО. Металлургический комбинат отправляет свои отходы в виде окалина на ТПО, а готовую продукцию – в город, тем самым показывая связь ТПО и с городом и с металлургическим комбинатом.

Преимуществом данного карьера является его связь с металлургическим комбинатом, у которого в результате технологического процесса образуются отходы (окалина), которые можно использовать в установке.

Разработанный технологический комплекс позволит решить изложенные задачи и улучшить состояние окружающей природной среды, может легко изменяться при получении новых данных и внедрении новых технологий в области термической утилизации отходов.