

**А.А. ПРОЦКО, С.А. ПРОЦКО, А.В. КАРИЦКИЙ**

*Проектно-производственное предприятие «Теплоэлектропроект», г. Киев*

## **МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС (МОДУЛЬ) ПО ПИРОЛИЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

*Преведено техническое и экономическое обоснование создания мусороперерабатывающего комплекса (модуля) по пиролизной технологии и схеме когенерации для г. Нетишино Хмельницкой области.*

С каждым годом проблема переработки бытовых отходов становится все острее в связи с тем, что количество мусора на душу населения ежегодно увеличивается на 4-5%, а свалки вокруг городов переполнены. На свалках уже скопилось около 3,0 млрд м<sup>3</sup> мусора, а ежегодно добавляется 45 – 50 млн м<sup>3</sup> (по данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства), которые некуда складировать. В то же время, 90% существующих свалок не соответствуют требованиям по защите грунтовых вод от фильтрата, а атмосферы от газа, выделяющегося на свалках.

В 2005 г. вышли новые нормативы по оборудованию полигонов твердых бытовых отходов (ДБН В.2.4-2-2005), в соответствии с которыми полигоны должны иметь очистные сооружения для сточных вод и устройства по сбору и утилизации выделяющегося газа.

Кроме того, на полигонах должны быть складские и бытовые помещения, мойка, оборудована система пожаротушения, артезианские скважины для обеспечения водопотребления (технической и питьевой воды) и т.д.

Институтом городского хозяйства (НДКТИ ГХ г.Киев) в 2007 г. было выполнено технико-экономическое обоснование строительства полигона и мусороперерабатывающего комплекса (МПК) для г. Нетишина, Хмельницкой обл. (население около 50 тыс. чел.).

Технология и затраты для МПК были приняты по разработкам ППП «Теплоэлектропроект», при этом был использован опыт проектирования МПК по пиролизной технологии на основе предыдущих лет. Донецкие институты УКРНТЭК и ДОННИПИЦМ разработали проект МПК для г. Сумы (1997 – 1999 гг.). Киевпроект и Химпроект (г. Киев) разрабатывали проект МПК в г. Киеве (2001 – 2003 гг.) [1]. Кроме того, использован опыт, полученный на экспериментальных установках по переработке ТБО в Украине (г. Киев) [2, 3] и в России (г. Рязань) [4], при их сравнении были разработаны несколько вариантов и все показатели были в пользу МПК.

Площадь занятых земель – 14 га (полигон) и 1,5 га (МПК).

Капитальные затраты – 40,0 млн грн (полигон) и 38,0 млн грн (МПК).

На основании сравнения вариантов для дальнейшего проектирования был принят вариант с МПК.

В 2009 г. ППП «Теплоэлектропроект» выполнил проект МПК для г. Нетишина. Это является существенным шагом на пути решения проблемы переработки ТБО. Многие считают, что проблему переработки ТБО можно решить очень быстро покупкой завода и запустить его за 2-3 месяца. На самом деле это не так. На получение разрешительных документов на строительство у нас в Украине требуется в среднем 450 дней, необходимо пройти согласования примерно в 25 организациях и провести общественные слушания. Примерно столько же времени нужно на разработку проекта, т.е. почти 900 дней (30 месяцев). Для г. Нетишина все это удалось сделать за три года – 2007, 2008 и 2009 гг. (36

месяцев). При покупке импортного завода нужно получать те же разрешительные документы и иметь согласованный проект на строительство. Тем не менее, во многих регионах ориентируются на покупку импортных заводов, но для закупки импортных заводов существует несколько препятствий.

Первое: в Украине мусор не сортируется, он смешанный, а для того, чтобы применить западные технологии, мусор нужно подвергнуть разделению. Однако, вот уже 5 – 7 лет реализуются пилотные проекты в различных регионах по отдельному сбору мусора, но до сих пор в этом деле нет никакого прогресса. Специалисты прогнозируют, что это может быть реализовано только через 15 – 20 лет. Второе: очень дороги импортные установки. Из мусороперерабатывающих заводов по пиролизной технологии наиболее дешевыми являются заводы фирмы «Tech Trade GmBH». Стоимость завода этой фирмы мощностью 100 тыс.т/год составляет € 50 млн, а стоимость завода мощностью 50 тыс.т/год составляет € 30 млн. Как видно, при уменьшении мощности завода капитальные затраты на единицу мощности возрастают, поэтому в зарубежной практике заводы мощностью менее 50 тыс.т/год (на 125 тыс. населения) переработки ТБО не строятся. Таким образом, для населенных пунктов с населением 50 тыс. чел. таких заводов нет.

Эксплуатационные затраты на импортных заводах также высокие – 80 – 120 €/т. Но эти затраты частично дотируются государством. В Украине эти затраты будут дотироваться населением путем оплаты повышенных тарифов на жилищно-коммунальные услуги. Это является основной причиной, почему в Украине до настоящего времени не закуплен ни один импортный завод и есть решение Верховного Совета Украины о создании отечественного завода по переработке ТБО.

Предлагаемый нами завод (модуль) на 20 тыс.т/год стоит 38 млн грн или € 3,16 млн, а при пересчете на 50 тыс.т/год – € 7,92 млн, без учета инженерных сетей и автодорог – € 6,0 млн, что в 5 раз дешевле импортного.

Наш проект модуля по переработке ТБО на 20,0 тыс. т/год или 3,0 т/час разработан по пиролизной технологии и схеме когенерации. Технология заключается в том, что подсушенный и измельченный мусор подается в электроплавильную печь, в которой образуется пиролизный газ. Процесс в печи происходит при температуре 1450°C. Образовавшийся пиролизный газ поступает в двигатель-генератор, в котором вырабатывается электроэнергия, а выхлопные газы из двигателя с T=500°C направляются в котел-утилизатор, в котором происходит нагрев воды, а после котла-утилизатора горячие газы используются для сушки мусора.

Такая технология имеет целый ряд преимуществ в сравнении с другими технологиями термической переработки ТБО.

С экологической точки зрения при пиролизе на порядок меньше образуется уходящих газов в сравнении с обычным сжиганием, кроме того, в нашем случае происходит высокотемпературный пиролиз при температуре T=1450°C, при которой уничтожаются вредные вещества и шлак становится нетоксичным. Сжигание пиролизного газа в двигателе-генераторе также происходит при T=1450°C, и, таким образом, мусор практически проходит двойную термообработку при высокой температуре, что еще больше снижает вредные выбросы.

В настоящее время мусоросжигательные заводы закрываются из-за выбросов диоксинов, фуранов и меркоптанов и заменяются заводами с пиролизной технологией.

Принятая в проекте технология когенерации позволяет также получать высокие технические показатели: общий к.п.д. – 92%, а к.п.д. по выработке электроэнергии – 52%, по схеме котел – паровая турбина – 40%, электроэнергия используется для работы печи и всего комплекса. Таким образом, МПК полностью автономен, так как производит свою электроэнергию и тепло. Водопотребление обеспечивается бурением скважин технической и питьевой воды. Фактически предлагаемый МПК является мини-ТЭЦ.

Оборудование комплекса размещается в здании 24x36 м – и состоит из 2<sup>х</sup> одинаковых линий с выработкой по 1200 кВт электроэнергии, а суммарно 2400 кВт, из которых 1200 кВт идет на собственные нужды, а 1200 кВт может быть передано на подстанцию для потребителя.

При разработке проекта удалось достичь показателей, при которых мусороперерабатывающий комплекс (МПК) не является убыточным предприятием и не нужно повышать тарифы для населения при его эксплуатации. Это достигается тем, что в составе МПК запроектирован цех по производству строительных изделий из шлака, пленки и ПЭТ-бутылок, а именно пеноблоков и полимерпесчаных изделий. Продукцией МПК является также электроэнергия, металлы и металлошлаки.

На МПК могут перерабатываться также и другие отходы: илы канализационных стоков, отходы сельхозпроизводства: лузга, жмых и др.; просроченные продукты, токсичные отходы: косметические продукты, краски, строительные отходы.

1. Файнин В.А., Процко А.А., Гринченко Н.Н. Переработка ТБО в г. Киеве // Сборник материалов конференции межотраслевого координационного Совета «Техногенные ресурсы». – Свалява, 2006.

2. Пугач С.А., Стрижак С.Ю., Гринченко Н.Н. Метод высокотемпературного пиролиза в солевых расплавах // Сборник материалов конференции межотраслевого координационного Совета «Техногенные ресурсы». – Свалява, 2005.

3. Без шуму і пилу працюватиме сміттепереробна установка // Газета «Хрещатик», № 110 от 31.07.2003

4. Капитонов С.И., Дюдин Ю.К., Механик В.П. Экологически чистая технология переработки твердых бытовых отходов // Цветные металлы. – 1999. – № 9.

**А.А. Процко, С.А. Процко, А.В. Карицкий**

**СМІТТЕПЕРЕРОБНИЙ КОМПЛЕКС (МОДУЛЬ) З ПІРОЛІЗНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**

*Наведено технічне і економічне обґрунтування створення сміттепереробного комплексу (модуля) за піролізною технологією та схемою когенерації для м. Нетішина Хмельницької області.*

**A.A. Protsko, S.A. Protsko, A.V. Karytsky**

**WASTE TREATMENT COMPLEX (MODULE) WITH PYROLYSIS TECHNOLOGY**

*Technical and economic ground of building waste treatment complex (module) by pyrolysis technology and cogeneration scheme for city Netishyn in Khmelnytsky region is considered.*