

производства, наращивание объемов их выпуска, по крайней мере, в течение ближайших нескольких лет представляется очень перспективным. Брикетты на экологически чистом связующем, в основе которого лежат отходы переработки продуктов сельскохозяйственного производства и многотоннажные дешевые промышленные продукты, несомненно, будут завоевывать все новые и новые области применения и рынки сбыта. За ними будущее, поскольку альтернативы этим брикеттам нет.

УДК 628.47: 628.56

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОТХОДОВ В МЕГАПОЛИСАХ И ПЕРСПЕКТИВА ИХ РЕШЕНИЯ**

Кутняшенко И.В., Топоров А.А., Дунаев А.А.

(ДонНТУ, Донецк, Украина)

Ситуация с отходами в современных мегаполисах приобрели угрожающий характер и продолжают обостряться. В большинстве образовавшихся после распада СССР, развивающихся и развитых капиталистических стран, экологические проблемы, и особенно проблемы отходов в мегаполисах проявляются значительно острее, чем на менее урбанизированных территориях. По данным Комитета экологической политики Верховной Рады Украины в Украине накопилось более 30 миллиардов тонн промышленных и бытовых отходов. эксперты Европейского Союза считают Украину самой загрязненной страной. В европейских государствах на тысячу долларов США валового дохода приходится 32 килограмма отходов, а в Украине - 15 тонн [1]. И большинство этих отходов возникают и скапливаются в индустриальных мегаполисах и в непосредственной близости от них. Это является следствием ряда объективных причин.

Для того, чтобы устранить экологическую проблему отходов в мегаполисах необходимо выявить и устранить первичные причины, приводящие к экологическим проблемам

Проанализируем причинно-следственные связи проблем отходов в мегаполисах и предложим пути решения современных проблемных вопросов.

Сформулируем основные вопросы, составляющие проблемы отходов в мегаполисах:

- Большое количество отходов в современном производстве и жизнедеятельности мегаполисов.
- Высокая концентрация отходов на локальной территории.
- Отсутствие универсальной технологии утилизации отходов.
- Недостаточное понимание большинством населения остроты экологических проблем, которые возникают вследствие накапливающихся отходов.
- Нерентабельность большинства технологий утилизации.
- Высокая неоднородность отходов в мегаполисах, что обуславливает разнообразие их свойств (токсичность, оптимальная температура горения, плотность и т.д.).

Причинно-следственная связь между этими вопросами представлена в виде схемы (рис.1).

Очевидно, что основной технической проблемой является отсутствие эффективной технологии, позволяющей утилизировать большие объемы разнообразных по происхождению и свойствам отходов.

По нашему мнению основой мусороперерабатывающего предприятия должна стать установка термолитно-энергетической (ТЭРО) разработанной на кафедре МАХП ДонНТУ [2, 3], так как она обладает множеством достоинств. Технология позволяет утилизировать не разделенный на отдельные компоненты промышленный и бытовой мусор.

Сущность технологии с использованием данного оборудования заключается в термическом разложении смеси промышленных и бытовых отходов, получении при этом газовой фракции высокомолекулярных веществ, золы, пригодной для изготовления

строительных материалов и утилизированного тепла, пригодного для получения электроэнергии.

Можно выделить следующие основные стадии.

1. Прием разных видов отходов и подготовка их к термолizu.
2. Термоллиз.
3. Рекуперация продуктов термоллиза (энергетическая составляющая - сжигание твердого остатка с получением энергии и сырья для производства стройматериалов; химическая составляющая - химическая переработка летучих продуктов термоллиза с получением жидких высокомолекулярных веществ и топливного газа).



Рисунок 1. Причинно-следственные связи вопросов переработки отходов в мегаполисах

Основным агрегатом для реализации процесса является термолizный энергоблок, который объединяет в единой конструкции несколько термолizных камер с топкой и котлом-утилизатором (рис.2).

Эффективность термолizного энергоблока обусловлена использованием результатов экспериментальных исследований свойств перерабатываемых и конструкционных

материалов [4], научных разработок [5, 6] и передовых технологий проектирования [7] при создании основного для предлагаемой технологии - наклонной термолizной печи, в которой непосредственно происходит технологический процесс слоевого термоллиза.

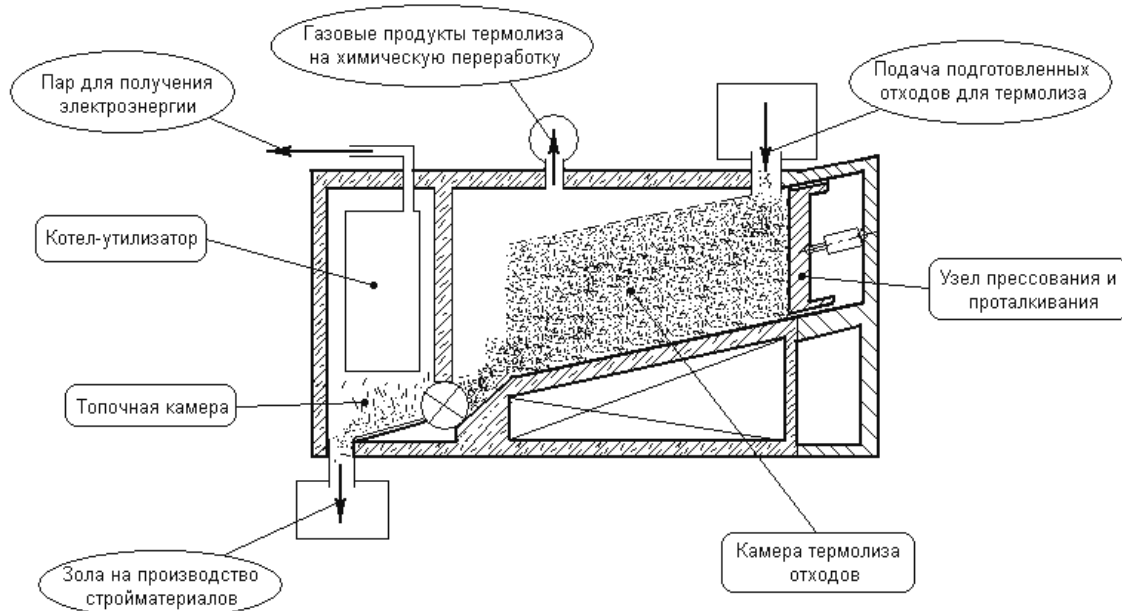


Рисунок 2. Принципиальная схема термолizного энергоблока для переработки промбытотходов.

Достоинства разработанных конструктивных решений для реализации метода ТЕРО заключаются в том, что они позволяют обеспечить крупномасштабную переработку отходов

при высокой экологичности и техногенной безопасности. При этом оборудование для реализации процесса ТЭРО обеспечивает:

- управляемость и гибкость процесса за счет возможности совместного использования нескольких управляющих факторов: температурного режима термолиза, давления предварительного уплотнения сырья, цикличности загрузки и др.
- разделение теплоносителя и перерабатываемого сырья, что предотвращает попадания продуктов термолиза в дымовые газы;
- сжигание нагретого твердого термолизного топлива, содержащего преимущественно углерод и золу, что существенно повышает теплоотдачу процесса горения и снижает количество вредных выбросов;
- локализацию зон загрузки и выгрузки, что предотвращает попадание летучих продуктов в атмосферу при подаче сырья и отводе полученных продуктов;
- герметичность агрегата на протяжении всего периода нормальной эксплуатации, что дает возможность уловить и транспортировать на химическую переработку летучие продукты, выделяющиеся на разных стадиях термической переработки;
- получение топливного газа из летучих продуктов термолиза обеспечивает энергией процесс, что существенно снижает экономические затраты на утилизацию.

Целесообразно максимально привлекать к утилизации отходов те предприятия, которые производили материал, составляющий отходы мегаполисов, например, стекло переправлять на стекольные заводы, металл – на металлургические, бумагу – на целлюлозные комбинаты и т.д. Но даже при доставке отделенных, отсортированных компонентов отходов на профильные предприятия существенно возрастет стоимость утилизации из-за транспортных расходов. Поэтому первичную переработку выделенных легкоутилизируемых компонентов необходимо организовать непосредственно на мусороперерабатывающем предприятии, иметь соответствующее оборудование и технологии для их переработки (переплавка металлического лома, гранулирование термопластов, варка стекла и т.д.). Наиболее эффективным видится развитие предприятий по производству различных строительных материалов на основе утилизации мусора, образующегося в мегаполисах [8].

Учитывая ситуацию на Украине, и особенно на Донбассе [9], с накоплением и утилизацией отходов, технология ТЭРО, при условии поддержки на государственном уровне, позволит решить не только экологические, но и экономические вопросы за счет реализации получаемых при утилизации продуктов и энергии.

#### Список литературы:

1. Украина утопает в отходах 05.10.2005 // <http://www.mignews.com.ua/articles/178872.html>
2. Кутняшенко И.В., Топоров А.А. Анализ экологичности установок для термолизно-энергетической рекуперации отходов / Экологические проблемы индустриальных мегаполисов: Материалы международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Донецк, 2004. Т.1. С.253 – 256.
3. Парфенюк О.С., Топоров А.А., Кутняшенко И.В. Эффективный шлях вирішення проблеми твердих відходів в Україні – індустріальна термолізно-енергетична рекуперация // Безпека життєдіяльності. – 2005 - №12. – С. 8 – 12.
4. Парфенюк А.С., Мельниченко А.Г., Кутняшенко И.В., Топоров А.А. Исследование физико - механических свойств твердых промышленных и бытовых углеродистых отходов // Сборник научных трудов ДонГТУ. Серия: Химия и химическая технология. Выпуск 13 / Донецк: ДонГТУ, 2000. С.149 -153.
5. Парфенюк А.С., Веретельник С.П., Топоров А.А. Исследование прессования углешихтовых материалов в обогреваемой камере прямоугольного сечения / Наукові праці ДонНТУ. Серія: Хімія і хімічна технологія. Випуск 44 / Донецьк: ДонНТУ, 2002. С. 88-92.
6. Парфенюк А.С., Кутняшенко И.В., Власов Г.А., Кауфман С.И., Захаров П.А. Взаимодействие углеродистого спекающегося сырья с поверхностями агрегатов для термической переработки // Международный сб. научных трудов "Машиностроение и техносфера на рубеже XXI века" в 3-х томах. Т.2- Донецк: ДонГТУ. 1998. – С. 283-286.
7. Парфенюк А.С., Плаксенко Л.А., Юрченко И.К. Геометрическое моделирование поверхности камеры термолизного агрегата / Инженер. 2003, № 4. С.135-137.
8. Слободяник А.В., Костина Е.Д. Использование зольных остатков термолиза твердых отходов в производстве строительных материалов / III Міжнародна наукова конференція аспірантів та студентів "Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів". Збірка доповідей. Т.1. Донецьк, 2004. С.126-127.
9. Земля тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2004 році/Під ред.С.В.Третьякова.–Донецьк:“ЦЭПИ ЭПИЦентр ЛТД”. – 2005. – 120 с.:іл.