

УДК 614.8

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧНОСТИ УСТАНОВОК ДЛЯ ТЕРМОЛИЗНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РЕКУПЕРАЦИИ ОТХОДОВ

И.В. Кутняшенко, А.А.Топоров
Донецкий национальный технический университет

Проведен анализ проектно-конструкторских решений установок для термолизно-энергетической рекуперации отходов с позиции обеспечения их надежности и экологичности.

Современные мегаполисы – это сложные урбо-индустриальные системы, где сконцентрировано большое количество населения, промышленных предприятий, транспортные системы, энергетические коммуникации и т.п. В таких системах биосфера, как среда обитания человека, в значительной мере вытеснена техносферой. Мегаполисы являются как производителем, так и потребителем материальных благ, что неизбежно приводит к образованию большого количества промышленных и бытовых отходов. Территории вокруг мегаполисов также подвергаются постоянной техногенной нагрузке, и происходит непрерывный процесс вытеснения биосферы техносферой.

Особую проблему представляют твердые углеродистые (органические) отходы, не только из-за их больших объемов, но и из-за токсичности. В мегаполисах такие отходы зачастую накапливаются и хранятся десятилетия, создавая при этом потенциальную экологическую опасность. В Донецком регионе существует более тысячи свалок, большинство из которых являются несанкционированными и не выдерживают никаких санитарных норм.

Таким образом, проблема обращения с отходами является одной из главных составляющих обеспечения техногенной безопасности мегаполисов.

Анализ научно-технической информации показывает, что известные в мире технологии переработки твердых углеродистых отходов непригодны для Украины по причинам экономического, экологического и социального характера.

Многие применяющиеся на западе технологии термической переработки твердых отходов, например мусоросжигание, из-за возможных аварийных выбросов, образования супертоксиантов типа диоксинов, синтезом других опасных веществ на промежуточных стадиях переработки представляют собой потенциально опасные процессы. По уровню потенциальной техногенной опасности и степени вредности они могут превосходить ситуацию, когда отсутствует вообще какая либо

переработка отходов. Для мегаполисов тяжесть последствий неправильной переработки отходов возрастает также в связи с концентрацией населения.

Поэтому, при разработке эффективных техники и технологий переработке отходов особенно важно проводить системный анализ технологических процессов утилизации отходов еще на стадии технического задания и подвергать тщательной экспертизе проектные решения по их реализации.

На кафедре МАХП ДонНТУ разработаны технические и технологические основы процесса термолизно-энергетической рекуперации отходов (ТЭРО) путем нагрева разных по происхождению смесей промбытотходов в герметичных термолизных печах. Процесс обеспечивает переработку отходов с получением газообразной фазы – летучих химических продуктов для дальнейшей переработки и твердого углеродного топлива для сжигания в топках котлоагрегатов с получением электроэнергии и использованием зольных остатков сжигания в качестве компонентов строительных материалов.

Процесс ТЭРО состоит из следующих стадий:

1. Прием и подготовка разных сырьевых компонентов - отходов;
2. Компаундование смесей промбытотходов;
3. Бароформинг компаунд-смесей;
4. Термолиз подготовленного сырья с получением твердого остатка и летучих продуктов;
5. Рекуперацию продуктов термолиза: - сжигание твердого остатка в котлоагрегатах с получением энергии и сырья для производства стройматериалов; - химическая переработка летучих продуктов термолиза с получением жидких высокомолекулярных веществ и топливного газа.

Основным агрегатом для реализации процесса является термолизный энергоблок, который объединяет в единой конструкции несколько термолизных печей с топкой и паровой энергоустановкой. Принципиальные технические решения были рассмотрены ранее [1,2]

Эффективность термолизного энергоблока обусловлена использованием наклонной термолизной печи как основной конструкции, где происходит технологический процесс слоевого термолиза. Бесспорными преимуществами этой конструкции, прежде всего, является экологичность, которая обеспечивается за счет широких возможностей управления режимом, использования проверенных в промышленности технических решений и опыта при эксплуатации коксовых печей.

В процессе разработки проведен сопоставительный анализ принципиальных технологических и проектно-конструкторских решений, заложенных в основу создания крупномасштабного промышленного комплекса, осуществляющего переработку твердых углеродистых

промбытотходов методом ТЭРО с известными западными технологиями утилизации и сжигания и сжигания.

Принципиальные преимущества технологических процессов, использованных в методе ТЭРО заключаются в следующем:

- комплексный характер переработки позволяет утилизировать практически все бытовые и промышленные отходы;
- сжигается не разнородная и низкокалорийная масса сырых отходов, а термически подготовленное, “облагороженное” твердое термолизное топливо (ТТТ), содержащее преимущественно углерод и золу;
- улавливание, конденсация и химическая переработки выделяющихся летучих веществ осуществляется в замкнутом цикле с максимальным использованием и обезвреживанием химических жидких и газообразных продуктов;
- получение топливного газа из летучих продуктов термолиза обеспечивает энергией процесс и существенно снижает техногенные опасности связанные с транспортированием и накоплением теплоносителя;
- управляемость и гибкость процесса достигается за счет возможности использования нескольких управляющих факторов: температурного режима термолиза, давления предварительного уплотнения сырья, цикличности загрузки, скорости продвижения ТУО в агрегатах и др.

Главное достоинство метода ТЭРО заключается в обеспечении экологичности и надежности процесса утилизации отходов при сравнительно небольших капитальных и эксплуатационных затратах за счет следующих особенностей:

- полное разделение теплоносителя и перерабатываемого сырья, что предотвращает попадание продуктов термолиза в дымовые газы;
- локализация зон загрузки и выгрузки предотвращает попадание летучих продуктов в атмосферу при подаче сырья и отводе твердого остатка термолиза;
- герметичность агрегата на протяжении всего периода нормальной эксплуатации
- улавливание и подача на химическую переработку летучие продукты, выделяющиеся на разных стадиях термической переработки;
- отсутствие громоздких и сложных обслуживающих машин повышает надежность работы всего комплекса оборудования;
- конструкции и принцип действия устройств и оборудования промышленных установок во много основаны на проверенных в

коксохимическом производстве эффективных технических решениях.

В итоге можно сделать вывод, что комплексная переработка отходов методом ТЭРО является не только наиболее экологически безопасной технологией из всех известных, но и экономически выгодной. Затраты на освоение этой технологии значительно меньше, чем затраты на поддержание экологической безопасности мегаполисов другими известными средствами и способами.

Очевидно, что промышленное внедрение предлагаемой технологии сопряжено с решением научных, технических и организационных задач, связанных с обеспечением техногенной безопасности принципиально новых технических объектов.

В этой связи целесообразно создание координационного и научного центра по экспертизе новых разработок с участием специалистов предприятий, вузов и научных организаций, для рассмотрения всего комплекса работ по экологической проблеме.

Поступила в редакцию 13.05.04