

Б.В. ДЗЮНДЗЮК, д-р техн. наук., проф. зав каф. ОТ ХНУРЭ
Н.Л. БЕРЕЗУЦКАЯ, канд. техн. наук, доц. каф. ОТ ХНУРЭ
И.И. ХОНДАК, ст. преп. каф. ОТ ХНУРЭ

ПРИМЕНЕНИЕ ОБУЧАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ПО МЕТОДАМ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В статті обґрунтовується необхідність розробки навчальної комп'ютерної роботи з питань захисту літосфери. За допомогою цієї роботи закріплюються теоретичні знання з питань захисту літосфери від різноманітних видів відходів, які утворюються на виробництвах різних галузей промисловості.

Ключові слова: захист, літосфера, відходи виробництва, переробка, утилізація

В статье обосновывается необходимость разработки обучающей компьютерной программы по вопросам защиты литосферы. С помощью данной работы закрепляются теоретические знания по защите литосферы от различных видов отходов, которые образуются на предприятиях различных отраслей промышленности.

Ключевые слова: защита, литосфера, отходы производства, переработка, утилизация

In the article the necessity of development of the teaching computer program on the questions of defense of lithosphere is grounded. By the given work theoretical knowledge on defense of lithosphere from different types of wastes which appear on the enterprises of different industries of industry are fastened.

Актуальность работы. В связи с увеличением количества твердых отходов, их утилизацией и захоронением ухудшилась экологическая обстановка в Украине и в мире в целом.

Накопление значительного количества твердых отходов во многих отраслях обусловлено существующим уровнем промышленных технологий, не предусматривающих комплексной переработки сырья. Многие технологии предусматривают использование не более 8-10 % сырья, а некоторые даже менее 1% от добытого. Все остальное поступает в отходы или отвалы. Помимо того, что промышленные отходы занимают значительную территорию, они служат источником химического загрязнения почвы, гидросферы и атмосферы. Стекающие с гор отвалов атмосферные осадки преимущественно загрязнены химически активными и вредными для биосферы веществами. Это ведет к формированию вокруг отвалов и хранилищ зараженных зон. Загрязняющие вещества попадают в грунтовые воды и поверхностные водоемы. В сухую погоду отвалы пылят, а отвалы угольных шахт даже самовозгораются, чем загрязняют атмосферу. К твердым отходам также относится обезвоженный активный ил, образующийся на очистных сооружениях промышленных предприятий и городов.

Ежегодное потребление минерального сырья в мире составляет более 100 млрд.т. в результате столь интенсивного использования недр Земли облик планеты сильно изменился. В промышленно развитых районах сформировался

антропогенный ландшафт, значительно отличающийся от природного. Это привело к существенному изменению (упрощению) биоценозов, свойственных таким районам.

Основная масса твердых отходов образуется на предприятиях следующих отраслей:

- Горной и горно-химической промышленности (отвалы, шлаки, «хвосты»);
- Черной и цветной металлургии (шлаки, шламы, пыль);
- металлообрабатывающих отраслей (отходы, стружка, бракованные изделия);
- Лесной и деревообрабатывающей промышленности (отходы лесозаготовки, опилки, стружка);
- Энергетической – тепловые электростанции (зола, шлаки);
- Химической и смежных отраслей промышленности (шламы, фосфогипс, шлаки, стеклобой, пластмассы, резина):
- Пищевой промышленности (кости, шерсть);
- Легкой и текстильной промышленности.

Поэтому возникла необходимость акцентировать внимание будущих специалистов на данной проблеме. Для этого необходимо применить нестандартный подход к изучению данного вопроса.

Необходимость решения проблемы защиты литосферы. Необходимость решения данной проблемы возникла в связи с тем, что техногенная нагрузка на окружающую природную среду в Украине в 4 – 5 раз превышает аналогичные показатели для развитых стран. В промышленном секторе экономики существенная часть производственных мощностей принадлежит химическим, металлургическим и горно-добывающим предприятиям с крайне устаревшими технологиями. В результате в Украине к 2008 г. Накопилось огромное количество промышленных отходов, общий объем которых оценивается в 25 млрд. т, которые размещены на 2269 полигонах твердых бытовых и промышленных отходов, из которых только 13% соответствуют санитарным нормам и правилам.

Например, на территории Донбасса находятся 1185 больших терриконов и отвалов горных пород, из которых 397 – тлеющих, которые выбрасывают ежедневно 162 тонны вредных газообразных веществ, в том числе оксидов углерода и серы. Под терриконами и отвалами занято почти 7,2 тыс.га. плодородных земель. Возле каждого террикона существует 200 метровая опасная зона, в пределах которой растительности почти нет. Грунт в этих зонах содержит вредные вещества, превышающие ПДК: свинца в 2,7 раза, мышьяка – в 25 – 35 раз, марганца – в 2,7 раза, кобальта – в 2,1 раза, висмута – в 2,1 раза, молибдена – в 2,3 раза, цинка – в 2,4 раза, бария – в 4,5 раза.

Основные направления уменьшения образования твёрдых отходов.

Переработка и утилизация отходов является сложной и многофакторной экологической, технологической и экономической проблемой. Захоронение отходов на свалках требует отчуждения больших территорий и дорогостоящего

обустройства. Утилизация отходов является актуальной проблемой для всех крупных городов. Во всем мире идет активный поиск экологически чистых технологий и оборудования для переработки и утилизации отходов. Расходы на предупреждение загрязнения окружающей среды производственными отходами растут. Утилизация отходов является актуальной проблемой в наше время. В ближайшем будущем утилизация отходов станет обязательным условием для поддержки экологически безопасного состояния окружающей среды.

Количество твердых отходов составляет 30 % от общего количества образующихся промышленных отходов. Основная часть твердых промышленных отходов является высокотоксичными. Твердые отходы, образующиеся в различных отраслях промышленности до определенного количества, хранятся на территории предприятия. Но при большом их количестве они вывозятся на специальные полигоны. Допустимое количество отходов на территории предприятия – это такое их количество, которое можно разместить при условии накопления вредных веществ в воздухе не более 30 % ПДК рабочей зоны. Если концентрация вредных веществ не соответствует установленным требованиям, то твердые отходы должны быть удалены с территории предприятия на полигоны промышленных отходов.

В зависимости от категории промышленных отходов используются различные методы их утилизации – от складирования и переработки вместе с бытовыми твердыми отходами до их индивидуального обеззараживания на специальных сооружениях, с захоронением продуктов обеззараживания.

Промышленные отходы I – III категории могут складироваться на полигонах вместе с бытовыми. Место для таких полигонов выбирают за чертой города на территориях с глинистыми почвами. Основу выбранной территории делают в виде огромного углубления глубиной до 1,5 м. для средней полосы, где за год выпадает до 600 мм осадков. Фильтрат, накапливающийся в котловане, остается в пределах полигона, и не загрязняет почву, поверхностные и грунтовые воды. Часть фильтрата испаряется, а часть просачивается в грунт, вызывая при этом медленные биотермические процессы с повышением температуры до 30 С. При необходимости, при превышении нормы осадков, фильтрат собирают с дна котлована и разбрызгивают по поверхности складированных отходов. Если глинистая почва отсутствует и основу полигона приходится делать в водопроницаемых почвах, то дно котлована устилается слоем привезенной глины, толщиной не менее 0,5 м. полигон делят на отдельные участки (карты), которые заполняют по слоям: слой до 2 м высотой уплотняют бульдозерами с перекрытием слоев почвой до 0,25 м. изоляция почвой и ее последующее уплотнение мешают загрязнению окружающей среды, а также распространению грызунов и насекомых. Высота складирования на таких полигонах достигает 60 м.

Для обезвреживания наиболее токсичных не утилизируемых твердых и жидких отходов промышленности, содержащих хром, кадмий, свинец, ртуть, цианистые соединения, пестициды, отработанные катализаторы, производят их захоронение на специально оборудованных полигонах, которые бывают нескольких типов:

Для обезвреживания одного вида отходов только захоронением или химическим способом;

Комплексные.

Комплексные полигоны разделяются на:

- зоны приема и захоронения твердых негорючих отходов;
- зоны приема и захоронения жидких химических отходов и осадков сточных вод, которые не подлежат утилизации;
- зоны захоронения чрезвычайно опасных отходов;
- зоны сжигания горючих отходов.

Захоронение промышленных отходов V – VI категории проводят в железобетонных котлованах глубиной до 10 – 12 метров. Токсические отходы помещают в специальную герметичную тару, с последующим размещением в этих котлованах. Полигоны промышленных отходов должны обязательно ограждаться и строго охраняться.

Проблема утилизации твердых бытовых отходов – одна из острейших экологических проблем, стоящих перед городами и особенно крупными, где на одного жителя в год образуется 200 – 750 кг. твердых бытовых отходов. Примерно треть этого количества составляют пищевые отходы, а еще треть – бумага и картон. Постепенно растет содержание в бытовых отходах пластмасс. При сжигании бытовых отходов, содержащих полимерные материалы, возможно образование токсичных соединений, например диоксинов.

Лишь незначительная часть твердых бытовых отходов (ТБО) большинства крупных городов перерабатывается на мусоросжигательных заводах, остальные отходы вывозятся на полигоны, расположенные за десятки километров от городов, причем площади для этих целей практически исчерпаны. Свалки являются источником загрязнения окружающей среды.

Во многих странах реальная последовательность удаления отходов потребления и быта включает два основных элемента – источник твердых бытовых отходов (ТБО) и свалку (полигон). Украинские полигоны, за редким

исключением, производят негативное психологическое впечатление, отравляют атмосферу и гидросферу, губят растительный покров, формируют

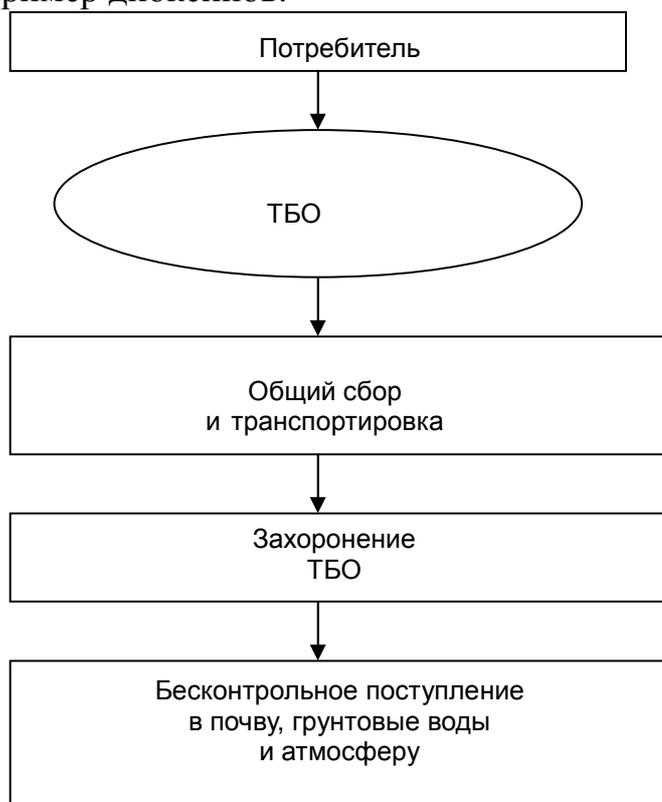


Рис. 1 Схема примитивной последовательности удаления отходов потребления и быта (по А.Б.Лифшицу)

неблагоприятную для человека окружающую среду.

Свалки являются центрами концентрации люмпинизированного населения, что вызывает напряженную социальную и криминогенную обстановку вокруг них.

Анализ мирового опыта обращения с отходами показывает, что в большинстве стран Европы и Северной Америки за последние десятилетия произошли значительные изменения. Последовательность удаления отходов в этих странах сегодня включает ряд обязательных этапов, к числу которых относятся:

- Редукция (уменьшение объемов образования ТБО прежде всего путем рационализации потребления);
- Вторичное использование (использование фракций отходов, обладающих потребительскими свойствами);
- Переработка (использование соответствующих фракций ТБО в качестве сырья для производственных процессов);
- Утилизация энергии (извлечение энергетического потенциала отходов);
- Захоронение остатков ТБО, не обладающих никакими полезными свойствами, на экологически нейтральных полигонах.

Полнота осуществления такого алгоритма обращения с отходами в разных странах определяется конкретными экономическими, сырьевыми и демографическими условиями. В зависимости от них принимаются адекватные национальные законодательные акты, вводятся соответствующие организационно-финансовые механизмы, определяющие наиболее важные акценты переработки ТБО. В целом эти шаги направлены на создание условий, стимулирующих внедрение приоритетных для данной конкретной страны методов переработки отходов.

В одной из богатейших развитых стран - США на протяжении последних 40 лет доля мусоросжигания в системе обезвреживания ТБО практически постоянна и составляет примерно 15 – 20 %, тогда, как европейская практика заключается в постоянном увеличении доли их сжигания.

Показателен пример Германии, где за 4 года, с момента ввода в действие закона об обращении с ТБО (1993 - 1997), объем захоронений в стране снизился на 20%. В основном такой результат достигнут благодаря внедрению метода компостирования садовых и дворовых отходов, а также раздельному сбору упаковочных материалов и других фракций ТБО.

Практическая реализация исследований. Исследования в данной области завершились разработкой обучающей программы по методам утилизации и переработки промышленных и бытовых отходов.

Целью создания компьютерных моделей является возможность проводить исследования антропогенных воздействий на природу без негативных последствий.

Компьютерные модели должны адекватно отображать все физические процессы, которые происходят в природе. Важность компьютерных программ

состоит в том, что имеется уникальная возможность экспериментировать не над природой, а создавать и анализировать различные состояния экосистем, которое может возникнуть при антропогенных нагрузках.

В данном случае – возможность получить теоретические знания по принципам образования и переработке отходов в различных промышленных отраслях, а также практически применить свои знания при решении проблем загрязнения литосферы.

При выполнении работы необходимо решить проблему утилизации или переработки твердых отходов, образовавшихся на предприятиях различных отраслей. Для этого нужно определить количественные и качественные характеристики образовавшихся отходов и пути их переработки.

Программа построена на технологии переработки отходов, включающей в себя компостирование органического материала, извлечение металла и пластика, сжигание относительно сухих фракций отходов. (рис.2).

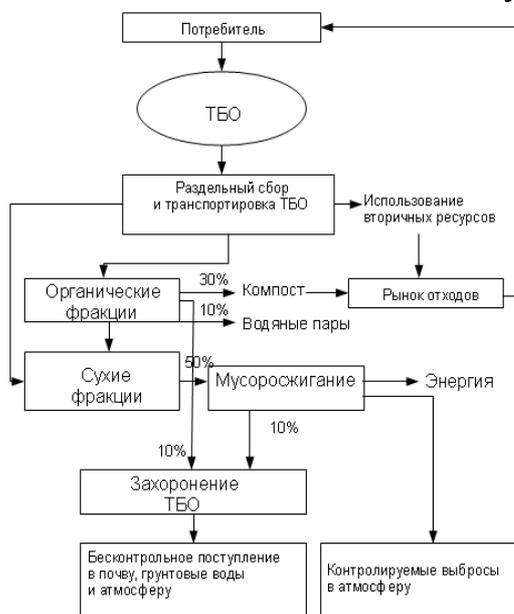


Рис. 2 Схема наиболее совершенной последовательности удаления отходов потребления и быта (по А.Б.Лифшицу)

Программа реализована на языке C++ с использованием свободно распространяемой Open Source библиотекой графических элементов Qt. Использование данной библиотеки обеспечивает многоплатформенность написанной программы.

Заключение

Внедрение и разработка лабораторных работ нового поколения, с использованием информационных технологий, позволяет использовать их для обучения как специалистов, так и студентов различных специальностей и форм обучения. Компьютерные модели можно также использовать на курсах повышения квалификации по вопросам защиты окружающей среды. Обучение можно проводить непосредственно в группах, а также и дистанционно, что в наше время является достаточно актуальным, особенно для тех, кто желает учиться и повышать свою квалификацию заочно.

Поэтому данная программа может использоваться в качестве тренинга на

курсах повышения квалификации специалистов в области защиты окружающей природной среды.

Список литературы: 1. Лозанский В. А. Не пора ли вспомнить об экологических паспортах? // Зеркало недели. – Киев. - 9 — 15 сентября 2006. - № 34 (613). 2. Николайкин Н. И. и др. Экология. Учебник для вузов. - 5-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 622 с. 3. Коробкин В.И. и др. Экология. – Ростов н/Д: «Феникс», 2001.- 575 с. 4. Білявський Г. та ін. Основи екологічних знань. – К. «Либідь», 2000, 334 с. 5. Экология. Юридический энциклопедический словарь / Под ред. С.А. Боголюбова.-М., 2001)

Поступила в редколлегию 05.12.2010

УДК 628.4.043-036.5.

Л.Н. ЧУНИХИНА, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»

В.Ф. РАЙКО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»

В.В. МАКАРЕНКО, ст. препод. НТУ «ХПИ»

В.В. ПАРХОМЕНКО, ст. препод. НТУ «ХПИ»

Н.Д. УСТИНОВА, ст. препод. НТУ «ХПИ»

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПО УТИЛИЗАЦИИ И ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ ТВЕРДЫХ ПЛАСТМАССОВЫХ (ПЛЕНОЧНЫХ) ОТХОДОВ ГРУППЫ СН

При вводе нового технологического процесса термохимической деструкции решается вопрос организованной утилизации твердых пластмассовых отходов, что значительно улучшит санитарное состояние городов и поселков Украины.

Problem of a firm plastic waste recycling could be solved by implementation of a new technological process of the thermochemical destruction, which can considerably improve a sanitary condition of cities and settlements in Ukraine.

При введені нового технологічного процесу термохімічної деструкції вирішується питання організованої утилізації твердих пластмасових відходів, що значно покращує санітарний стан міст та селищ України.

Введение. Масштабы антропогенных преобразований природы непрерывно растут, причем ухудшение качества природной среды имеет как локальный и региональный, так и национальный характер.

В процессе производства ежегодно на промышленных предприятиях Украины образуется около 1,45 – 1,95 млрд. тонн промышленных и 38 – 42 млн. м³ бытовых твердых отходов (отходы металлов, резины, шлаков, пластмассы, стекла и др.).

Все промышленные и бытовые отходы делятся на твердые и жидкие, а также по классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007-76* (Изм. 1990) ССБТ. К сожалению, только 10-15% их образования используются как вторичное сырье.

К первому классу опасности относятся отходы чрезвычайно опасные, ко второму классу опасности отходы высоко опасные, к третьему классу относятся отходы умеренно опасные и к четвертому классу относятся отходы малоопасные.