

Тамбовское областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Котовский индустриальный техникум»

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ
ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ**
Методические рекомендации

**Специальность: 18.02.13 «Технология производства изделий из
полимерных композитов»**

Котовск

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Лекция №1 Загрязнение отходами. Виды отходов

Отходы производства и потребления – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, образовавшихся в процессе производства и потребления, а также продукции, которая утратила свои потребительские свойства. При этом вредные отходы должны подвергаться нейтрализации, а неиспользуемые считаются отбросами. Отходы могут быть самыми различными (рис.1)

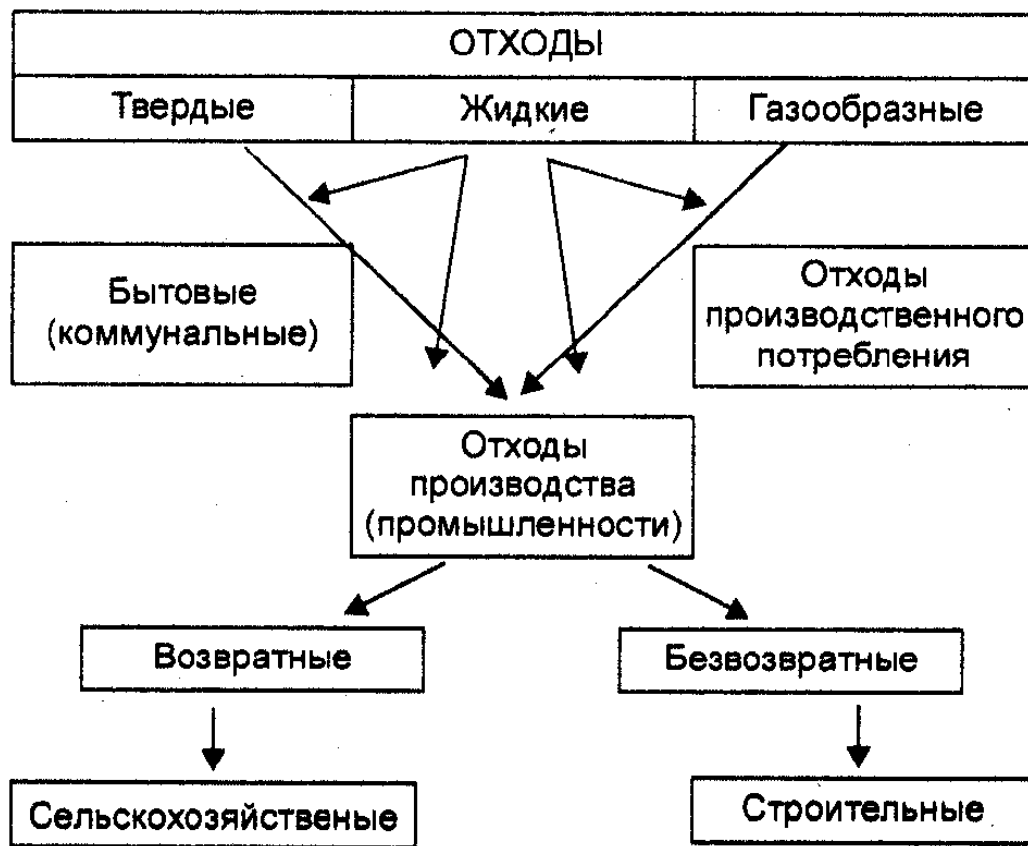


Рис.1 Основные виды отходов (По В.А. Воронскому, 1966)

Количество бытовых отходов в мире в расчете на одного человека увеличивается примерно на 1-4%, а по массе 0,2-0,4% в год и в настоящее время составляет (кг/год): в благоустроенных зданиях – 160-190, а в неблагоустроенных – 600-700. Проблема указанных отходов в настоящее время весьма остро стоит во многих странах мира. В частности в городах США образуется ежегодно около 150 млн. т отходов.

В нашей стране накоплено около 80 млрд. т отходов и ежегодно их масса увеличивается. В целом по России количество опасных отходов составляет около 10% от всей массы твердых бытовых отходов (ТБО).

Наибольшая часть из сотен миллионов тонн промышленных отходов образуется в угольной промышленности, предприятиями черной и цветной металлургии, тепловыми электростанциями, промышленностью строительных материалов.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое отходы?
- 2) Как классифицируются отходы?
- 3) Какой процент составляют опасные отходы в России?

Лекция №2 Транспортировка и захоронение отходов

Надлежащая организация сбора и транспортировки отходов может внести большой вклад в оздоровление окружающей природной среды.

Промышленные отходы обычно удаляются самими предприятиями в специальные места захоронения (иногда отвалы) или на общие свалки, куда поступают твердые бытовые отходы (мусор) из городов и поселков.

ТБО по мусоропроводам зданий собираются в специальные камеры. При отсутствии мусоропровода мусор собирается в специальные контейнеры. Во многих городах организуется сбор мусора от населения непосредственно в мусоровозы. Очевидно, что эти методы несовершенны, не обеспечивают надлежащей санитарии и гигиены, поскольку камеры и контейнеры являются рассадниками насекомых и грызунов, и источниками неприятных запахов.

Однако вывозятся они пока, главным образом, на так называемые неконтролируемые свалки, которые представляют собой специально отгороженные в пригородах участки. С позиции охраны природы такие свалки не выдерживают никакой критики. Вредные вещества, например, из пищевых отходов, вымываются, загрязняя тем самым водоемы и подземные воды. Кроме того, отходы подвергаются процессу гниения, часто загораются, в результате чего происходит загрязнение воздушной среды.

В связи с вышеизложенным представляется необходимым упомянуть о так называемых диоксинсодержащих отходах, которые образуются при сжигании промышленного и городского мусора, бензина со свинцовыми присадками, при обезвреживании воды хлорированием, при производстве пестицидов.

Диоксины, относящиеся к классу хлоруглеводородов, являются самыми токсичными из синтезированных человеком веществ, характеризуются мутагенным, канцерогенным, эмбриотоксическим (отравление плода или внутриутробное отравление эмбриона) действием. Они подавляют иммунную систему человека, вызывая тем самым «диоксиновый СПИД». При получении человеком высоких доз (например, при вдыхании аэрозолей, через продукты питания) диоксины вызывают постепенное истощение и последующую смерть без наличия при этом ярко выраженных патологических симптомов («синдром изнурения»). Важно отметить, что биологическое действие диоксинов проявляется уже исключительно в низких дозах.

Для транспортирования опасных отходов необходимо соблюдение следующих условий:

- наличие паспорта опасных отходов;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение правил безопасности к транспортированию опасных отходов на транспортных средствах;
- наличие документации с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения.

В целях снижения загрязнения окружающей природной среды вместо неконтролируемых свалок строят полигоны для твердых бытовых отходов, которые эксплуатируются во многих городах России.

Для них обычно выбирают место в глиняном грунте, в котором, как полагают И.Ф. Ливчак и Ю.В. Воронов (1988), можно складировать отходы в течение 20-25 лет и более. Основание выбранной площадки делают в виде большого корыта глубиной 1,5 м и более для скапливания в нем фильтрата. Если глинистого грунта нет и основание для полигона приходится делать в водопроницаемых грунтах, дно корыта выстилают слоем привозной глины толщиной 0,5 м.

В течение суток вывозят отходы на одну площадку полигона и уплотняют бульдозерами послойно до 2-метровой высоты. На следующий день отходы вывозят на другую площадку, а предыдущую укрываются изолирующим слоем грунта, что препятствует загрязнению воздушной среды, а также распространению грызунов и насекомых.

В целях снижения площади полигон загружают послойно до высоты 60 м и более. После заполнения полигона грунтом поверхность последнего покрывают растительным грунтом.

Для размещения полигонов ТБО часто используют овраги и другие неудобные для сельского хозяйства земли. После полной загрузки полигона и покрытия растительным грунтом поверхность его можно использовать для устройства парков, садов, игровых площадок и других целей.

Контрольные вопросы:

- 1) Условия для транспортировки опасных отходов?
- 2) Каким образом удаляются промышленные отходы?
- 3) Влияние диоксинов на организм человека.
- 4) Подготовка площадки для полигона.

Лекция №3 Компостирование твёрдых отходов

Компосты - это органические удобрения, получаемые в результате разложения микроорганизмами растительных и животных остатков. При компостировании в органической массе повышается содержание питательных веществ (фосфора, азота) в усвояемой растениями форме, обезвреживается патогенная микрофлора, уменьшается количество целлюлозы и пектиновых веществ; удобрения становятся сыпучими, что облегчает их внесение в почву. Компоненты часто используют вместо дефицитных органических удобрений (торфа, навоза).

При компостировании в специальных (компостных) установках создаётся температура до 70°C, при которой погибают микробы и семена сорных растений. Компостирование считается вполне рациональным способом ликвидации определённых отходов, почти не оказывающий вредного воздействия на окружающую среду. Однако при переработке отходов, содержащих металлы, последние могут накапливаться в компосте в больших количествах.

В настоящее время наиболее совершенным считается непрерывный процесс компостирования с аэробным окислением органических отходов. Компостируемый материал поступает в измельчитель, после чего компост может быть использован в сельском хозяйстве.

Признаётся целесообразным осуществлять совместное обезвреживание и переработку ТБО (твёрдых бытовых отходов) и осадка сточных вод. Такая технология способствует насыщению компоста

разнообразной полезной для почвы микрофлорой и микроэлементами и позволяет поддерживать биотермический процесс в оптимальном режиме. При этом гибнет большинство болезнетворных микроорганизмов, яйца гельминтов, личинки мух.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое компосты?
- 2) Какая технология способствует насыщению компоста полезными микроэлементами и микрофлорой?
- 3) Какой наиболее совершенный процесс компостирования?
- 4) Что происходит при компостировании?

Лекция №4 Сжигание твёрдых отходов

Процесс сжигания происходит на мусоросжигательных станциях, которые имеют паровые или водогрейные котлы со специальными топками. Температура в топке должна быть не менее 1000°C, чтобы сгорели все дурнопахнущие примеси, но перед выбросом в атмосферу газы следует очистить.

В настоящее время в России работает относительно немного мусоросжигающих заводов, но поскольку на них не предусмотрена вторая стадия газовой очистки, в золе отмечается повышенная концентрация диоксинов (до 1 мкг/кг). Кроме этого, в расчёте на 1 м³ сжигаемых отходов в атмосферу поступает 3 кг вредных веществ (пыль, сажа, газы) и образуется 23 кг золы.

Выбор сжигания или компостирования для обезвреживания твёрдых отходов зависит от местных условий. В интересах сельского хозяйства компостировать отходы целесообразнее в нечерноземной зоне.

На сегодняшний день мусоросжигание нужно рассматривать как пройденный этап использования ТБО. Лучше сжигать то, что остаётся после сортировки и утилизации, тогда меньше будет образовываться вредных продуктов, содержащих такие вещества, как диоксин, фосген, синильная кислота и др., а также золы и шлаки неизвестного состава и непредсказуемыми свойствами.

Контрольные вопросы:

- 1) От чего зависит выбор обезвреживания твердых отходов?

2) Почему мусоросжигание нужно рассматривать как пройденный этап?

Лекция №5 Получение биогаза

Органические отходы (навоз, сорняки, остатки ботвы, опилки и многое другое), могут стать источником дешевой возобновляемой энергии, а для этого необходимо получить так называемый биогаз.

Биогаз производят "метановым сбраживанием" в анаэробных условиях. Этот процесс осуществляется в результате жизнедеятельности 2 групп микроорганизмов, которые действуют в 2 этапа. Сначала работают кислот образующие бактерии, которые расщепляют сложные органические вещества (белки, жиры, углеводы) до более простых. Вследствие их деятельности образуются первичные продукты брожения - жирные кислоты, спирты, оксид углерода, водород и другие вещества. Они служат источником питания других микроорганизмов - метан образующих бактерий, вступающих в работу на второй стадии. Бактерии из этой группы превращают продукты, которые образовались в ходе первого этапа, в метан, диоксид углерода и небольшое количество других соединений.

Для создания надлежащих условий жизнедеятельности бактерий строят специальные бродильные камеры - биореакторы, в которых поддерживают определённый режим, давление, кислотность среды, а также следят за тем, чтобы в реактор не поступал кислород из атмосферы.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое биореакторы?
- 2) Какой режим поддерживается в биореакторах?
- 3) За счет чего осуществляется «метановое сбраживание»?
- 4) Что такое биогаз?

Лекция №6 Токсичные промышленные отходы

Токсичные отходы ещё называют опасными. В зависимости от степени своего вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека они подразделяются на 4 класса опасности по

критериям, установленным федеральными органами исполнительной власти.

Главное направление в устранении или снижении вредного воздействия на окружающую среду токсичных отходов промышленности - их повторное использование в производственных циклах, т. е. организация малоотходного производства. Но для нейтрализации таких отходов часто устраивают специальные сооружения, которые могут находиться в пределах территории самого предприятия, так и вне его, и тогда токсичные отходы могут складироваться, перерабатываться и нейтрализоваться, перерабатываться и нейтрализоваться централизованно на полигонах и станциях переработки и нейтрализации.

Полигоны устраивают либо для обезвреживания одного вида отходов только захоронением или химическим способом, а также комплексно. Или же территорию полигонов разделяют на зоны:

- приёма и захоронения твёрдых негорючих отходов;
- приёма и захоронения жидких химических отходов и осадков сточных вод, не подлежащих утилизации;
- захоронение особо вредных отходов;
- огневого уничтожения горючих отходов;

Захоронение промышленных отходов осуществляют в котлованах глубиной 10-12 м в специальных тарах (стальные бочки и др.). Выбор земельного участка для захоронения токсичных промышленных отходов должен проводиться с соблюдением норм санитарных правил и порядка накопления, транспортировки, обезвреживания, захоронения токсичных промышленных отходов СНиП 2.1.28-85 "Полигоны по обеззараживанию и захоронению токсичных промышленных отходов".

Земельные участки под полигон должны:

- размещаться с подветренной стороны по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха;
- находиться ниже мест водозаборов питьевой воды, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;
- состоять из слабо фильтрующих грунтов (сланцев, суглинков, глины и т. п.);

- залегание грунтовых вод при их наибольшем подъеме не должно быть не менее 2 м от нижнего захоронения отходов.

Вокруг полигона устраивают санитарно-защитную зону (СЗЗ), которая отделяет его от населённых пунктов и открытых водоемов, объектов, используемых в культурно-оздоровительных целях. Санитарно-защитная зона устанавливается с учётом конкретных местных условий, но не ближе 3000 м от места захоронения.

Участки с захоронением токсичных промышленных отходов должны размещаться не ближе чем в 200 м от сельскохозяйственных угодий, автомобильных и железных дорог, а также не ближе чем в 50 м от границ леса и лесопосадок, не предназначенных для использования в рекреационных целях.

При оценке способов захоронения, промышленных отходов следует учитывать важное в экономическом отношении обстоятельство. Если современный технический уровень не позволяет немедленно утилизировать те или иные отходы, то в будущем, по мере развития науки и техники, указанные отходы могут быть переработаны в полезные компоненты. Поэтому помимо длительного захоронения существует ещё и временное хранение в естественных и искусственных хранилищах. Для этого можно использовать выработанное пространства шахт, рудников, карьеров, подземные полости нефтяных и газовых месторождений, карстовые полости.

Для сбора сведений о местах складирования, хранения и захоронения отходов производства и потребления проводится их инвентаризация.

Контрольные вопросы:

- 1) На какие зоны подразделяют полигоны?
- 2) Каким требованиям должны отвечать участки под полигоны?
- 3) Каким образом осуществляется временное хранение токсичных отходов?
- 4) Что такое санитарно-защитная зона и как она организовывается?

Лекция №7 Организация безотходного (малоотходного) производства

Применение традиционных технологий переработки сырья крайне неэффективно не только с точки зрения экологии, но и экономически.

Поэтому необходима реализация нового подхода к развитию промышленных производств.

Повторное использование материальных ресурсов исключительно важно с точки зрения сохранения или продления времени использования запасов важнейших руд (исчерпываемых ресурсов). Для их количественной оценки используют индексы исчерпывания ресурсов, которые характеризуют расходование имеющихся мировых запасов руд с учётом ежегодного прироста темпов их использования.

Концепция безотходного производства включает в себя следующие положения:

- ресурсы необходимо использовать в таком цикле, который включал бы не только сферу промышленного производства, но и сферу потребления. Замкнутый такой цикл может быть только на уровне промышленного района или территориально-производственного комплекса;

- обязательное использование в производстве всех компонентов сырья и сведение до минимума нерациональных затрат;

- сохранение сложившегося экологического равновесия (нормального функционирования окружающей среды), при котором оно не оказывает отрицательного воздействия на среду обитания человека, его здоровье.

Таким образом, понятие "безотходное производство" подразумевает совокупность организационных и управленческих мероприятий, проектных и научно-исследовательских работ.

В качестве промежуточного этапа при создании безотходного производства выступает малоотходное производство, предполагающее, что его отрицательное воздействие на природную среду не превышает уровень, допускаемый санитарной гигиеническим нормами. При этом, если образуются не утилизируемые отходы, они направляются на длительное, экологически безопасное хранение и захоронение.

Отходы можно сортировать либо непосредственно на месте их получения, либо после сбора на специальных установках. Для этого в определённом месте устанавливают мусорные контейнеры различного цвета, каждый из которых предназначен для определённого вида отходов - пластмассы, стекла, бумаги, металлов, растительного мусора и т. д. Эти

контейнеры опорожняются (не смешиваясь) в мусоровозы и отправляются на переработку.

Однако по мнению многих учёных, проблема отходов должна решаться на месте их образования, путём внедрения ресурсозобновляющих технологий (РВТ), обеспечивающих минимизацию промышленных выбросов и выхода вторичных отходов.

И. Максимовым и А. Семёновым (1995) было предложено создать экозащитные системы нового поколения - многопрофильные комбинаты "экополигон", способные перерабатывать все виды антропогенных отходов данного города и района. При этом более 80% отходов превращаются во вторичные ресурсы и биосферные вещества, восстанавливается качество окружающей среды путём сканирования старых свалок и других мер.

Этот вариант решения проблемы отходов, в основе которого лежит теория трофо-энергетического функционирования экосистем и круговорот веществ, позволяет:

- использовать экологически безопасные технологические процессы;
- исключить прямое сжигание органических веществ;
- обеспечить совместимость конечных продуктов с биосферой и включение их в круговорот веществ в природе;
- возместить издержки производства сейчас счёт использования вторичных ресурсов, отдельных видов промышленной продукции, льгот за использование отходов и превращения ущерба окружающей природной среде.

Контрольные вопросы:

- 1) Что включает в себя концепция безотходного производства?
- 2) Что является промежуточным этапом перед созданием безотходного производства?
- 3) Как можно сортировать отходы?
- 4) Что позволяет вариант решения проблемы отходов, в основе которого лежит теория трофо-энергетического функционирования экосистем и круговорот веществ?

Лекция №8 Контроль обращения отходов

Законодательство нашей страны предусматривает 3 вида контроля при обращении с отходами:

- государственный. Его осуществляют специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией и органы исполнительной власти субъектов федерации. Целью контроля является обеспечение:

1) выполнения экологических и иных требований в области обращения с отходами, в том числе требований к трансграничному перемещению отходов, пожарной безопасности; условий обращения с опасными отходами на основании соответствующих лицензий;

2) требований по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами; требований и правил транспортирования опасных отходов; выполнения мероприятий по уменьшению количеств отходов и вовлечению их в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья;

3) достоверности информации в области обращения с отходами и отчётности об отходах;

4) выполнения соответствующего законодательства и принятия мер по устранению его нарушений; виновные лица привлекаются к уголовной ответственности;

- производственный. Возлагается на юридических лиц, которые осуществляют деятельность в области обращения с отходами. Порядок проведения такого контроля согласовывается со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти;

- общественный. Этот контроль производится общественными объединениями или гражданами в области обращения с отходами. Порядок такого контроля установлен законодательством Российской Федерации.

Контрольные вопросы:

- 1) Какие виды контроля существуют при обращении с отходами?
- 2) Какая цель у государственного контроля?

Список литературы

- 1) <http://ztbo.ru/o-tbo/stati/obshie>
- 2) Валова (Копылова) В.Д. Основы экологии. М., 2017;
- 3) Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н/Д: Феникс, 2017;
- 4) Кузнецова Н.А. Хрестоматия по общей экологии. М.: МНЭПУ, 2017

Рассмотрено на заседании ПЦК
Председатель _____ Н.П. Павлинова

Утверждаю:
Зам. директора
_____ И.В. Улуханова

Разработчик:
преподаватель спец. дисциплин _____ Т.Г. Цыганкова

Учебное пособие разработано в соответствии с Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования по специальности **«Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров»**.

В пособии учебный материал изложен в полном объеме и в соответствии с требованиями общих и профессиональных компетенций профессионального модуля **ПМ 02: «Ведение технологического процесса переработки полимерных материалов и эластомеров, изготовление и применение высокомолекулярных и высокоэффективных соединений и устройств»** МДК **02.04 «Техника и технология переработки отходов»**.

Учебное пособие по МДК **02.04 «Техника и технология переработки отходов»** предназначено для студентов учреждений среднего профессионального образования.