

Тема 7. Утилизация и обезвреживание отходов

Аннотация. Ознакомление с традиционными технологиями использования и обезвреживания отходов гальванических и металлургических производств, золошлаковых отходов электроэнергетики, и отходов, содержащих полихлорированные бифенилы (ПФБ) (дифенилы).

Использование неопасных отходов для благоустройства и планировки территорий.

Рассмотрение технологий:

- переработки ПЭТ (полиэтилентерефталат) упаковок, нефтешламов, отработанных автомобильных аккумуляторов и изношенных шин;
- обезвреживания ртутьсодержащих отходов.

Ключевые слова: Утилизация отходов. Обезвреживание отходов. Технологии по обезвреживанию отходов. Отработанные масла. Отработанные ртутьсодержащие отходы. Демеркуризация ртутных загрязнений. Пиролиз отходов. Сжигание отходов.

Методические рекомендации по изучению темы

- Изучите содержание лекционной части, где дается подробное представление о предмете;
- В качестве самостоятельной работы нужно подготовиться к устному опросу;
- Для проверки усвоения темы необходимо ответить на вопросы теста к данному блоку лекций.

Источники информации:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
2. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- 3.СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»

4. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами.

Термины и определения

5. ГОСТ 30773-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения.

6. Журнал «Экология производства» № 7, 2009, статья В.М. Попова, Н.А. Чернышева, Е.В. Захарова «Централизованное обезвреживание гальваношламов»,

7. Журнал «Экология производства» № 8, 2009, статья О.А. Завальцева «Извлечение металлов из гальванических шламов».

8. Журнал «Экология производства» № 10, 2009 г., статья Е.В. Птицына «Утилизация резервуарных нефтешламов».

9. Носков А.С., Савинкина М.А., Анищенко Л.Я – Воздействие ТЭС на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба / Ин-т катализа СО АН СССР, Ин-т химии твердого тела и переработки минерального сырья СО АН СССР, ГПНТБ СО АН СССР – Новосибирск: Изд. ГПНТБ СО АН СССР, 1990. – 177 с.

10. Пал М.Х. Энергия и защита окружающей среды. – Падеборн: Изд-во FIT-Verlag, 1996. – 449 с.

11. Малый Э.А., Дорфман М.Л. Справочник по утилизации отходов ТЭС. – М., 1995. – 158 с.

12. Бернацкий А. Золошлаковые отходы: опыт и перспективы использования, http://expocem.ru/spravochniki/cement_articles/

13. Целыковский Ю.К. Экологические и экономические аспекты утилизации золошлаков ТЭС, <http://bibliofond.ru/>

14. Усманов Н.В. Производство силикатного кирпича и других строительных материалов из золы-уноса шлаков энергогенерирующих компаний, <http://www.haiyuan-group.ru/content/view/37/>

15. Шишелова, Т.И. Самусева М.Н. Рациональное недропользование - путь к процветанию, <http://www.rae.ru/>

16. Вишня Б.Л. Технологии утилизации и экологически чистого

складирования отходов ТЭС, <http://www.ecoindustry.ru/>

17. Соловей В. В., Воробьева И. А., Воловина Т. В. Технология утилизации золошлаковых отходов твердотопливных теплоэлектростанций, <http://waste.com.ua/cooperation/2006/theses/solovey.html>

18. Власова В.В., Никольская Н.И. Технология комплексной переработки золошлаковых отходов ТЭС Иркутской области, <http://www.minproc.ru/>

19. Четвериков В.В., Гринченко Н.Н., Марцевой Е.П., Методы подавления эмиссии вторичных токсичных соединений при термическом обезвреживании хлорсодержащих отходов //Сб. трудов научно-технической конференции "Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов", т.2, 2002, с.532-541.

20. Источник: www.ecologylife.ru

21. ООО «Ресайклерс.ру», статья Ф.Ф. Гаева, ГУ "НИЦПУРО" «Вторичная переработка макулатуры»

22. Материалы сайта <http://www.e-plastic.ru/main/articles/r11/pr01>

23. Материалы сайта <http://www.polimech.com/theory.html>

24. Материалы сайта <http://www.poliolefins.ru/stat/other/35-pererabotka-polijetilena.html>

25. Материалы сайта http://atagos.com.ua/art/stroitelnye_otkhody/

26. Материалы сайта http://eco.akros-group.ru/articles/articles_40.html

В результате воздействия человека на природные объекты нарушается экологическое равновесие. Одним из факторов этого воздействия является загрязнение экосферы твердыми, жидкими и газообразными отходами, объемы которых во многих регионах достигают угрожающих размеров. По литературным данным до 90 % перерабатываемого сырья в конечном счете превращается в отходы.

Ежегодный прирост образования отходов в развитых странах составляет 4,5-14%.

Большое количество отходов промышленного, бытового происхождения, образующихся в настоящее время, нарушило равновесие, при котором природа успешно справлялась с переработкой отходов с помощью бактерий, воды, воздуха и солнечного света.

Остроту проблемы пытаются снять путем максимального использования отходов в качестве вторичного сырья; обезвреживания отходов, включая перевод токсичных отходов в нетоксичные соединения, растворимых в нерастворимые или малорастворимые, химически активных в инертные, а также обеззараживанием различными способами биологических отходов. Для выбора метода утилизации необходимо знать химические и физические свойства ингредиентов твердых отходов.

В настоящее время в России действует около 5 тыс. специализированных гальванических цехов, в которых наносится до 2 млн м² покрытий из металлов и сплавов. по видам покрытий объем производства распределяется следующим образом: цинкование – 58,8%, никелирование – 10,0%, меднение – 8,4%, хромирование – 8,4%, кадмирование – 4,6%.

Гальванические производства занимают одно из первых мест по степени общетоксического воздействия на биологические объекты. Степень полезного использования тяжелых металлов (Cr,Cu,Zn,Ni) в гальванических производствах составляет около 30-40%.

При выплавке металла из черной и цветной руды образуются металлургические шлаки. Их выход очень велик и в черной металлургии составляет от 0,4 до 0,65 т на 1 т чугуна, при выплавке цветного металла эта цифра значительно выше. При получении 1 т никеля образуется 150 т отходов, на 1 т металлургической меди приходится от 10 до 31 т шлаков.

На предприятиях, связанных с применением или переработкой нефтепродуктов, уже скопилось и непрерывно образуется в процессе производства огромное количество ценнейшего углеводородного сырья в виде всевозможных жидких отходов нефтепродуктов.

К таким отходам относятся нефтепродукты, удалённые из нефтеловушек,

нефтешламы в накопителях, отработанные масла, масла, удаляемые из технологического процесса при обезжиривании деталей перед покрытием, отходы механического производства, подтоварные воды с высоким содержанием нефтепродуктов.

Значительное количество от образующихся нефтешламов составляют резервуарные нефтешламы.

Все резервуары, эксплуатируемые для добычи, переработки и хранения нефтепродуктов, со временем требуют зачистки. На дне и стенках резервуаров накапливаются отложения – нефтяной шлам, который уменьшает полезную площадь резервуара и мешает нормальному продвижению топлива.

Накопление нефтешламов, как правило, осуществляется на специально отведенных для этого площадках или в бункерах без какой-либо сортировки или классификации. В шламонакопителях происходят естественные процессы – накопление атмосферных осадков, развитие микроорганизмов, протекание окислительных и других процессов, т.е. идет самовосстановление, однако в связи с наличием большого количества солей и нефтепродуктов при общем недостатке кислорода процесс самовосстановления протекает десятки лет. Состав нефтяного шлама, хранящегося в шламонакопителях в течение нескольких лет, отличается от состава свежего. Нефтяной шлам, образующийся в резервуарах для хранения нефтепродуктов, по составу и свойствам также отличается от нефтяного шлама очистных сооружений.

Испарение углеводородов с зеркала шламонакопителей и фильтрация углеводородов в почву и грунтовые воды наносят существенный ущерб экологии региона.

Теряемая нефть – это не только экономические потери, но и нарушение экологического равновесия, зачастую связанное с угрозой жизни и здоровью населения. Большую экологическую опасность представляют открытые шламонакопители нефтедобывающих предприятий, в которых размещают опасные отходы, образовавшиеся в результате проведения регламентных работ по устаревшим технологиям.

Их утилизация имеет сразу несколько задач:

экологическую - снижение наличия и предотвращение накопления объемов загрязнения и концентрации вредных веществ в окружающей среде, а также кризисной экологической ситуации в регионах Республики, связанной с нефтешламами.

экономическую - экономия материальных и топливно-энергетических ресурсов, сокращение земельных площадей, изымаемых из хозяйственного и сельскохозяйственного оборота для хранения и захоронения нефтеотходов.

социальную - снижение заболеваемости населения, оздоровление условий труда и среды обитания человека, повышение занятости и создание структуры рабочих мест.

Выбор метода переработки и обезвреживания нефтяных шламов, в основном, зависит от количества содержащихся в шламе нефтепродуктов. В качестве основных методов обезвреживания и утилизации нефтеотходов практически используются:

- термические методы обезвреживания;
- методы биологической переработки;
- физико-химические методы переработки;
- химические методы обезвреживания.

В настоящее время известно о применении следующих методов (и их комбинаций) обезвреживания и переработки нефтяных шламов:

- сжигание нефтяных шламов в виде водных эмульсий и утилизация выделяющегося тепла и газов;
- обезвреживание или сушка нефтяных шламов с возвратом нефтепродуктов в производство, а сточных вод в оборотную циркуляцию и последующим захоронением твердых остатков;
- отверждение нефтешламов специальными консолидирующими составами с последующим использованием в других отраслях народного хозяйства, либо захоронением на специальных полигонах;

- переработка нефтяных шламов на газ и парогаз, в нефтепродукты;
- использование нефтешламов как сырье (компоненты других отраслей народного хозяйства);
- физико-химическое разделение нефтяного шлама (растворители, деэмульгаторы, ПАВ и др.) на составляющие фазы с последующим использованием.

Ртутьсодержащие отходы.

Источниками образования отхода «Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак» являются потолочные светильники, используемые для освещения производственных и бытовых помещений и/или уличные светильники (типа «кобра»), используемые для освещения территории предприятий и населенных пунктов.

Максимальная концентрация насыщения паров ртути в воздухе $15,2 \text{ мг/м}^3$ при температуре 20°C . Металлическая ртуть обладает малой вязкостью и высоким поверхностным натяжением. Это свойство приводит к тому, что при падении или надавливании ртуть распадается на мельчайшие шарики, которые раскатываются по всему помещению, попадая в самые незначительные щели и труднодоступные места. Пролитую ртуть очень трудно собрать полностью. Даже небольшие ее количества, оставшиеся в щелях в виде мелких, часто невидимых невооруженным глазом капель за счет значительной поверхности интенсивно испаряются и быстро создают в замкнутом помещении, особенно при недостаточной вентиляции, опасные концентрации паров.

Ртутьсодержащие лампы и термометры представляют особую опасность с позиций локального загрязнения окружающей среды токсичной ртутью.

Ртуть растворяется в органических растворителях и воде, особенно при отсутствии свободного кислорода. Минимальная растворимость наблюдается при $pH = 8$, с увеличением кислотности или щелочности воды растворимость ртути увеличивается. Слой воды, масла, глицерина и других жидкостей, налитых поверх ртути, не препятствует ее испарению. Этот факт объясняется тем, что растворимость ртути во многих жидкостях хотя и ничтожно мала, все

же выше, чем в воздухе: растворимость ртути в воде при 25°C составляет 60 мг/м³, что в три раза превышает концентрацию ее насыщенных паров в воздухе при той же температуре (20 мг/м³).

Под воздействием факторов окружающей среды ртуть легко преобразуется в ртутьсодержащие органические соединения, в которых атомы металла прочно связаны с атомами углерода.

В процессе технического обслуживания светильников производится замена перегоревших ламп, в результате чего образуется отход 1 класса опасности «Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак». Обязательным условием при замене, временном хранении, транспортировке отработанных и/или бракованных, а также транспортировке, хранении и установке новых ртутьсодержащих ламп является сохранение их целостности и герметичности. В целях предотвращения случайного механического разрушения ртутьсодержащих ламп обращаться с ними следует очень осторожно.

Запрещаются любые действия (бросать, ударять, разбирать и т.п.), могущие привести к механическому разрушению ртутьсодержащих ламп, а также складирование отработанных и/или бракованных ртутьсодержащих ламп в контейнеры с твердыми бытовыми отходами.

Запрещается

- выбрасывать части разбившейся ртутьсодержащей лампы в контейнер с твердыми бытовыми отходами;*
- выбрасывать ртуть в канализацию, так как она имеет свойство оседать в канализационных трубах и извлечь ее из канализационной системы невероятно сложно;*
- содержать собранную ртуть вблизи нагревательных приборов.*

Собранные мелкие осколки ртутьсодержащей лампы и/или ртуть переносят в плотно закрывающуюся герметичную емкость из небьющегося стекла или толстостенной стеклянной посуды, предварительно заполненную подкисленным раствором перманганата калия. Для приготовления 1л раствора

в воду добавляется 1г перманганата калия и 5мл 36% кислоты (входят в демеркуризационный комплект).

Крупные части разбитой ртутьсодержащей лампы собирают в прочные герметичные полиэтиленовые пакеты.

Путем тщательного осмотра убедиться в полноте сбора осколков, в том числе учесть наличие щелей в полу.

Части разбитых ртутьсодержащих ламп и/или собранная ртуть в плотно закрытой стеклянной емкости, упакованные в герметичные полиэтиленовые пакеты передаются на склад временного хранения и накопления отходов, где укладываются в герметичные металлические контейнеры, уплотняются средствами амортизации и крепления в транспортной таре. В течение 1-го рабочего дня они должны быть переданы на демеркуризацию в специализированное предприятие.

Химическую демеркуризацию зараженного ртутью помещения осуществляют с использованием демеркуризаторов, входящих в демеркуризационный комплект. Технология проведения демеркуризационных работ с их помощью зависит от типа применяемого демеркуризатора и изложена в инструкции, прилагаемой к демеркуризационному комплекту.

После выполнения работ все использованные приспособления и материалы, спецодежда, средства индивидуальной защиты, должны быть собраны и уложены в сумку, содержащую демеркуризационный комплект и переданы на склад временного хранения и накопления отходов, где укладываются в герметичные металлические контейнеры, уплотняются средствами амортизации и крепления в транспортной таре. В течение 1-го рабочего дня они должны быть переданы на демеркуризацию в специализированное предприятие.

Влажная уборка проводится на заключительном этапе демеркуризационных работ. Мытье всех поверхностей осуществляется нагретым до 70...80°C мыльно-содовым раствором (400г мыла, 500г кальцинированной соды на 10л воды) с нормой расхода 0,5-1 л/м².

Вместо мыла допускается использование технических 0,3-1% водных растворов моющих средств, бытовых стиральных порошков.

Уборка завершается тщательной обмывкой всех поверхностей чистой водопроводной водой и протираaniem их ветошью насухо, помещение проветривается.

В аккредитованной лаборатории проводятся аналитические исследования наличия остаточных паров ртути и эффективности проведения работ по демеркуризации зараженного помещения.