

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ»

Широбокова О.Е.

Промышленная экология

Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы
по дисциплине «Промышленная экология» для студентов специальности:
280102 «Безопасность технологических процессов и производств»

Брянск – 2009

УДК 631.04 : 658.345

ББК 20.1 : 68.9

Ш 87

Широбокова О.Е. Промышленная экология. Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы для студентов специальности 280102 – «Безопасность технологических процессов и производств».- Брянск. Издательство Брянская ГСХА, 2009.-68 с.

Методические указания написаны в соответствии с Государственным образовательным стандартом Высшего профессионального образования. Содержит общие методические рекомендации и указания по выполнению курсовой работы.

Рецензент:

доктор технических наук, профессор Маркарянц Л.М.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии инженерно-технологического факультета Брянской ГСХА, протокол № 5 от «28» мая 2009г.

© Брянская ГСХА, 2009

© Широбокова О.Е. 2009

Содержание

Введение

- 1 Основные понятия термины и определения
 - 2 Методика расчета объемов образования отходов
 - 2.1 Отходы при эксплуатации офисной техники
 - 2.2 Отходы металлообработки
 - 2.3 Отработанные элементы питания
 - 2.4 Отходы деревообработки
 - 2.5 Нефтешламы
 - 2.6 Отходы химического завода
 - 3 Инженерные мероприятия
 - 3.1 Мероприятия по утилизации офисной техники
 - 3.2 Мероприятия по утилизации отходов металлообработки
 - 3.3 Утилизация отходов автомобильной техники
 - 3.4 Утилизация отходов деревообработки
 - 3.5 Утилизация отходов нефтепродуктов
 - 3.6 Очистка сточных вод химического завода
 - 4 Проектирование твердых бытовых отходов
 - 4.1 Обоснование необходимости строительства полигона ТБО
 - 4.2 Выбор места для строительства полигона ТБО
 - 4.3 Проектирование и принцип работы полигона ТБО
 - 4.4 Расчет требуемой площади земельного участка полигона
 - 5 Экологические мероприятия
 - 5.1 Санитарно-защитная зона и система мониторинга
- Тестовые вопросы.

Введение

Современная биосфера является продуктом многообразных процессов, протекающих на Земле 3,5 — 4,0 млрд. лет. Окружающая нас атмосфера создана природой и остается неизменной в течение последних примерно 50 млн. лет. Но в последние десятилетия говорится о все большем изменении ее состава, разрушении озонового подслоя, изменении прозрачности и, соответственно, появлении смога, увеличения ее загрязнения оксидами серы и азота, свинцом, ртутью, канцерогенными (в частности, бенз(а)пиреном) и другими веществами.

Выбросы твердых веществ и выпадение из атмосферы соединений серы и азота с кислотными дождями приводит к загрязнению лито- и гидросферы.

Антропогенные воздействия на биосферу многообразны и в последние годы приближаются к критически допустимому. Среди них особо негативны воздействия на атмосферу:

- выбросы различных антропогенных веществ и других видов загрязнений;
- выбросы тепла, влияющие на нагрев атмосферы и изменение ее радиационных параметров, в особенности приземных слоев, в которых существуют люди, животные, растения.

Научно-технический процесс неизбежно приводит к увеличению действия антропогенного фактора на окружающую среду и с особой остротой требует разумного использования природных богатств.

Биосфера — область сосредоточения сложных систем обмена веществ и энергии между входящими в эту систему компонентами, т. е. область распространения жизни на Земле. Экология — комплексное научное направление, изучающее глобальное влияние техники на связи всего живого и природы, научная основа рационального природопользования и охраны живых организмов.

Комплексное решение экологических проблем возможно лишь при гармонических взаимоотношениях общества, техники и природы. Экологически современные производства, решающие задачи рационального использования и воспроизводства природных ресурсов — будущее всех промышленных комплексов.

1 Основные понятия термины и определения

Интенсивное развитие хозяйственной деятельности людей (потребности — производство — потребление), деградация природных экосистем, аварии и катастрофы на промышленных и оборонных объектах разрушают окружающую среду и приводят природу к состоянию кризиса, грозящего экологической катастрофой (с пагубными последствиями для населения).

Поэтому перед человечеством встала задача рационального природопользования в сочетании с эффективным снижением отрицательного воздействия промышленного производства на биосферу.

Проблемы взаимоотношения человека и природы занимают умы ученых с древних времен: философ Анаксимандр (ок. 610 — после 547 до н.э.) стал автором первого философского труда на греческом языке «О природе»; к 242 г. до н.э. индийский император Ашока разработал эдикты (декреты), которые предписывали охранять рыб, животных, леса; английский король Эдуард I (1239 — 1307 гг.) с 1272 г. специальным законом запретил отапливать дома Лондона каменным углем, так как город задыхался в смраде каменноугольной копоти; итальянский врач Рамаццини Бернарди (1633—1714 гг.) — один из основоположников профпатологии — написал трактат «О болезнях ремесленников. Рассуждения»; Петр I (1672—1725 гг.) стал автором первых указов об охране природной среды в России; французский философ Огюст Конт (1798—1857 гг.) в своих сочинениях рассматривал систему «география человека — экология человека — социология»; выдающиеся российские ученые В.И.Вернадский, Д.С.Лихачев, В.П.Казначеев, А.Л.Яншин, Н.Ф. Реймерс, В.А. Легасов, Н.Н.Моисеев, Г.А. Богдановский, Г.В. Стадницкий, А.И. Родионов, О.С. Чехов, О.Н. Русак, С.В.Белов, И.И. Мазур, В.И. Данилов-Данильян, А. В.Яблоков и другие стали авторами основ рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, — будущего всех промышленных комплексов.

Разумное решение экологической проблемы возможно только при условии естественного сочетания научно-технического прогресса с многогранными аспектами защиты биосферы, экосферы, что должно быть в основе развития и создания действующих и но-

вых производств и источников энергии. Наука о новых технологических процессах, машинах и аппаратах, позволяющих создать промышленные производства, гармонирующие с окружающей средой, с минимальным отрицательным воздействием на экосферу, называется «промышленная экология».

Наряду с организацией совершенного и разностороннего контроля за состоянием биосферы при воздействии на нее технических решений промышленная экология выдвигает ряд специальных требований к созданию современных промышленных производств:

- необходимость разработки новых принципов создания совершенных производств, исключающих отрицательное воздействие на биосферу;
- создание теоретических основ химической технологии, обеспечивающих высокий уровень комплексной переработки сырья, позволяющих достичь высоких степеней химических превращений и глубокого, экономически обоснованного извлечения целевых компонентов и вредных из отбросных потоков;
- глубокое и экономичное использование высоко- и низкопотенциального тепла при сжигании топлива и химических превращениях;
- освоение новых методов и аппаратуры, обеспечивающих создание замкнутых энергетических циклов;
- освоение новых методов и аппаратуры, обеспечивающих создание замкнутых водооборотных циклов;
- необходимость разработки методов и аппаратуры для специфических условий очистки отбросных газовых потоков, утилизации, хранения или уничтожения жидких и твердых отходов;
- создание техники для новых природоохранных процессов — опреснение сточных вод, гидротермальный синтез природного сырья, проведение процессов в защитных средах и др.

Сформулированные положения нового научного направления — «промышленная экология» — только в определенной мере могут осветить многогранность этой отрасли науки. Естественно, они должны постоянно дополняться, так как промышленная экология создается на стыке наук в силу насущной необходимости. Поддержание и обеспечение экологической (химической) обстановки на приемлемом уровне по определяющим

ее параметрам во многом достигается целенаправленной деятельностью людей. Эта деятельность, выражающаяся в определенных мероприятиях, называется экологическим (химическим) обеспечением.

Экологическое обеспечение — комплекс мероприятий организационно-технического, социально-экономического, правового регулирования, направленных на сохранение и восстановление окружающей среды определяющим фактором; системное образование современности, обладающее внутренним единством и логикой развития. Логической основой этого образования являются следующие практические разделы экологии как науки.

1. Прикладная экология — дисциплина, изучающая механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса и разрабатывающая принципы рационального использования природных ресурсов без деградации среды жизни.
2. Инженерная экология — дисциплина, изучающая общие и локальные закономерности формирования техносферы и способы управления ею, в целях защиты и безопасности природной среды, или система инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества среды в условиях растущего промышленного производства.
3. Промышленная экология — дисциплина, рассматривающая воздействие промышленности (от отдельных аппаратов и предприятий до техносферы) на природу и, наоборот, — влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.

Фактически и согласно вышеупомянутым определениям, существуют две группы задач охраны окружающей природной среды (ООПС): экологические и безотходная технология.

Безотходная технология — экологическая стратегия промышленного производства, включающая комплекс мероприятий, обеспечивающих минимальные потери природных ресурсов при максимальной экономической эффективности.

Критерием безотходной технологии является такое комплексное использование сырья и энергии, при котором процесс производства продукции не сопровождается загрязнением окружающей среды. При этом техногенный круговорот сырья, продук-

ции и отходов предопределяет замкнутость производственного цикла, что по существу и составляет основу безотходной технологии. Принцип безотходной технологии затрагивает все звенья производственной деятельности: разработку новых технологических рецептов, аппаратного оформления, экономических, экологических мероприятий и т.д. По официальному определению, данному на Международном семинаре по малоотходной технологии в Ташкенте в 1984 г., «безотходная технология — такой способ осуществления производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используют сырье и энергию в цикле *сырьевые ресурсы — производство — потребление — вторичные ресурсы* и таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования».

К концепции безотходной технологии существует два подхода. Один основан на законе сохранения вещества, в соответствии с которым сырье (материя) всегда может быть преобразовано в ту или иную продукцию. Следовательно, можно создать такой технологический цикл, в котором все экологически опасные вещества будут преобразовываться в безопасный продукт или исходное сырье. Согласно другому, полностью безотходную технологию нельзя создать ни практически, ни теоретически (подобно тому, как энергию нельзя полностью перевести в полезную работу в соответствии со вторым законом термодинамики, так и сырье невозможно полностью перевести в полезный экологически безопасный продукт). Другими словами, полностью безотходная технология — идеальная система, к которой должен стремиться всякий реальный технологический цикл, и чем больше будет это приближение, тем меньшим будет экологически опасный след [13].

В этом отношении более реальной является так называемая *малоотходная технология* — такой способ производства продукции, когда вредное воздействие на окружающую среду доведено до санитарно-гигиенических норм и соответствующих предельно допустимых концентраций (уровней) ПДК (ПДУ).

Иногда используют понятие «экологически чистая технология», подразумевая такой метод производства продукции, при котором сырье и энергию применяют настолько рационально, что объемы выбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ и отходов сведены к минимуму.

Структура курсовой работы

Курсовая работа состоит из введения, и пяти разделов.

Во введении дается краткая характеристика промышленных предприятий. (1-1,5 страницы).

В первом разделе указывается основное назначение промышленных предприятий, вид и объемы вырабатываемой продукции.

Второй раздел состоит из шести подразделов. В нем приведены методики расчета объемов образования отходов, которые образуются в ходе деятельности промышленных предприятий: отходы офисной техники, отходы металлообработки, отходы автомобильной техники, отходы деревообработки, нефтеотходы и сточные воды, образующиеся в ходе деятельности химического завода.

Раздел 3-Инженерные мероприятия рассматривает мероприятия по утилизации, переработке и захоронению промышленных отходов.

Учитывая, разнообразный состав промышленных отходов, в разделе 4 предусмотрено строительство полигона для захоронения твердых бытовых отходов. Предложены основные расчетные зависимости

Экологические мероприятия рассмотрены в пятом разделе.

Раздел 2. Методика расчёта объёмов образования отходов

2.1 Отходы при эксплуатации офисной техники

В настоящее время практически все организации используют офисную технику, в состав которой обычно входят: компьютеры, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

Офисная техника по своей конструкции относится к классу высокотехнологичных изделий. Бывшие в употреблении изделия можно восстановить путем замены изношенных частей на новые. Ремонт и восстановление офисной техники производят специализированные фирмы.

При эксплуатации компьютеров к расходным невосстанавливаемым материалам

относятся:

- Манипулятор (мышь);
- Клавиатура.

Клавиатура и манипулятор более чем на 90% состоят из пластика. Эксплуатационный срок службы, по данным производителей, составляет 1 год. Средний вес манипулятора составляет 100 грамм. Вес клавиатуры равен 600-900 г.

При эксплуатации принтеров и копировальной техники образуются использованные картриджи, состоящие более чем на 90% из пластика. По данным производителей большинство моделей картриджей рассчитаны на одноразовое использование и повторной заправке не подлежат. По окончании их срока эксплуатации, использованные картриджи передаются на восстановление специализированным предприятиям. Реальная ситуация показывает, что часть организаций производят повторную заправку картриджей (не более 2-х раз), после чего изделие поступает в отход. В результате эксплуатации офиса образуются бытовые отходы, в морфологический состав которых входит бумага, картон, стекло и т.д.

1) Использованные картриджи.

Количество образующихся использованных картриджей (масса) рассчитывается по формуле

$$M = \frac{m \cdot 10^{-6} \cdot \kappa \cdot n}{r} \cdot \text{т/год}; \quad (2.1)$$

где

- κ - количество листов в пачке бумаги (стандартное количество листов в пачке бумаги формата А4 -500 листов);
- n – количество использованных пачек бумаги, шт/ год.
- m – вес использованного картриджа, г.
- r –ресурс картриджа, листов на одну заправку.

В паспортных данных на картриджи указывается ресурс, рассчитанный на 5 % заполнение (экономичный режим). При реальной эксплуатации ресурс следует уменьшать на 30-50 процентов (в зависимости от качества печати), соответственно вводить поправочный коэффициент.

2) Бытовые отходы.

Количество бытовых отходов (объём), образующихся в результате жизнедеятельности работников учреждения, определяется по формуле:

$$M = N \cdot m, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.2)$$

где

- N - количество работающих в учреждении, чел.;
- m - удельная норма образования бытовых отходов на 1 работающего в год, 0.22 м³/год.

Количество (масса) бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности работников, определяется по формуле:

$$M' = M \cdot \rho \cdot \text{т/год}; \quad (2.3)$$

где

- ρ - плотность бытовых отходов, 0.18 т/м³.

3) Отработанные клавиатура и манипулятор "мышь".

Количество образующихся за год использованных манипуляторов "мышь" и клавиатур (масса) рассчитывается по формуле (при условии, что эксплуатационный срок службы составляет 1 год):

$$M = \sum m_i \cdot n_i \cdot 0.000001, \text{ т/год}, \quad (2.4)$$

где n - количество изделий i -го вида, шт.;

- m - масса одного изделия i -го вида, г.

Таблица 1 - Использованные картриджи

Модель картриджа	Совместимость (тип аппарата)	Ресурс картриджа ³ , лист заправка	Вес пустого картриджа г
1	2	3	4
КАРТРИДЖИ К КОПИРОВАЛЬНЫМ АППАРАТАМ			
jCanon A-30	Canon FC-1/2/3/4/5/6/11 6/7/7RE/11RE	HC-3000	975

Canon E-16	Canon FC-210/230/310/330/530/540 PC-740/750/770	1600	670
------------	---	------	-----

Продолжение таблицы

Canon E-30		3000	630
Xerox 006R90170	Xerox 5008/5009/5009RE/ 5240/5260/5280/5309/5310	3000	845
Xerox J006R90168	Xerox 5205/5210/5220/5222/ XC 520/XC 560	3000	845
Sharp Z-50/52	Sharp Z-50/52/55/70	3000	910

КАРТРИДЖИ К ЛАЗЕРНЫМ ПРИНТЕРАМ

HP92295A (Canon EP-S)	HP II/III/II DAPI D Canon LBP-8II/111 engine	4000	1115
HP92275A (Canon EP-L)	HP IРЛ1P+/ЛШР Canon LBP-4 engine	3500	810
HP92274A (Canon EP-P)	HP 4L/4P/4ML/4MP Canon LBP-4U engine	3300	715
HP92298A (Canon EP-E)	HP 44+/4M/4M+/5/5+/5M/5 V+ Canon LBP-8IV engine	6800	1170
HP92298X		8800	1040
HP C 3900A (Canon EP-B)	HP 4V/4MV Canon EPB II	8100	1575
HPC 3903A (Canon EP-V)	Hewlett Packard Laser Jet HP 5P/5MP/6P/6MP	4000	715
HP C 3906A (Canon EP-A)	Hewlett Packard Laser Jet 5L/6L Canon LBP-460 engine	2500	725
Canon EP-22)	LBP-800	2500	570
HP C4092A	Hewlett Packard Laser Jet 1100/1100A	2500	570
HP92291A (Canon EP-N)	Hewlett Packard Laser Jet III SVPS/MAC/IV SI/MX	10500	1485
HP C4127A	Hewlett Packard Laser Jet 4000T/N/NT	6000	980
HPC4127X		1000	980
96G8258	Lexmark Optra E/Ep/E+	3000	325
Epson 8051011	Epson EPL 5000/5100/5200/5600, Action Laser 1000/1500/1600	6000	745
HP C4096A	Hewlett Packard Laser Jet 2100/1100A	2500	920

КАРТРИДЖИ К СТРУЙНЫМ ПРИНТЕРАМ

HP51625A	Hewlett Packard Desk Jet 400/500/520/540/550/560		36
HP 51626A		1000	18
HP51629A	Hewlett Packard Desk Jet 600/600C/660/660C	720	28
HP51649A		310	34
HP51633M	Hewlett Packard Desk Jet 310/320/340/DW310/DW320	600	30
HP 51645A	Hewlett Packard Desk Jet 700C/800C/1000	830	95
HP C 1823 D		360	
BC-02	Canon B J 200/300	550	40
BC-20	Canon BJC 4000/4550/5500	900	45

2. 2 Отходы металлообработки

К отходам металлообработки относят лом, металлическую стружку и металло-содержащую пыль.

1. Металлическая стружка:

Количество металлической стружки, образующейся при обработке металла, определяется по формуле

$$M = \frac{Q \cdot k_{cmp}}{100}, \text{ т/год}, \quad (2.5)$$

где Q - количество металла, поступающего на обработку, т/год;

k_{cmp} - норматив образования металлической стружки, %,

(примерно 10-15 %, более точно определяется по данным инвентаризации).

2. Металлсодержащая пыль

Произведем расчёт количества пыли для станков, оборудованных вентиляцией и пылеулавливающей установкой.

1) При наличии согласованного тома предельно-допустимых выбросов количество металлсодержащей пыли, образующейся при работе металлообрабатывающих станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M = M_{пдв} \cdot \eta / (1 - \eta), \text{ т/год} \quad (2.6)$$

где $M_{пдв}$ - валовой выброс металлической пыли по данным проекта ПДВ, т/год,

η - степень очистки в пылеулавливающем аппарате (по данным проекта ПДВ), доли от 1.

2) При отсутствии согласованного тома ПДВ количество металлсодержащей пыли, образующейся при работе металлообрабатывающих станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M = \sum \frac{3.6 \cdot K_i \cdot T_i \cdot \eta}{(1 - \eta) \cdot 10^{-3}}, \text{ т/год} \quad (2.7)$$

где

K_i - удельное выделение металлической пыли при работе станка i -го вида, г/с,
 T_i - количество часов работы в год станка i -го вида, час/год.

Суммирование производится по всем видам оборудования, от которого производится отведение воздуха в данный пылеулавливающий аппарат.

Таблица 2 -Исходные данные для расчётов

Наименование технологической операции, вид обрабатываемого материала	Наименование станочного оборудования	Мощность главного двигателя, кВт	Удельное выделение металлической пыли, г/с, Kj
1	2	3	4
обработка резаньем чугуновых деталей без применения СОЖ	Токарные станки, в том числе:		
	токарные станки и автоматы малых и средних размеров	0.65-5.5	0.0063
	токарные одношпиндельные автоматы продольного точения	0.65-5.5	0.00181
	токарные многшпиндельные полуавтоматы	14.0-28.0	0.0097
	токарные многорезцовые автоматы	1.0-20.0	0.0097
	токарно-винторезные станки		0.0056
	Фрезерные станки, в том числе	2.8-14.0	0.0139
	продольно-фрезерные		0.0029
	вертикально-фрезерные		0.0042
	карусельно-фрезерные		0.0042
	горизонтально-фрезерные		0.0167
	фрезерные специальные		0.0057
	зубофрезерные	2.0-20.0	0.0011
	барабанно-фрезерные		0.03
	сверлильные станки, в том числе	1.0-10.0	0.0011
	вертикально-сверлильные	1.0-10.0	0.0022
	специально-сверлильные (глубокого сверления)		0.0083
расточные станки, в том числе		0.0021	
вертикально-расточные и наклонно-расточные		0.0029	
специально-расточные		0.0054	
зубодолбежные станки	0.65-0.7	0.0003	
комплексная обработка чугуновых комплексных 1 изделий	станки типа "обрабатывающий центр" с ЧПУ, МОД.2204ВМФ11 и др.		0.0131
	токарные		0.0025
обработка резаньем	фрезерные		0.0019

бронзы и других цветных металлов	сверлильные	0.0004
	расточные	0.0007
	отрезные	0.014
	кращевальные	0.008
обработка резаньем бериллиевой бронзы	токарные	0.0001
	фрезерные	0.000014
	сверлильные	0.001
	расточные	0.00003
обработка резаньем свинцовых бронз	токарные	0.0008
	фрезерные	0.0006
	сверлильные	0.0012
	расточные	0.0002
обработка резаньем алюминиевых бронз	токарные	0.00005
	фрезерные	0.000022
	сверлильные	0.000047
	расточные	0.000008

2.1.1 Лом абразивных изделий, абразивно-металлическая пыль

1. При наличии согласованного тома ПДВ количество абразивно-металлической пыли, образующейся при работе заточных и точишно-шлифовальных станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M_{a-m} = \frac{M_{пдв} \cdot \eta}{(1 - \eta)}, \text{ т/год} \quad (2.8)$$

где $M_{пдв}$ - валовый выброс абразивно-металлической пыли по данным проекта ПДВ, т/год,

η - степень очистки в пылеулавливающем аппарате (по данным проекта ПДВ), доли от 1.

Количество лома абразивных изделий (при наличии тома ПДВ) определяется по формуле:

$$M_{лOMA} = \frac{M_{a-m}}{\eta \cdot \kappa_2 \cdot (1 - \kappa_1) + \kappa_1}, \text{ т/год}; \quad (2.9)$$

где

• M_{a-m} - абразивно-металлическая пыль, уловленная в циклоне, т/год,

2.3 Отработанные элементы питания

Отработанные аккумуляторы и аккумуляторные батареи могут сдаваться на переработку в сборе или в разобранном состоянии. Если аккумуляторы разбираются, то образуются следующие виды отходов: лом цветных металлов (в зависимости от типа аккумулятора, пластмасса (пластмассовый корпус батареи), осадок от нейтрализации электролита.

В настоящее время появились предприятия, принимающие на переработку отработанные аккумуляторные батареи с электролитом.

Количество отработанных аккумуляторов определяется по формуле:

$$N = \frac{\sum n_i}{T_i}; \text{ шт/год} \quad (2.14)$$

где

- n - количество используемых аккумуляторов или аккумуляторных батарей i -го типа;
- T_i - эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -ой марки, год.

$$T_i = k_i \cdot t; \text{ лет} \quad (2.15)$$

где

- k_i - количество зарядно-разрядных циклов, на которые рассчитан аккумулятор;
- t - среднее время эксплуатации между двумя зарядками, час, определяется по данным предприятия.

Для стартерных аккумуляторов $T=1.5-3$ года, а в зависимости от марки машин.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов с электролитом равен:

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}; \text{ т/год} \quad (2.16)$$

где:

- N_j - количество отработанных аккумуляторов i -ой марки, шт/год,
- m_i - вес одного аккумулятора i -ой марки с электролитом, кг.

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов.

Вес отработанных аккумуляторных батарей без электролита рассчитывается по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot m'_i \cdot 10^{-3}; \text{ т/год} \quad (2.17)$$

где

- m'_i - вес аккумуляторной батареи i -того типа без электролита, кг.

Количество отработанного электролита рассчитывается по формуле:

$$M = \sum m_i^* \cdot N_i \cdot 10^{-3}; \text{ т/год} \quad (2.18)$$

где

- m_i^* - вес электролита в аккумуляторе i -ой марки кг.

$$m_i^* = V_i \cdot \rho; \text{ кг} \quad (2.19)$$

$$m_i^* = m_i - m'_i; \text{ кг} \quad (2.20)$$

где

- V_i - количество электролита в аккумуляторе i -ой марки, л
- ρ - плотность электролита, кг/л

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов.

Нейтрализация электролита кислотных аккумуляторов может производиться гашеной или негашеной известью.

Таблица 4 - Исходные данные для расчета

Тип аккумулятора	Масса аккумулятора, кг		Т _{эксплуатационный срок службы аккумулятора}	k _г Количество зарядно-разрядных циклов.
	без электролита, т _г	с электролитом, т _г		
1	2	3	4	5
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи свинцовые				
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи железнодорожные и тяговые</i>				
32ТН-450-У2 (состоит из 4ТН-450x8)	119.0	159.0	3 года	170
48ТН-450-У2 (состоит из 3ТН-450x16)	90.4	120.4	3 года	170
48ТН-350 (состоит из ТН-350x16)	68.0	92.0	3 года	170
48ТН-350-У2	68.0	92.0	3 года	170
48ТН-410-У2	46.0	65.0	3 года	-
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи для мотоциклов и мотороллеров</i>				
ЗМТ-8	1.4	18	2 года	120

Продолжение таблицы 4

ЗМТР-10	2.3	2.9	12 мес.	100
ЗМТ-12	3.6	4.0	2 года	-
З МТ-14А	2.0	2.5	1.5 года	-
ЗМТ-8А	1.3	1.6	2 года	-
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи стартерные</i>				
ЗСТ-215ЭМ	34.0	43.0	3 года	-
6СТК-150М	61.0	73.0	2 года	100
12-АСА-150	130.0	160.0	2.5 года	—
12-А-30	24.3	27.8	2 года	-
12-А-50	24.3	27.8	2 года	-
6СТ-182ЭМ	56.0	70.7	2 года	-
26ВН-440-02	889.2	1157.0	2 года	-
6СТ-55А	11.2	16.5	18 мес.	-
6СТ-90ЭМ	28.3	35.7	-	-
1	2	3	4	5
6СТ-132ЭМ	41.0	51.0	-	-
6СТ-155ЭМ	23.1	29.2	-	-
ЗСТ-215А	26.0	34.2	1 год	-
6СТ-105ЭМ	31.0	39.2	3 года	-
6СТК-135МС	53.0	68.0	2 года	125
6СТ-140Р	51.0	62.0	3 года	120
12СТ-70М	58.0	67.5	2 года	80
6СТ-55ЭМ	17.5	21.1	3 года	-
6СТ-75ЭМ	23.8	30.5	2 года	-
6СТ-60	19.5	25.0	1 год	-
6СТЭН-140М	52.5	62.0	3 года	-
6СТ-50А	12.5	16.7	2 года	-
6СТ190А	45.0	60.0	2 года	-
ЗСТ-60ЭМ	12.0	14.8	-	-
ЗСТ-70ПМС	15.0	18.2	-	-
ЗСТ-84ПМС	17.2	20.6	-	-
ЗСТ-95	17.5	21.7	-	-
ЗСТ-98ПМС	19.4	23.8	-	-
ЗСТ-ПО	19.5	24.4	-	-
ЗСТ-135ЭМ	23.0	29.0	-	-
ЗСТ-150	24.0	20.1	-	-
ЗСТ-150ЭМ	21.1	27.2	-	-
ЗСТ-155ЭМ	22.7	28.8	-	-
6СТ-42ЭМ	15.5	19.3	-	-
6СТ-45	16.0	19.8	-	-
6СТ-45ЭМ	16.0	19.8	-	-
6СТ-50ЭМ	15.9	20.8	-	-
6СТ-54ЭМ	19.3	24.1	-	-
6СТ-55	17.0	21.8	-	-
6СТ-60ЭМ	19.2	24.7	-	-

2.4 Отходы деревообработки

Расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ выполняется на основании нормативных методик. При расчете выбросов загрязняющих веществ в атмосферу основным фактором является ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

1.1 Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ при механической обработке древесины.

В процессе механической обработки древесины образуется стружка, опилки, древесная пыль. С точки зрения загрязнения атмосферного воздуха наибольший интерес представляет древесная пыль, процентное содержание в отходах пылеватых частиц (к которым относятся частицы диаметром менее 200 мкм) различается в зависимости от вида древесины, технологических операций и типа станка.

Произведем расчет отходов деревообрабатывающего предприятия поэтапно:

1) Кусковые отходы древесины

Количество кусковых отходов древесины, образующихся в процессе деревообработки, определяется по формуле:

$$M_k = \frac{Q \cdot \rho \cdot C}{100}; \text{т/год} \quad (2.21)$$

где

- Q – количество обрабатываемой древесины, м³/год;
- ρ – плотность древесины, в зависимости от вида древесины, т/м³;
- C – количество кусковых отходов древесины от расхода сырья, %, принимается в зависимости от вида продукции.

Объем образующихся кусковых отходов древесины определяется по формуле:

$$V = \frac{M_k \cdot \kappa}{\rho}; \text{м}^3/\text{год}; \quad (2.22)$$

где

- M_k – количество образующихся кусковых отходов, т/год;
- κ – коэффициент полндревесности кусковых отходов (отрезков пиломатериалов), $\kappa = 0,57$.

2) Стружки, опилки древесные.

Количество стружек и опилок древесных при отсутствии местных отсосов и пылеулавливающего оборудования определяется по формуле:

$$M_{cm, on} = M_{cm} + M_{on} = \frac{Q \cdot \rho \cdot C_{cm} + Q \cdot \rho \cdot C_{on}}{100}; \text{ т/год} \quad (2.23)$$

где

- M_{cm} - количество отходов стружки, т/год;
- M_{on} - количество отходов опилок, т/год;
- Q - количество обрабатываемой древесины; м³/год;
- ρ - плотность древесины, в зависимости от его вида; т/м³;
- C_{cm} - количество отходов стружек от расхода сырья в зависимости от вида продукции. %.
- C_{on} - количество отходов опилок от расхода сырья в зависимости от вида продукции.

Объем образующихся опилок и стружек определяется по формуле:

$$V = V_{cm} + V_{on}; \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.24)$$

$$V_{cm} = \frac{M_{cm} \cdot \kappa_{cm}}{\rho}; \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.25)$$

$$V_{on} = \frac{M_{on} \cdot \kappa_{on}}{\rho}; \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.26)$$

где

- κ_{cm} - коэффициент полндревесности стружек; $\kappa = 0,11$.
- κ_{on} - коэффициент полндревесности опилок; $\kappa = 0,28$.

Количество стружек и опилок древесных при наличии местных отсосов и пылеулавливающего оборудования можно определить по формуле:

$$M_{cm, on} = [Q \cdot \rho \cdot (C_{cm} + C_{on}) \cdot 10^{-2}] \cdot [1 - 0,9 \cdot \kappa_n \cdot 10^{-2} \cdot (1 - \eta)]; \text{ т/год}$$

где:

- 0,9 коэффициент эффективности местных отсосов;
- κ_n - коэффициент содержания пыли в отходах в зависимости от способа

механической обработки древесины пиление, строгание, шлифовка т.п.), %

- η - коэффициент эффективности пылеулавливающего оборудования, в долях от 1.

Таблица 5 - Показатели плотности древесины

Вид древесины	Плотность древесины, ρ , т/м ³			
	сухой	трансп-й влажности	полусухой	сырой
Фанера и ДСП	0.8	0.8	-	-
Береза	0.65	0.67	0.69	0.88
Бук	0.65	0.67	0.69	0.88
Дуб	0.72	0.75	0.78	0.99
Ель	0.45	0.47	0.52	0.71
Кедр	0.44	0.46	0.51	0.70
Лиственница	0.67	0.69	0.77	1.04
Липа	0.50	0.52	0.58	0.75
Ольха	0.52	0.54	0.61	0.78
Осина	0.50	0.52	0.58	0.75
Пихта европейская	0.45	0.47	0.52	0.71
Пихта сибирская	0.37	0.38	0.43	0.59
Сосна	0.51	0.53	0.59	0.81
Ясень	0.70	0.73	0.76	0.96

При расчёте веса древесины среднегодовая влажность пиломатериалов принимается, %:

- Сухих и полусухих материалов 15
- хвойных и мягколиственных пород- 40
- твердолиственных пород- 30
- хвойных пород 90
- мягколиственных пород - 80
- твердолиственных пород - 60
- транспортная влажность всех пород - 22

Таблица 6 - Отходы деревообработки

Вид производства	Вид сырья	Количество отходов, % от объемов сырья		
		кусковые, С	стружки, обрезки шпона, Се,	опилки, С _{оп}
1	2	3	4	5
шпалопиление	шпальный край	12.5	-	9.8
1	2	3	4	5
ящичные комплекты из круглых пиломатериалов	тарный край	26.5	1.4	18.0
	сырье для технологической переработки	42.5	1.0	20.0
ящичные комплекты из нестроганных пиломатериалов	пиломатериалы хвойных пород	16.0		10.0
		16.0	ПО	10.0
среднее по хвойным породам		16.0	2.0	10.0
ящичные комплекты из нестроганных пиломатериалов	пиломатериалы лиственных пород (включая березу)	20.0		12.0
		20.0	10.0	12.0
среднее по лиственным породам		20.0	2.0	12.0
среднее по пиломатериалам смешанных пород и видам ящичных комплектов		18.0	2.0	11.0
заготовки для клепки	круглый лес	21.5	-	18.0
	заготовка для клепки	10.0	20.0	3.0
спичечное	круглый лес	15.0	41.0	2.0
лыжное		36.5	18.0	11.0
ДОМОСТРОЕНИЕ				
стандартные дома	пиломатериалы	13.0	4.0	4.0
	комплекты деталей для стандартных домов	13.0	14.0	4.0
оконные и дверные блоки		22.0	10.0	7.0
доски пола		5.0	20.0	2.0
наличники		5.0	36.0	3.0
плинтусы		5.0	30.0	3.0
МАШИНОСТРОЕНИЕ (строганные заготовки для:)				
автостроение	пиломатериалы	23.0	15.0	2.0
вагоностроение		19.0	19.0	3.0
а/х машиностроение		35.0	20.0	3.0
МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО				
черновые мебельные заготовки (ЧМЗ)	пиломатериалы, заготовки	30.0	17.0	6.5
	пиломатериалы хвойных пород *	25.0	—	9.0
	пиломатериалы твердо-лиственных пород и березы	41.0	—	7.0
чистые мебельные заготовки	ЧМЗ хвойных пород	8.2	22.0	0.6
	ЧМЗ твердолиственных пород	10.5	28.8	1.2
	пиломатериалы хвойных пород	28.5	15.0	9.5

Перенос таблицы 6

1	2	3	4	5
	строганный шпон	-	43.0	1.0
	лущеный шпон	- -	48.0	1.0
	круглый лес	15.0	32.0	4.0
паркетная фреза паркет штучный паркетные щиты	пиломатериалы твердолиственных пород	39.0	-	7.0
	пиломатериалы твердолиственных пород	41.0	13.0	8.0
	паркетная фреза	4.0	24.0	2.0
	пиломатериалы твердолиственных пород	32.0	29.0	5.7

3 Древесная пыль.

Величину массового выделения древесной пыли, образующейся при работе различных деревообрабатывающих станков, г/с, можно определить по формуле:

$$M_n = q \cdot m; \text{ г/с} \quad (2.28)$$

где

- q – удельное выделение древесной пыли при работе единицы оборудования (станка) – табл. 1 ;
- m – количество единиц оборудования, шт.

Таблица 7 – Удельное выделение древесной пыли для процессов механической обработки древесины

Технологическая операция	Модель, марка станка	Удельное выделение древесной пыли, q, г/с
Пиление	УН; Ц6-2; ЦКБ-4	2.1; 3.0; 4.4
Строгание	СФ-3; СФ-6; С2Р16	2.3; 5.14 34.0
Токарная обработка	КПА20-1; Е161М:	16.2; 1.7;
Фрезерование	Ф-4; ФА-4	1.4; 2.4
Шлифование	ШЛПС-6; ШЛПС-7	5.05; 1.9

В свою очередь, массовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу рассчитывается на основании величины массового выделения с учетом эффективности ме-

стных отсосов δ и эффективности очистки технологических выбросов имеющимися пылегазоуловителями η :

$$M_{\text{н}} = \delta \cdot M_{\text{н}} \cdot (1 - \eta); r/c \quad (2.29)$$

где

- $\delta = 0 \dots 1$ (для деревообрабатывающих производств значение δ можно принять равным 0,9); $\eta = 0 \dots 1$,

Таблица 8 - Коэффициент содержания пыли в отходах

Наименование станков	Коэффициент содержания пыли в отходах, % К
Круглопильные станки	
прирезной станок ПДК-4	36
длинно-реечный ПР-2	36
прирезной многопильный ПМР-1	36
торцовочный ПИВ-2	36
торцовочный ЦПА	35
концевитель двухпильный ЦК12'	34
Станки формативные четырехпильные с фрезерными головками ЦФ-2	
СР-6	12.5
СР-12	12.5
СР-18	12.5
Рейсмусовые двухсторонние станки	
С2Р8	12.5
С2Р12	12.5
С2Р16	12.5
Четырехсторонние строгальные станки	
СК-15	12.5
Ленточнопильные станки	
ленточнопильный делитель ЛД-140	34.0
ленточнопильный столярный ЛС-80	34.0
Строгальные станки	
фуговальные с ручной подачей СФ-3, СФ-4, СФ-6	12.5
фуговальные с механической подачей СФА-4, СФА-6	12.5
Рейсмусовые односторонние	
СР-3	12.5
Сверлильные и долбежные станки	
сверильный вертикальный с автоподачей СВА	18.0
сверильный горизонтальный СВПА	18.0
цепнодолбежный ДЦА-2	18.0
Шлифовальные станки	
со сводной лентой ШлСП	90.0
ленточный с неподвижным столом ШлНС	90.0
с диском и бобиной ШлДБ	90.0
с двумя дисками Шл2Д	90.0
трехцилиндровые Шл3Ц-3 и Шл3СВ-3	90.0
С16-4	12.5
С16-5	12.5
СП-30	12.5
С-26	12.5
Наименование станков	Коэффициент содержания пыли в отходах,
Шлифовальные станки	
со сводной лентой ШлСП	90.0
ленточный с неподвижным столом ШлНС	90.0

с диском и бобиной ШлДБ	90.0
с двумя дисками Шл2Д	90.0
трехцилиндровые Шл3Ц-3 и Шл3СВ-3	90.0
С16-4	12.5
С16-5	12.5
СП-30	12.5
С-26	12.5
Фрезерные станки	
Ф-4	12.0
Ф-5	12.0
Ф-6	12.0
фрезерный с автоподачей ФА	12.0
карусельно-фрезерный ФІК	12.0
односторонний рамный ШО-6	16.0
пила, шипорезные головки, проушечный диск	34 20
пила	
резервные головки	
Универсальные круглопильные станки	
С6	30.0
УП	30.0

2.5 Нефтешламы

Расчет количества нефтешлама, образующегося от зачистки резервуаров хранения топлива может проводиться по двум вариантам.

Вариант 1

Для резервуаров с дизельным топливом, относящимся к нефтепродуктам 2 группы, и для резервуаров с мазутом, относящимся к нефтепродуктам 3 группы, количество образующегося нефтешлама складывается из нефтепродуктов, налипших на стенках резервуара, и осадка.

Для резервуаров с бензином, относящимся к нефтепродуктам I группы, в расчёте допустимо пренебречь количеством нефтепродуктов, налипших на стенках резервуара.

Масса налипшего на внутренние стенки резервуара нефтепродукта рассчитывается по формуле:

$$M = K_{\text{н}} \cdot S \cdot \tau \quad (2.30)$$

где

- $K_{\text{н}}$ - коэффициент налипания нефтепродукта на вертикальную металлическую поверхность, $\text{кг}/\text{м}^2$, для нефтепродуктов 2-3 группы $K_{\text{н}} = 1.3-5.3 \text{ кг}/\text{м}^2$;

- S - площадь поверхности налипания, м^2 .

Площадь поверхности налипания вертикальных цилиндрических резервуаров

определяется по формуле:

$$S = 2.7\pi \cdot r \cdot H; \text{ м}^2 \quad (231)$$

где

- r - внутренний радиус резервуара, м;
- H - высота цилиндрической части, м.

Площадь поверхности налипания горизонтальных цилиндрических резервуаров определяется по формуле:

Для резервуаров с плоскими днищами:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L + \pi \cdot r^2 = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (L + r); \text{ м}^2 \quad (232)$$

где

- r - радиус днища резервуара, м;
- L - длина цилиндрической части резервуара, м.

Для резервуаров с коническими днищами:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \alpha = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (L + \alpha); \text{ м}^2 \quad (232)$$

где

- r - радиус цилиндрической части резервуара, м;
- L - длина цилиндрической части резервуара, м;
- α - длина образующей конической части резервуара, м.

Для резервуаров со сферическими днищами:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L + 2 \cdot \pi \cdot (r^2 + h^2) = 2 \cdot \pi \cdot (r \cdot L + r^2 + h^2);$$

где:

- r - радиус цилиндрической части резервуара, м;
- L - длина цилиндрической части резервуара, м;
- h - высота сферического сегмента резервуара, м;

Масса осадка в вертикальном цилиндрическом резервуаре определяется по формуле:

$$P = \pi \cdot r^2 \cdot h \cdot \rho; \quad (234)$$

где

- r - внутренний радиус резервуара; м;
- h - высота осадка, м;

- ρ - плотность осадка, равная 1 т/м^3 ;

Масса осадка в цилиндрическом горизонтальном резервуаре определяется по формуле:

$$P = \frac{1}{2} \cdot [(b \cdot r - \alpha \cdot (r - h))] \cdot \rho \cdot L, \text{ т} \quad (2.35)$$

где

- b - длина дуги окружности, ограничивающей осадок снизу, м;

$$b = \sqrt{\alpha^2 + \left(16 \cdot \frac{h^2}{3}\right)}; \text{ м} \quad (2.36)$$

где

- r - внутренний радиус резервуара, м;
- α - длина хорды, ограничивающей поверхность осадка сверху, м.

$$\alpha = 2 \cdot h \cdot r \cdot \sqrt{2 - h^2}; \text{ м}; \quad (2.37)$$

где

- h - высота осадка, м, (принимается по данным инвентаризации);
- ρ - плотность осадка, равная 1 т/м^3 ;
- L - длина резервуара, м.

Вариант 2

Расчёт количества нефтешлама, образующегося от зачистки резервуаров хранения топлива с учетом удельных нормативов образования производится по формуле:

$$M = V \cdot \kappa \cdot 10^{-3}; \text{ т/год} \quad (2.38)$$

где

- V - годовой объём топлива, хранившегося в резервуаре, т/год;
- κ - удельный норматив образования нефтешлама на 1 т хранившегося топлива, кг/т,
- для резервуаров с бензином $\kappa = 0.04 \text{ кг на 1 т бензина}$,
- для резервуаров с дизельным топливом $\kappa = 0.9 \text{ кг на 1 т дизельного топлива}$,

• для резервуаров с мазутом $k = 46$ кг на 1 т мазута.

Классификация нефтешлама

Нефтепродукты I группы

- > Бензины автомобильные
- > Бензин автомобильный (экспортный)
- > Бензин автомобильный АИ "Экстра"
- > Бензин авиационный Б-70
- > Бензины авиационные
- > Бензин-растворитель (для лакокрасочной промышленности)
- > Изооктан технический
- > Изооктаны эталонные
- > Ксилол нефтяной
- > Нефрас - С 50/170
- > Сольвент нефтяной
- > Толуол нефтяной
- > Этилбензол технический

Нефтепродукты II группы

- > Топливо дизельное
- > Топливо дизельное экспортное летнее
- > Топливо дизельное экологически чистое "ДЛЭЧ-1"
- > Топливо дизельное утяжелённого фракционного состава
- > Топливо для реактивных двигателей
- > Термостабильное топливо для реактивных двигателей
- > Керосин осветительный
- > Керосин для технических целей
- > Масло МК-8
- > Масло АМГ-10
- > Масло для судовых газовых турбин
- > Топливо маловязкое судовое
- > Пенообразователь

Нефтепродукты III группы

- > Масла авиационные
- > Масла автомобильные
- > Масла автотракторные
- > Масла моторные
- > Масла моторные автомобильные для карбюраторных двигателей
- > Масла трансмиссионные
- > Масла турбинные
- > Масло гидравлическое
- > Масло компрессорное
- > Масло консервационное
- > Масла синтетические
- > Масла цилиндрические тяжёлые
- > Масла приборные
- > Мазуты М-40, М-100

Таблица 9 - Нормы технологических потерь нефтепродуктов при зачистке горизонтальных резервуаров, кг

Высота слоя осадка, мм	Вместимость резервуаров, м ³			
	от 5 до 25	от 25 до 50	от 50 до 75	от 75 до 100
30	74	152	234	309
40	114	215	326	422
50	164	301	397	501
60	191	338	484	609
70	233	477	572	704
80	287	575	682	807
100	343	675	794	915

Таблица 10 - Нормы технологических потерь нефтепродуктов при зачистке вертикальных резервуаров, кг

Высота слоя осадка, мм	Вместимость резервуаров, м ³						
	30	40	50	60	70	80	100
100	315	444	524	635	745	841	1103
200	523	739	936	1212	1413	1592	2111
300	684	973	1247	1596	1861	2075	2795
400	882	1241	1585	2015	2369	2634	3549
700	1339	1864	2362	2992	3556	3952	5292
1000	1865	2608	3319	4196	4973	5239	7444
2000	2791	3902	4974	6289	7459	8205	11273
3000	4478	6166	7482	9927	10815	12954	17767
5000	6483	8939	11375	14395	16974	18787	25712
10000	14892	20377	25946	32812	38529	42641	58373

2.6 Отходы химического завода

В ходе работы химического завода образуются сточные воды, содержащие специфические загрязнения. Сточные воды любого промышленного предприятия содержат специфические загрязнения, которые должны удаляться (нейтрализоваться) до смешения со стоками другого производства или выпуска их в водоемы.

Объем сточных вод образующихся на химическом заводе определяется поэтапно. Величина массового сброса загрязняющих веществ q , г/с со сточными водами определяется произведением значения концентрации загрязняющего вещества C , г/м³ (мг/л), на величину расхода сточных вод W , м³/с:

$$q_{N_i} = \bar{C} \cdot \bar{W}, \quad (2.39)$$

где

- \bar{C} - значение средней концентрации солей никеля, г/м³ (мг/л).;
- \bar{W} - значение среднего расхода сточных вод, м³/с.;

Для получения средних значений необходимо подвергнуть статистической обработке результаты наблюдений. Для этого необходимо проверить, нет ли в данных выборках «промахов».

Для получения выборки рассчитывается среднее значение концентрации:

$$x_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad (2.40)$$

Определяется среднеквадратичное отклонение концентрации (СКО):

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n-1}}; \quad (2.41)$$

Среднеквадратичное отклонение для среднего значения концентрации определяется по формуле:

$$s_{x_{cp}} = \frac{s}{\sqrt{n}}; \quad (2.42)$$

где: n - число измерений.

Таким образом, доля величины сброса солей никеля со сточными водами может быть определена по вышеуказанной формуле. Величина ПДС для солей никеля составляет (0,08г/с). Сравнивая эти значения можно сделать вывод превышает ли норматив сброс солей никеля, поступающий со сточными водами.

3.3 Утилизация отходов автомобильной техники

Серьёзной проблемой является утилизация изношенных шин, отработанных го-рюче-смазочных материалов, масел, жидкостей разного назначения и аккумуляторов. Такие отходы вокруг автомобильных заправок и вблизи автомагистралей превращают почву в мёртвые зоны, пропитанные маслами, бензином, старыми покрышками и другим мусором. Наибольшую опасность представляют отработанные аккумуляторы: кислотные (в основном автомобильные) и щелочные (никель-кадмиевые типа 2НКП-24М, кадмиево-никелевые типа 2КН-32, никель-железные НЖ -22).

Потребители аккумуляторного лома (перерабатывающие свинец заводы) России работают по технологии, исключающей утилизацию электролита. Поэтому в переработку принимаются только аккумуляторы со слитым электролитом.

Утилизация электролита является сложным и дорогостоящим процессом и возможна лишь на химических предприятиях. Повсеместно распространен бесконтрольный слив отработанного электролита на стихийно созданных свалках, в почву или канализацию.

В России 50% потребляемого свинца используется на производство аккумуляторов, подлежат утилизации на территории страны более 1 млн. т свинца в отработанных аккумуляторах, и эта цифра ежегодно возрастает на 150-200 тыс.т.

По степени воздействия на живые организмы свинец относится к высокотоксичным веществам, а в зависимости от агрегатного состояния его отходы причисляются к 1-3 классу опасности. Поэтому в западных странах сбор, переработка отработанных аккумуляторов является важной экологической задачей, поддерживаемой законом и финансами.

Нейтрализация электролита кислотных аккумуляторов может производиться гашеной или негашеной известью.

Определение количества осадка, образующегося при нейтрализации электролита негашеной известью производится по формуле:

$$M_{ос.аз} = M + M_{np} + M_{ос.обд}; \Gamma \quad (3.1)$$

- 1) первая ступень включает отделение непластмассовых элементов;
- 2) измельчение отходов пластмассы до размеров, достаточных для осуществления их дальнейшей переработки;
- 3) промывка измельченных отходов от загрязнений органического и минерального характера;
- 4) способы разделения отходов по видам пластмасс: При мокром способе сначала производят классификацию отходов, а затем сушку при использовании сухих методов измельченные отходы сушат, а затем классифицируют;
- 5) высушенные отходы смешивают со стабилизаторами, красителями, наполнителями гранулируют;
- 6) производится гранулирование
- 7) на заключительной ступени процесса производится переработка гранулята в изделие.

Бытовые отходы, образующиеся в результате эксплуатации офиса (бумага, картон, стекло и т.д.) утилизируют на полигонах бытовых отходов (ПБО).

3.2 Мероприятия по утилизации отходов металлообработки

Заводы по производству металлов являются поставщиками абразивной и металлической пыли, сварочных аэрозолей, оксидов азота, углеродов, фтористого водорода, паров растворителей и т.д. На таких предприятиях целесообразно применять меры по сокращению вредных выбросов в окружающую среду: для улавливания абразивной пыли на заточных участках используют установки мокрой очистки отсасываемого воздуха со степенью очистки до 98% (установки типа «Зил», «Циклон»), а также электрофильтры.

Шлам, образующийся от шлифовальных и заточных станков, бытовые отходы, мусор, упаковочные материалы целесообразно утилизировать на полигоне бытовых отходов.

3.3 Утилизация отходов автомобильной техники

Серьёзной проблемой является утилизация изношенных шин, отработанных горюче-смазочных материалов, масел, жидкостей разного назначения и аккумуляторов. Такие отходы вокруг автомобильных заправок и вблизи автомагистралей превращают почву в мёртвые зоны, пропитанные маслами, бензином, старыми покрышками и другим мусором. Наибольшую опасность представляют отработанные аккумуляторы: кислотные (в основном автомобильные) и щелочные (никель-кадмиевые типа 2НКП-24М, кадмиево-никелевые типа 2КН-32, никель-железные НЖ -22).

Потребители аккумуляторного лома (перерабатывающие свинец заводы) России работают по технологии, исключающей утилизацию электролита. Поэтому в переработку принимаются только аккумуляторы со слитым электролитом.

Утилизация электролита является сложным и дорогостоящим процессом и возможна лишь на химических предприятиях. Повсеместно распространён неконтролируемый слив отработанного электролита на стихийно созданных свалках, в почву или канализацию.

В России 50% потребляемого свинца используется на производство аккумуляторов, подлежат утилизации на территории страны более 1 млн. т свинца в отработанных аккумуляторах, и эта цифра ежегодно возрастает на 150-200 тыс.т.

По степени воздействия на живые организмы свинец относится к высокотоксичным веществам, а в зависимости от агрегатного состояния его отходы причисляются к 1-3 классу опасности. Поэтому в западных странах сбор, переработка отработанных аккумуляторов является важной экологической задачей, поддерживаемой законом и финансами.

Нейтрализация электролита кислотных аккумуляторов может производиться гашеной или негашеной известью.

Определение количества осадка, образующегося при нейтрализации электролита негашеной известью производится по формуле:

$$M_{ос.из} = M + M_{пр} + M_{осад} ; \Gamma \quad (3.1)$$

где

- M – количество образующегося осадка в соответствии с уравнением реакции;
- $M_{пр}$ – количество примесей извести, перешедшее в осадок;
- $M_{вода}$ – содержание воды в осадке.

Нейтрализация электролита негашёной известью проходит по следующему уравнению реакции:



Количество образующегося осадка $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в соответствии с уравнением реакции;

$$M = \frac{172 \cdot M_3 \cdot C}{98}; \text{ т} \quad (3.2)$$

где

- M_3 – количество отработанного электролита;
- C – массовая доля серной кислоты в электролите, $C = 0.35$;
- 172 – молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция;
- 98 – молекулярный вес серной кислоты.

Количество извести ($M_{из}$), необходимое для нейтрализации электролита рассчитывается по формуле:

$$M_{из} = \frac{56 \cdot M_3 \cdot C}{98/P}; \text{ т} \quad (3.3)$$

где

- 56 – молекулярный вес оксида кальция;
- P – массовая доля активной части в извести. ($P = 0.4-0.9$, в зависимости от марки и сорта извести).

Количество примесей извести ($M_{пр}$), перешедшее в осадок, составляет:

$$M_{пр} = M_{из} \cdot (1 - P); \text{ т} \quad (3.4)$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{вода} = M_3 \cdot (1 - C); \text{ т} \quad (3.5)$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

$$M_{ос.вл.} = M + M_{пр} + M_{вода}; \text{ т} \quad (3.6)$$

Влажность осадка можно определить по формуле:

$$\frac{M_{вода}}{M_{ос.вл.}} \cdot 100\% \quad (3.7)$$

3.4 Утилизация отходов деревообработки

Технологические процессы деревообрабатывающих производств сопряжены с выделением в атмосферу теплоты, газов, паров, пыли.

Например, в цехах по производству мебели, древесноволокнистых и древесностружечных плит, на участках ламинирования, в воздушную среду поступает целый комплекс вредных веществ из лакокрасочных материалов, клеевых композиций, пропиточных смол и других вредных веществ.

На деревообрабатывающих предприятиях опасность представляют выделяющиеся из древесины летучие компоненты, пыль.

В процессе механической обработки древесины образуются стружка, опилки и древесная пыль. С точки зрения загрязнения атмосферного воздуха интерес представляет только последнее: процентное содержание в отходах пылеватых частиц (к которым обычно относят частицы диаметром менее 200 мкм) различается в зависимости от вида древесины, технологической операции и типа станка.

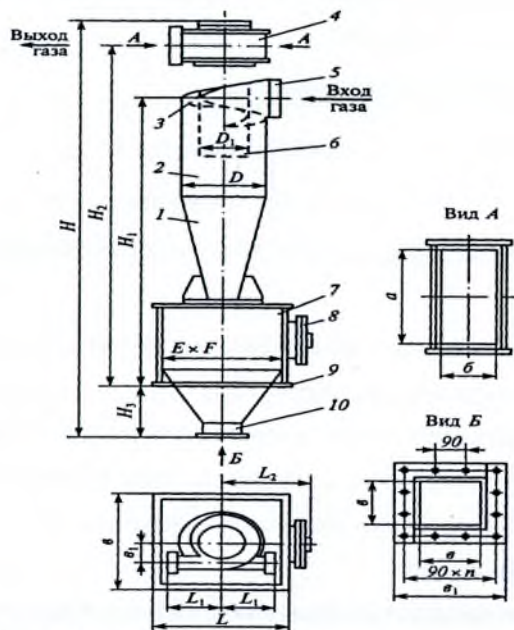


Рисунок 3.2 – Схема циклона

Следует различать понятия выделения и выброса в атмосферу загрязняющих веществ. Выделение загрязняющих веществ при механической обработке это в основном пыль, которое осуществляется в воздух производственного помещения в единицу времени. Величина поступающего в единицу времени в атмосферный воздух загрязняющих веществ называется выбросом. Таким образом, выброс загрязняющих веществ меньше или равен величине его выделения, поскольку не все количество выделяющихся загрязняющих веществ поступает в атмосферу.

Наиболее распространенными методами защиты воздушной среды от пылегазовых выбросов являются:

1. Очистка воздуха в пылеулавливающих аппаратах (фильтрах, гидрофильтрах, электрофильтрах, установках типа циклон и т.д.), (смотри рисунок 3.2);
2. каталитическое дожигание летучих компонентов (при содержании O_2 – кислорода не менее 17%);

3. рассеивание вентиляционных выбросов с помощью вентиляционных труб;
4. рациональное размещение в жилых зонах производств.
5. очистка воздуха в пылеулавливающих аппаратах (фильтрах, гидрофильтрах, электрофильтрах, установках типа циклон и т.д.), (смотри рисунок 3.2);
6. каталитическое дожигание летучих компонентов (при содержании O_2 – кислорода не менее 17%);
7. рассеивание вентиляционных выбросов с помощью вентиляционных труб;
8. рациональное размещение в жилых зонах производств.

Стружку и опилки наиболее целесообразно использовать в строительстве.

3.5 Утилизация отходов нефтепродуктов

Широко распространенным способом уничтожения нефтеотходов является вывоз их на полигоны и свалки, где их сжигают в специальных печах или захоранивают.

Места ликвидации нефтеотходов должны отвечать следующим требованиям:

- 1) наличие мощных глинистых водонепроницаемых грунтов;
- 2) достаточное удаление от населенных пунктов;
- 3) исключение возможности попадания поверхностных вод с территории полигона в близко расположенные водоемы.

Не подлежащие регенерации нефтепродукты и нефтесодержащие стоки привозят в емкостях, оборудованных шланговыми устройствами, и сливают в карты. Затем происходит их естественное отстаивание, откачивание или испарение воды, а нефтепродукты направляются для сжигания в специальные ямы выложенные огнеупорным кирпичом.

Неорганизованное сжигание нефтепродуктов (без достаточного количества окислителя) приводит к неполному сгоранию и повышенному дымообразованию, то есть к загрязнению атмосферы.

3.6 Очистка сточных вод химического завода

В процессе эксплуатации химического предприятия образуются сточные воды, которые требуют специальной очистки перед сбросом в канализационные системы.

Сточные воды любого промышленного предприятия содержат специфические загрязнения, которые должны удаляться (нейтрализоваться) до смешения со стоками другого производства или населенного пункта. Многочисленный опыт передовых стран свидетельствует о возможности реализации бессточных систем путем повторного использования очищенных сточных вод. Повторное использование очищенных сточных вод в системе промышленного водоснабжения в полной мере зависит от конкретных местных условий, применяемых технологий и определяется главным образом его возможностью и целесообразностью.

Существует три вида очистных сооружений для очистки сточных вод промышленных предприятий – локальные, заводские, районные или городские.

Локальные очистные сооружения предназначены, прежде всего, для обезвреживания сточных вод или извлечения ценных компонентов непосредственно после технологических установок или цехов. На локальных установках механической очистки, коагуляции, электроосаждения, фильтрования, ультрафильтрации и др. очищают сточные воды, которые нельзя направлять без предварительной очистки в систему оборотного или повторного водоснабжения, на общие заводские либо районные очистные сооружения.

Многие крупные предприятия располагают заводскими очистными сооружениями, которые имеют установки для механической, физико-химической и биологической очистки.

Районные или городские очистные сооружения предназначены для очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод района или города. При совместной очистке сточных вод, в последних преобладают содержания растворимых, взвешенных и всплывающих веществ, продуктов, способных разрушать или засорять коммуникации, взрывоопасных и горючих веществ, а также температура.

Выбор метода очистки зависит от концентрации загрязнений в сточных водах и количества твердых отходов, образующихся в основном производстве и на стадии

очистки, а также от эколого-экономических показателей процесса.

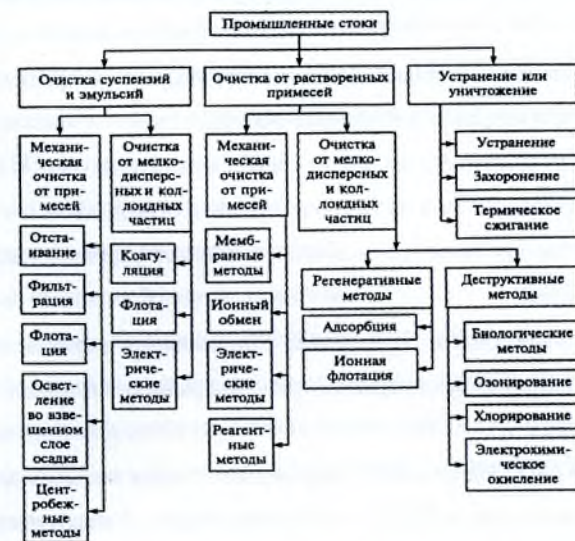


Рисунок 3.3 – Классификация методов очистки промышленных стоков

По этим причинам сточные воды промышленных предприятий должны подвергаться обязательной локальной очистке в следующих целях:

1. максимального снижения потерь сырья со сточными водами;
2. сокращения потребления чистой воды;
3. уменьшения сброса сточных вод по объему и количеству загрязняющих веществ в водоемы;
4. снижение объема внезаводских очистных сооружений и капитальных вложений в их строительство.

4 Проектирование полигона твердых бытовых отходов

4.1 Обоснование необходимости строительства полигона ТБО

В настоящее время по масштабам накопления и по степени негативного воздействия на окружающую среду экологической проблемой века становятся опасные

отходы. Поэтому их сбор, удаление, детоксикация (обезвреживание), переработка и утилизация – одна из главных задач инженерной защиты окружающей природной среды.

В отечественной и мировой практике наибольшее распространение получили следующие методы переработки твердых отходов:

1. строительство полигонов для захоронения и частичной их переработки;
2. сжигание отходов на мусоросжигающих заводах;
3. компостирование (с получением ценного азотного удобрения или биотоплива);
4. предварительная сортировка, утилизация и реутилизация (повторная, многократно-последовательная, переработка отходов) ценных компонентов и др.

Санитарное (контролируемое) захоронение отходов является альтернативой современной практики сброса ПТБО на открытые свалки. Концепция метода нацелена на создание полигонов как экономически нейтральных производственных объектов и включает следующие основные принципы: максимальное использование рабочего объема полигона, контроль состава поступающих на захоронение отходов; учет поступающей на захоронение массы, минерализация негативного влияния ингредиентов отхода на биосферу и др.

Санитарному захоронению подлежат отходы, обезвреживания которых нецелесообразно по экономическим соображениям или технически затруднено.

Учитывая разнообразие бытовых отходов (как по объему, так и по составу), образующихся в процессе производства, наиболее приемлемым решением является строительство полигонов ТБО для организованного и санкционированного их хранения, частичной переработки (в основном методом прямого сжигания).

4.2 Выбор места для строительства полигона ТБО

Законом РФ «О защите окружающей природной среды» предусмотрено, что складирование и захоронение отходов производится в местах, определяемых решением органов местного самоуправления по согласованию специально уполномоченных

на то, государственных органов в области охраны окружающей природной среды.

Выбор земельных участков для захоронения отходов производится с соблюдением «Санитарных правил о порядке накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов», и СНиП 2.01.28-85 – «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов».

Полигоны ТБО запрещено размещать:

1. в сильно заболоченных местах;
2. на территориях зеленых зон городов;
3. в зонах санитарной охраны курортов;
4. в зоне питания подземных источников питьевой воды;
5. в зонах активного карста, оползней, селевых потоков, снежных лавин.

В случае захоронения особо токсичных промышленных отходов их захоронение производят на специальных полигонах, в котлованах, глубиной до 12 м, в специальной таре и рабочих железобетонных емкостях.

Порядок выбора участка под строительство полигона ТБО

Основная цель проектирования полигона - защита почвы, атмосферы, грунтовых и поверхностных вод от загрязнения ТБО при экономном использовании отведенных под складирование площадей.

Выбирается участок для строительства ПТБО удовлетворяющий следующим требованиям:

1. не затопляемость паводковыми водами;
2. отсутствие вблизи водоемов и водоносных горизонтов;
3. вблизи поверхности расположены водоупорные грунты;
4. участок ровный или имеющий незначительный уклон;
5. гидрографическая сеть отсутствует;
6. геологический разрез территории полигона на глубину 100м от поверхности земли представлен четвертичными отложениями (озерно-ледниковые пески, моренные суглинки), общая мощность этих отложений до 4 м и более.

4.3 Проектирование и принцип работы полигона ТБО

Перспективным является использование полигона в сочетании с термическим методом. Такой полигон оборудуется по специальной технологии: полигон имеет прямоугольную форму; дно полигона спланировано под небольшим уклоном выстелено прочной полиэтиленовой пленкой. Внизу ПТБО выполнен сток и сборник жидкостей, фильтрующихся из отходов и грунта. Их регулярно вывозят на переработку. Дневной рацион отходов уплотняется катками, засыпается слоем глины и песка, а затем застилается новой, прочной полиэтиленовой пленкой и так каждый день. По окончании эксплуатации полигона производится планировка рельефа, посадка растений или использование этих площадок для спорта. При этом, чем лучше выполнены ежегодные работы, тем меньше вероятность просадки грунта в последующие годы. Строительство такого полигона ТБО обходится в 6 раз дешевле строительства завода по уничтожению отходов.

Технологические требования при складировании ТБО заключается в формировании высоты слоя и откосов складированных отходов, степени уплотнения, порядке засыпки отходов инертными материалами (устройство изоляции).

Технологические требования направлены на обеспечение охраны окружающей среды повышение нагрузки на единицу площади, сооружения и безопасности работы эксплуатирующего персонала.

Твердые бытовые отходы укладывают рабочими слоями высотой 2 метра по специально подготовленному выровненному водоупорному основанию. Отходы, выгруженные из мусоровозов, разравнивают бульдозером «тонкими» слоями высотой 0,2...0,5м. При этом крупногабаритные фракции и упаковочные материалы разрушаются, и вся масса ТБО уплотняется.

Плотность ТБО, доставляемых спецавтотранспортом, 160...250 кг/м³ при в уплотнении в «тонком» слое она увеличивается до 600 ...800 кг/м³ (уплотнение начальное). Если этот «тонкий» слой имеет большую высоту, то процесс уплотнения, имеющейся в распоряжении полигона техники, не эффективен. На уплотненный тонкий слой надвигается следующая порция ТБО, которая также разравнивается и

уплотняется.

По этой технологии за пять дней наращивается «рабочий» слой высотой 2,0 м. В конце каждого цикла уплотненный слой отходов закрывают промежуточным полирующим слоем из грунтовых материалов высотой 0,2 м. Этот слой защищает соседних землепользователей от заноса ветром легких фракций ТБО, препятствует выходу на поверхность выплывшихся в отходах, а также повторному заражению яйцами мух. Изолирующий слой необходимо максимально уплотнять. Для этого целесообразно предусматривать в организации работ проезд по нему транспорта.

Наилучшим материалом для изолирующего слоя являются хорошо уплотняемые суглинистые грунты влажностью 30...50%.

Для регулярного нанесения изолирующего слоя на территории полигона необходимо предусмотреть резервы грунта. На промежуточный изолирующий слой через разделенный промежуток времени складывают новый рабочий слой отходов высотой 2,0 м, также складываемый изолирующим слоем.

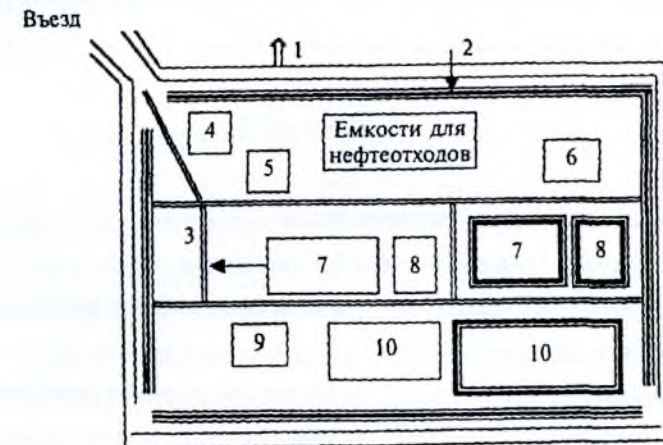


Рисунок 4.1- План полигона

1 — кольцевой канал для перехвата внешних вод; 2 — вал из кембрийской глины; 3 — дорожная сеть внутри полигона; 4 — комплекс зданий: КПП, лаборатория, административное здание; 5 — ремонтные мастерские; 6 — комплекс сооружений участка термического обезвреживания отходов: хозяйственно-бытовые помещения и установка термического обезвреживания отходов; 7 — котлован для приема отходов, содержащих органические соединения: выделенный — закрытый; 8 — котлован для приема отходов, содержащих особо вредные соединения: выделенный — закрытый; 9 — хозяйственно-бытовые помещения цеха приемки; 10 — котлован для приема отходов, содержащих неорганические соединения: выделенный — закрытый.

4.4 Расчет требуемой площади земельного участка полигона

Площадь участка складирования ТБО определяется объемом бытовых отходов, поступающих на полигон:

$$\Phi_{y.c.} = \frac{m \cdot V_{б.о.}}{H}$$

где

- m - коэффициент, учитывающий заложение внешних откосов 1:4
- H - высота полигона, м.

Реальный участок складирования ТБО имеет трапециевидную форму. Длина и ширина полигона принимаются исходя из площади участка ТБО.

Высота полигона H определяется исходя из условия заложения внешних откосов 1:4 и необходимости иметь размеры верхней площадки, обеспечивающие надежную работу мусоровозов и бульдозером:

$$H = \frac{Ш}{8} - Н,$$

где $Ш$ - ширина участка складирования, м;

8 - двойное заложение откосов (4x2)

H - показатель сложения высоты полигона, обеспечивающий оптимальные размеры плоской верхней площадки, м

Минимальная ширина верхней площадки определяется удвоенным радиусом разворота мусоровоза с соблюдением правила размещения мусоровозов не ближе 10 м от откоса:

$$Ш^B = 9 \times 2 + 10 \times 2 = 38 \text{ м}$$

Для удобства работ на верхней площадке принимаем ширину равной 70 м.

Показатель снижения высоты определится по формуле:

$$H = 70 : 8 = 8,75 \text{ м}$$

Высота полигона составит:

Длина верхней площадки:

$$D = H \cdot 8 ; \text{ м}$$

где

- D - длина полигона (принимается, исходя из площади ТБО).

Ширина верхней площадки:

$$Ш = H \cdot 8 ; \text{ м}$$

где

- $Ш$ - ширина полигона, м.

Фактическая вместимость полигона с учетом уплотнения рассчитывается по формуле усеченной пирамиды:

$$E\Phi = \frac{1}{3} (C_1 + C_2 + \sqrt{C_1 \cdot C_2}) H,$$

где

- C_1 и C_2 - площади основания и верхней площадки полигона, м^2

5 Экологические мероприятия

ТБО представляет собой большую опасность для здоровья людей. Они являются носителями многих инфекционных заболеваний. Патогенные микроорганизмы в бытовых отходах сохраняют жизнедеятельность довольно длительный срок: палочка брюшного тифа до 40 суток; палочка паратифа - до 100 суток; дизентерийная палочка - до 24 суток; палочка сибирской язвы до 80 суток и т.д. Но многих пробах ТБО обнаруживаются гельминты. Наличие яйца гельминтов на ранней стадии их развития указывает на фекальное загрязнение, что также свидетельствует об эпидемиологической опасности масс ТБО. При ограничении воздуха в местах скопления ТБО развиваются процессы гниения с выделением вредных газов: сероводорода, аммиака,

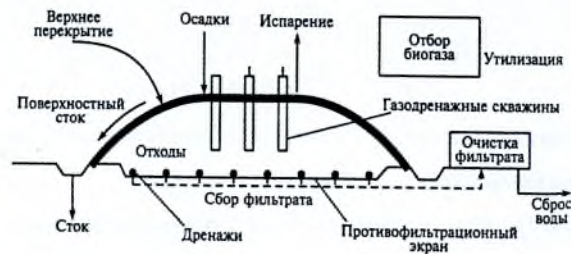


Рисунок 5.1 - Принципиальная схема устройства полигона для санитарного захоронения ТПБО

фтористого водорода, метана и др. В бытовых отходах, особенно в пищевых на загрязненной ими почве в теплое время года (при температуре свыше $+5^{\circ}\text{C}$) создаются благоприятные условия для массового выклода мух. Так как мухи контактируют с отбросами, падалью, фекалиями, то поверхность их тела может быть обильно покрыта яйцами гельминтов и патогенными микроорганизмами.

Массовое распространение таких видов мух, как комнатная, зеленая, базарная, синяя падальная свидетельствует о загрязнении почвы различными отбросами, неудовлетворительном сборе, хранении и несвоевременном удалении ТБО.

Эта цель достигается:

- изоляцией отходов, которая обеспечивает полную санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, проживающего за пределами СЗЗ обслуживаемого полигона, персонала защитная зона полигона ТБО -500м.
- создание условий для мойки и зачистки контейнеров для ТБО;
- обеспечение статической устойчивости складированных отходов с учетом динамики уплотнения, газовыделения и гидрогеологических условий;
- возможность рационального использования земельного участка после закрытия полигона.

Схема захоронения отходов является альтернативой современной практики сброса ТБО. Полигон для захоронения отходов должен быть обустроен природоохранными техническими средствами, обеспечивающими перехват водных и газовых эмиссий, формируемых структурой отходов. Принципиальная схема устройства полигона представлена на рисунке 5.1

5.1 Санитарно-защитная зона и система мониторинга

В санитарно-защитной зоне полигона запрещается размещение жилой застройки, скважин колодцев для питьевых целей. Режим санитарно-защитной зоны определяется действующими нормами.

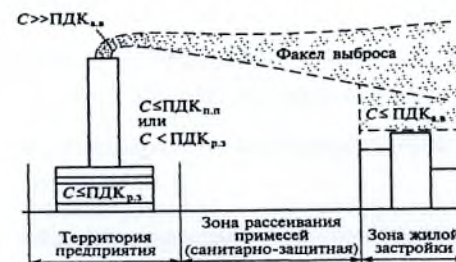


Рисунок 5.2 – Схема нормирования примесей вредных веществ в атмосфере и устройства СЗЗ.

Для полигона ТБО разрабатывается специальный проект мониторинга, включающий разделы: контроль состояния подземных и поверхностных водных объектов, атмосферного воздуха, почв и растений, шумового загрязнения в зоне возможного неблагоприятного влияния полигона, система управления технологическими процессами на полигоне, обеспечивающая предотвращение загрязнения подземных и поверхностных водных объектов, атмосферного воздуха, почв и растений, шумового загрязнения выше допустимых пределов в случаях обнаружения загрязняющего влияния полигонов.

Одна контрольная скважина закладывается выше полигона по потоку грунтовых вод с целью отбора проб воды, на которую отсутствует влияние фильтрата с полигона. Пробы вод из контрольных скважин, заложенных выше полигона по течению грунтовых вод характеризуют их исходное состояние. Ниже полигона по течению грунтовых вод закладывают 2 скважины для отбора проб воды, учитывающих влияние полигона.

В отобранных пробах обычно определяется содержание аммиака, нитритов, нитратов, прокарбонатов, кальция, хлоридов, железа, сульфата, лития, ХПК, БПК, органического углерода, рН, магния, кадмия, хрома, цианидов, свинца, ртути, мышьяка, меди, кадмия, бария, плохого остатка и др.

Если в пробах, отобранных ниже по потоку, устанавливается значительное увеличение концентраций определяемых веществ по сравнению с контрольным, необходимо, по согласованию с контролирующими органами, расширить объем определяемых показателей, а в случаях, если содержание определяемых веществ превысит ПДК, необходимо принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды до уровня ПДК.

Выше полигона на поверхностных водоисточниках и ниже полигона на водоотводных канавах также проектируются места отбора проб поверхностных вод. Отобранные пробы исследуются на гельминтологические, бактериологические, санитарно-химические показатели.

К сооружениям по контролю грунтовых и поверхностных вод проектируются подъезды для автотранспорта, и предусматривается возможность водоотлива или откачки воды перед взятием проб.

Система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды. В этих целях ежеквартально необходимо производить анализы проб атмосферного воздуха над отработанными участками полигона и на границе санитарно-защитной зоны на содержание соединений, характеризующих процесс биохимического разложения ТБО и представляющих наибольшую опасность. Объем определяемых показателей и периодичность сбора проб обосновываются в проекте мониторинга полигонов и согласовываются с контролирующими органами. Обычно при анализе проб атмосферного воздуха определяют метан, сероводород, аммиак, окись углерода, бензол, трихлорметан, четыреххлористый углерод, хлорбензол. В случае установления загрязнения атмосферы выше ПДК на границе санитарно – защитной зоны и выше ПДК_{р.з.} на рабочем месте полигона должны быть приняты соответствующие меры, учитывающие характер и уровень загрязнения. Система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием почвы в зоне возможного влияния полигона.

Тестовые вопросы:

1. Что в переводе с греческого языка обозначает экология?

1. Наука, изучающая атмосферу, литосферу и гидросферу
2. Наука о жилище;
3. Наука, о взаимоотношениях микроорганизмов.
4. Наука, изучающая размножение, развитие и выживание особей различных популяций.

2. Воздействие человека на окружающую природную среду предполагает?

1. Антропогенную деятельность человека, связанную с реализацией экономических интересов;
2. Антропогенную деятельность человека, связанную с реализацией культурных интересов;
3. Антропогенную деятельность человека, связанную с реализацией экономических, культурных и рекреационных интересов; что приводит к загрязнению окружающей среды.

3. Какую роль играют микроорганизмы в жизни человека и природы?

1. Загрязняют окружающую природную среду.
2. Очищают земную поверхность от многочисленных растительных остатков;
3. Разрушают органические соединения в сточных водах;
4. Не оказывают никакого влияния.

4. Наиболее распространенные способы ликвидации отходов?

1. Устройство несанкционированных свалок и компостирование мусора
2. Устройство санкционированных свалок
3. Утилизация отходов на мусороперерабатывающих заводах;
4. Компостирование мусора.

5. Удаление отходов это?

1. Их сбор, сортировка
2. Сбор и ликвидация;
3. Захоронение;
4. Сбор, сортировка, транспортировка, переработка и складирование.

6. Что такое абиотические факторы окружающей среды?

1. Совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на другие;
2. Совокупность воздействия деятельности человека на органический мир;
3. Комплекс условий неорганической среды, влияющих на жизнедеятельность организма.

7. Какие виды загрязнения окружающей среды по масштабам и распространению вы знаете?

1. Ингредиентные;
2. Местные;

22. Для очистки пылегазовых выбросов используют?

1. песколовки;
2. пылеосадительные камеры;
3. пруды-отстойники.

23. Какие сооружения используют для предварительной очистки газовых выбросов?

1. Пылеосадительные камеры;
2. Циклоны.

24. Основные элементы циклона?

1. входной патрубок, корпус, выхлопная труба, бункер;
2. коническая часть циклона, цилиндрическая часть циклона;
3. камера очищенного газа.

25. Строительный мусор, пластик, стекло приводят к?

1. истощению водных ресурсов;
2. загрязнению водных ресурсов;
3. засорению водных ресурсов.

26. Истощение водных ресурсов это?

1. загрязнение ее вредными примесями;
2. попадание в воду нерастворимых примесей;
3. уменьшение воды в объеме.

27. Загрязнение водных ресурсов происходит в следствии?

1. нерационального использования водных ресурсов;
2. поступления неочищенных или недоочищенных сточных вод.

Литература:

1. Гришин, А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. Москва: ФАЙР-ПРЕСС, 2004 .
2. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков. Учебное пособие / Д.А.Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин и др. М.: В.Ш. 2005.
3. Коробкин В.И., Передельская Л.В. Экология. Ростов на Дону: издательство Феникс, 2001г.
4. Основы промышленной экологии. Учебник. М.: Изд. Центр «Академия», 2003г.
5. «Сборника методик по расчету объемов образования отходов», ЦОЭК, С-Пб, 2004г.
6. «Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления», ГК РФ по охране окружающей среды, М., 1999г.
7. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Том 1, Том 2, Том 3. М.: изд-во Бочкаревой, 2003.