

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ЕН.03 Экология

Специальность СПО:

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Арзамас

Рекомендованы к использованию
методическим объединением
естественно-научных дисциплин
Протокол № _____
от « ____ » _____ 20 ____ г

Председатель МО:
_____ М.С. Шевелева

Составлены в соответствии с
требованиями к результатам освоения
ППССЗ по специальности
**23.02.07 Техническое обслуживание и
ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей**
Зам. директора по УиНМР
_____ М.А. Лебякина

М.С. Шевелева, преподаватель биологии, экологии и географии высшей квалификационной категории ГБПОУ «Арзамасский коммерческо-технический техникум»;

Методические указания содержат задания к лабораторным работам, порядок их выполнения, рекомендации, перечень контрольных вопросов по каждой лабораторной работе, требования к знаниям и умениям. Приведен список оборудования, основной литературы и нормативных документов, рекомендуемых для подготовки к лабораторным работам.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Практическая работа №1 «Определение загруженности улиц автотранспортом и оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта»

Практическая работа № 2 Основные технологии утилизации твердых отходов

Практическая работа №3 Решение экологических задач

Введение

Практические работы направлены на экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений (законов, зависимостей и закономерностей) необходимых при освоении учебной дисциплины.

В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одну или несколько работ (опытов) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Содержанием практических работ является выполнение различных практических приемов, в том числе профессиональных.

Состав заданий для практического занятия спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством обучающихся.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации работы обучающихся на практических работах могут быть: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации работ все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации работ одна и та же работа выполняется микрогруппами по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Выполнение лабораторных работ по дисциплине ЕН.03 Экология **направлено на формирование общих компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Практическая работа №1

ТЕМА: «Определение загруженности улиц автотранспортом и оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Определение уровня загрязнения воздуха окисью углерода на улицах города в зависимости от типа улицы, транспортной нагрузки и метеословий.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: методические рекомендации, учебники.

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 90 минут

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

Существенной составляющей загрязнения воздушной среды городов, особенно крупных, являются выхлопные газы автотранспорта, которые в ряде столиц мира, административных центрах России и стран СНГ, городах-курортах составляют 60-80 % от общих выбросов. Многие страны, в т.ч. и Россия, принимают различные меры по снижению токсичности выбросов путем лучшей очистки бензина, замены его на более чистые источники энергии (газовое топливо, этанол, электричество), снижения содержания свинца в добавках к бензину. Проектируются более экономичные двигатели с более полным сгоранием горючего, создаются в городах зоны с ограниченным движением автомобилей и др. Несмотря на принимаемые меры, из года в год растет число автомобилей, и загрязнение воздуха не снижается.

Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, окислы азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бенз(а)пирен и бензоантрацен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на нормальной скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05 % углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу - 0,98 %, окиси углерода соответственно -5,1% и 13,8 %. Подсчитано, что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 кг кислорода и обогащает ее на 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводородов и 7 кг окислов азота.

Данная практическая работа дает возможность оценить загруженность участка улицы разными видами автотранспорта, сравнить в этом отношении разные улицы и изучить окружающую обстановку. Собранные параметры необходимы для расчета уровня загрязнения воздушной среды. Снижение уровня выбросов возможно следующими мероприятиями:

- запрещение движения автомобилей;
- ограничение интенсивности движения до 300 автомобилей/час
- замена карбюраторных грузовых автомобилей дизельными;
- установка фильтров.

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей удобно оценивать по концентрации окиси углерода, в мг/м³.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:

Студенты разделяются на группы по 3-4 человека и размещаются на определенных участках разных улиц с односторонним движением. В случае двустороннего движения каждая группа располагается на своей стороне. Интенсивность движения автотранспорта определяется методом подсчета автомобилей разных типов 3 раза по 20 минут. Из ряда

замеров вычисляют среднее. Запись ведется согласно таблице:

Улица, время	Тип автомобиля	Число единиц
	Легкий грузовой	
	Средний грузовой	
	Тяжелый грузовой (дизельный)	
	Автобус	
	Легковой	

На каждой точке наблюдений производится оценка улицы:

1. Тип улицы: городские улицы с односторонней застройкой (набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи), жилые улицы с двусторонней застройкой, дороги в выемке, магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.
2. Уклон (определяется визуально или эклиметром)
3. Скорость ветра (определяется анемометром или по данным гидрометеослужбы).
4. Относительная влажность воздуха (определяется психрометром или по данным гидрометеослужбы).
5. Наличие защитной полосы из деревьев.

Формула оценки концентрации окиси углерода (K_{CO}):

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01NK_T)K_A K_V K_C K_B K_{II}$$

где:

0,5 - фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м³,

N - суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автомобилей /час,

K_T - коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода;

K_A - коэффициент, учитывающий аэрацию местности;

K_V - коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона; **K_C** - коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра;

K_B - то же в зависимости от относительной влажности воздуха;

K_{II} - коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_T = \sum P_i K_{Ti}$$

где:

P_i - состав автотранспорта в долях единицы,

K_{Ti} , - определяется по табл. 2.

Тип автомобиля	Коэффициент K_T
Легкий грузовой	2,3
Средний грузовой	2,9
Тяжелый грузовой (дизельный)	0,2
Автобус	3,7
Легковой	1,0

Значение коэффициента K_A учитывающего аэрацию местности, определяется по таблице

Тип местности по степени аэрации	Коэффициент K_A
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Значение коэффициента K_V учитывающего изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона, определяем по таблице 4.

Продольный уклон	Коэффициент K_V
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Скорость ветра, м/с	Коэффициент K_C
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Значение коэффициента K_B , определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха, приведено в табл.

Относительная влажность	Коэффициент K_B
100	1,45

90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений К_п приведен в табл.

Тип пересечения	Коэффициент К _п
Регулируемое пересечение:	
- со светофорами обычное	1,8
- со светофорами управляемое	2,1
- саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
- со снижением скорости	1,9
- кольцевое	2,2
- с обязательной остановкой	3,0

Пример расчета

Магистральная улица города с многоэтажной застройкой с двух сторон, продольный уклон 2 °, скорость ветра 4 м/сек, относительная влажность воздуха - 70 %.

Расчетная интенсивность движения автомобилей в обоих направлениях -500 автомашин в час (IV). Состав автотранспорта: 10 % грузовых автомобилей с малой грузоподъемностью, 10 %

грузовых автомобилей со средней грузоподъемностью, 5 % с большой грузоподъемностью с дизельными двигателями, 5 % автобусов и 70 % легковых автомобилей.

Пример оформления работы:

Цель работы: Определение уровня загрязнения воздуха окисью углерода на улицах города в зависимости от типа улицы, транспортной нагрузки и метеоусловий.

Тип улицы: магистральная улица с многоэтажной застройкой. Продольный уклон 2°.

Расчет транспортной нагрузки

Улица, время	Тип автомобиля	Число единиц автотранспорта				
		1	2	3	Средн.	Сост. ав,%
Ул. Ленина 10.10.20 12.00-13.00	Легкий грузовой	52	50	48	50	10
	Средний грузовой	46	54	50	50	10

Тяжелый грузовой (дизельный)	27	23	25	25	5
Автобус	25	21	29	25	5
Легковой	320	350	380	350	70
Итого:				500	100

Определяем средневзвешенный коэффициент токсичности для потока автомобилей по формуле:

$$K_T = \sum P_i K_{Ti}$$

где:

P_i - состав автотранспорта в долях единицы,

K_{Ti} - определяется по табл. 2.

Подставив значения коэффициентов токсичности и удельных долей разных видов транспорта, получаем:

$$K_T = 0,1 * 2,3 + 0,1 * 2,9 + 0,05 * 0,2 + 0,05 * 3,7 + 0,71 = 1,41$$

Значение коэффициента K_D , учитывающего аэрацию местности, определяется по табл. 3. Для магистральной улицы с многоэтажной застройкой $K_A = 1$.

Значение коэффициента K_U , учитывающего изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона, определяем по табл. 4.

При уклоне 2° $K_U = 1,06$.

Коэффициент изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра K_C определяется по табл. 5.

При скорости ветра 4 м/с $K_C = 1,20$.

Значение коэффициента K_B , определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха. При влажности 70 % $K_B = 1,00$.

Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений K_P приведен в табл. 7. Без пересечения $K_P = 1$.

Подставив значения коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода:

$$K_{co} = (0,5 + 0,015 * 1,4) * 1 * 1,06 * 1,20 * 1,00 = 8,96 \text{ мг/м}^3, \text{ ПДК выбросов автотранспорта по окиси углерода равна } 5 \text{ мг/м}^3.$$

Вывод: Рассчитанный уровень загрязнения превышает ПДК в 1,79 раза.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое ПДК, виды?
2. Основные компоненты, содержащиеся в выхлопных газах автотранспорта.
3. Мероприятия по снижению выбросов автотранспорта?
4. От каких параметров зависит концентрация оксида углерода в атмосферном воздухе?

Практическая работа № 2

ТЕМА: Основные технологии утилизации твердых отходов

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: рассмотреть основные источники и масштабы образования отходов производства, утилизации отходов, проанализировать воздействие на окружающую среду промышленных отходов.

Для выполнения работы необходимо *знать* основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки необходимо *уметь* выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: методические рекомендации, учебники, пальчиковые батарейки, промышленная продукция.

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 90 минут

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

Твердые отходы.

Литосфера - это твердая оболочка Земли.

Общая площадь суши Земли составляет 148 млн. км², из которых для обитания людей пригодны 133 млн. км².

Причиной загрязнения литосферы может быть сброс сточных вод, нефтепродуктов, выброс аэрозолей, пыли, загрязнение почвы пестицидами и т.д. Но главными видами загрязнения литосферы являются твердые бытовые и промышленные отходы.

В состав твердых бытовых отходов входят пищевые отходы, бумага, картон, стекло, текстиль, металлы, полимеры и т.д.

В состав твердых промышленных отходов входят металлы (черные и цветные), мусор, древесина, пластмассы, шлак, окалина, зола и т.д.

На одного жителя в городе приходится примерно по 1 тонне твердых отходов в год, причем эта цифра ежегодно увеличивается.

Основными методами обезвреживания твердых бытовых отходов являются мусоросжигательные заводы, мусороперерабатывающие заводы и санкционированные свалки.

Санкционированные свалки - это такое складирование твердых бытовых отходов, которое предусматривает долговременную переработку отходов при участии кислорода воздуха и микроорганизмов. Свалки - это наименее цивилизованный способ обезвреживания твердых бытовых отходов, так как продуктами обезвреживания являются продукты неполного распада органического вещества. В процессе гниения отходов образуются токсичные, дурнопахнущие и горючие газы (например, NH₃, H₂S, CH₄ и т.д.) а также фильтрат, чрезвычайно опасный в санитарном отношении, так как количество бактерий кишечной группы в нем в 2 - 3 раза больше, чем в стоках городской канализации.

В городах под складирование бытовых отходов отводятся большие территории. Удалять отходы необходимо в короткие сроки, чтобы не допускать размножения насекомых, грызунов и предотвращать загрязнение окружающей среды. В Москве, например, в 1990 году было зарегистрировано 150 свалок, из которых действующими были три. В результате утилизации отходов город становится чище и получает дополнительные территории, освобождаемые от свалок. Так, некоторые новые кварталы в Москве размещены на территории бывших свалок, поэтому необходим особенно тщательный контроль воздуха в этих районах.

Мусоросжигательные заводы являются более эффективным способом обезвреживания твердых бытовых отходов по сравнению с санкционированными свалками. Но он также оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду. В результате сжигания отходов образуются отходящие газы, содержащие в своем составе SO_2 , HCl , HF , NO_x , CO , летучую золу и т.д. Если для очистки газов используется вода, то после очистки газов она содержит альдегиды, хлориды, сульфаты, фосфаты и т.д. В процессе сжигания мусора также образуется шлак, состоящий из мелкозернистых несгоревших частиц органики, металла, стекла, камней и т.д., который загрязняет почву инертными материалами.

Мусоросжигательные заводы наряду с обезвреживанием твердых бытовых отходов и максимальным уменьшением их объема (до 90% от исходного мусора) сами загрязняют окружающую среду. Поэтому при их проектировании обязательно предусматривается очистка выбросов. Производительность таких заводов составляет примерно 720 т/сут при круглогодичном и круглосуточном режиме работы.

Мусороперерабатывающие заводы - это наиболее перспективный метод обезвреживания твердых бытовых отходов, причиняющий наименьший ущерб окружающей среде. Основными продуктами переработки твердых бытовых отходов является компост, находящий применение в сельском хозяйстве как удобрение, и некомпостируемый остаток (камни, глиняные черепки, пластмассы, стекло), представляющий собой обезвреженную массу и составляющий до 30% от объема исходного мусора.

Мусороперерабатывающие заводы по переработке бытовых отходов действуют во многих городах, причем полная переработка мусора позволяет городу с населением в 1 млн. человек получать до 1500 тонн в год металла и почти 45 тыс. тонн в год компоста. В сельскохозяйственных районах строятся заводы по переработке старой полиэтиленовой пленки. Например, из собранной за год (более 1500 тонн), очищенной от грязи пленки получают 1300 тонн труб, которые используются в мелиорации и в крупнопанельных домах.

В Японии, стране высокой бытовой культуры, налажен сбор отходов полиэтилена в специализированные контейнеры. Отходы полиэтилена затем прессуют и из них в Тихом океане создают острова для захоронения не утилизируемых в настоящее время отходов (например, ядерных отходов).

Во многих странах Европы около больших гастрономов и универмагов установлены контейнеры для банок и бутылок, которые у нас так сложно принимаются. Специалисты подсчитали, что на собранном таким образом сырье в городе с населением 0,5-1,0 млн. человек может в течение года работать стекольный завод.

В результате работы промышленных предприятий происходит загрязнение почвы твердыми промышленными отходами, приводящее к выходу из строя земель, пригодных для сельского хозяйства.

Различают нетоксичные и токсичные промышленные отходы. Токсичные отходы подразделяют на четыре класса токсичности: чрезвычайно токсичные, высокотоксичные, умеренно токсичные и малотоксичные.

Основными видами твердых промышленных отходов являются шлаки тепловых электростанций и металлургических заводов, природные отвалы горнодобывающих предприятий и горнообогатительных комбинатов, строительный мусор и т.д.

Обезвреживание, утилизация и размещение отходов - это обязанность, которая возлагается на предприятия, ответственные за загрязнение окружающей среды.

Обезвреживание отходов - это удаление из них вредных примесей.

Утилизация отходов означает и обезвреживание, и одновременное извлечение из них полезных продуктов.

Размещение отходов подразумевает или складирование, или захоронение отходов. При этом складирование - это размещение отходов на поверхности земли, а захоронение -

это размещение отходов на глубине, как правило, в контейнерах.

От категории отходов зависят плата за их размещение и сам порядок размещения. Нетоксичные промышленные отходы складировать на городских свалках. Токсичные отходы подвергают обезвреживанию и захоронению на специально организованных полигонах. Вокруг участков захоронения токсичных отходов отводят санитарно-защитные зоны с радиусом не менее 3 км.

Особое место среди высокотоксичных отходов занимают радиоактивные отходы, размещение которых производят в соответствии с договорами, заключаемыми с природоохранными организациями (полигонами, заводами и т.д.), занимающимися утилизацией и захоронением отработанных радиоактивных материалов. Российский закон об охране окружающей среды запрещает ввоз в нашу страну радиоактивных отходов из других государств с целью их хранения, захоронения, затопления или отправки в космическое пространство.

Отходы производств могут служить исходным сырьем для различных видов промышленности. Технологические установки и производства, перерабатывающие промышленные отходы, особенно целесообразны в промышленных районах с большой потребностью в строительных материалах, изделиях и конструкциях.

Примером утилизации твердых промышленных отходов может служить метод катализируемой кристаллизации стекла на основе доменных шлаков. Таким образом получают шлакоситаллы. Их высокие физико-механические и физико-химические свойства, в первую очередь износостойкость и химическая устойчивость, в сочетании с декоративностью делают их ценнейшим строительным материалом. Так, в Москве шлакоситаллы использовали при строительстве павильона «Металлургия» на Всероссийском выставочном комплексе, аэропорта Шереметьево, универмага «Москва», Центрального городского аэровокзала и т.д.

Еще одним примером утилизации твердых промышленных отходов является производство резиновой крошки и регенерата из старых шин автомобилей самых различных марок. Регенерат - это пластичный материал, частично заменяющий каучук в различных резиновых изделиях, в том числе и в новых шинах. Таким образом, груда шин на территории Чеховского регенераторного завода под Москвой - уже не свалка, а склад исходного сырья.

Одним из самых крупных источников нарушения и загрязнения окружающей среды в настоящее время является горнопромышленный комплекс. Ежегодный объем извлекаемой из недр горной массы в нашей стране составляет свыше 15 млн. тонн. При этом в хозяйственный оборот вовлекается только около трети всего минерального сырья, а на производство готовой продукции расходуется менее 7% добытых полезных ископаемых. Государство несет серьезный ущерб от потерь ценных компонентов и некомплексной переработки уже добытого сырья. Так, например, в железосодержащих шламах аглофабрик черной металлургии содержится больше железа, чем в добываемой руде. Очевидно, что нельзя без конца наращивать и без того колоссальные потоки отходов и попутных продуктов. Вместе с тем производство стройматериалов и стройиндустрия ежегодно добывают и потребляют 3,5 млрд. тонн нерудного сырья, большая часть которого может быть заменена отходами.

Хозяйство нашей страны, кроме того, несет огромные потери, связанные со складированием отходов. В результате только на транспортировку 1 т отходов и содержание отвалов расходуется в среднем от 15 до 80 тыс. рублей.

Все развитые страны ведут разработки по совершенствованию действующих технологий с целью уменьшения количества отходов. Например, программа по экологии Нидерландов до 2000 года предусматривала уменьшение количества отходов, поступающих на сжигание, с 60 до 35%; на захоронение - с 55 до 10%.

В 1987 году Конгресс США принял поправку к закону по опасным и твердым отходам, запрещающую захоронение отходов без их предварительной обработки по самым

современным технологиям.

В нашей стране еще в 1991 году была разработана программа, предусматривающая переход на безотходные и малоотходные производства, обеспечивая при этом независимость экологической экспертизы и создание кадастра вторичных ресурсов для учета вторичного сырья. Однако этот процесс затягивается в связи с коренной перестройкой самой системы хозяйствования. Это значительно усугубляет положение с охраной литосферы на территории России и стран СНГ.

Методы утилизации отходов и мусора

Природа нашей страны всегда затрагивала в душе какие-то романтические нотки, вызывая трепет и восхищение. Россия богата маленькими ручейками и полноводными реками, необъятными степями и могучими горами, глубокими озерами и вековыми лесами. Но сегодня встретить истинную природную красоту в нетронutom виде практически невозможно. Почти к любому пейзажу приложил свою руку человек. Выйдя в городской парк на прогулку или же в ближайший лес к озеру, взгляду предстают все те же пустые бутылки, пачки из-под сигарет, фантики, обертки, упаковки, а то и целая несанкционированная свалка.

Все мероприятия по приведению города в надлежащий порядок можно свести к уборке и вывозу мусора с последующей его утилизацией. При этом сегодня в любом мало-мальски развитом городе помимо коммунальных служб предлагают свои услуги по вывозу мусора и частные компании. Но даже в крупных областных городах и столице вопрос утилизации мусора практически никем не решается. Данная отрасль у нас в стране неразвита, считается экономически невыгодной, и, по большому счету, – как «бельмо в глазу» и для чиновников, и для частных предприятий. Как следствие – данной проблемой никто не занимается, или занимается по минимуму, с подходом «лишь бы отстали». Вот и ширятся свалки за городом, заражая атмосферу, отравляя грунтовые воды и плодородную почву.

Но если вопросам вывоза мусора и утилизации не уделять должного внимания, то площади свалок так и будут расти, нанося непоправимый ущерб экологии. Сегодня существует три принципиально отличных друг от друга способа утилизации мусора:

- его, как показывает опыт, безвременное хранение на специально отведенных свалках;

- сжигание;

- переработка во вторичное сырье.

Мусорные полигоны и свалки

Утилизация мусора в России на 80% состоит в его простом вывозе на специальные полигоны, а попросту говоря, - городские свалки. Стоимость утилизации мусора по такой технологической схеме – наиболее низкая. Но полигон является не настолько простым сооружением, как может показаться на первый взгляд. И сегодня в нашей стране, организованные свалки, которые отвечали бы санитарно-эпидемиологическим требованиям, не так уж и часто встречаются. Даже такая технология утилизации мусора требует массу времени, сил и капитальных вложений.

Под свалку должны использоваться территории с особым геологическим расположением, чтобы минимизировать, а по возможности и исключить просачивание ядовитых компонентов в грунтовые воды и почву. При устройстве полигона подготавливают углубления в земле с резервуаром, выполняющим роль отстойника для стекающих жидкостей. Дно и стены котлованов под утилизацию мусора выполняются из железобетона или устилаются геомембранными синтетиками, с целью изоляции почвенных слоев от отходов.

Утилизация мусора и отходов должна сопровождаться сортировкой, для чего рядом с полигонами организуют перегрузочные станции. Именно здесь привезенные отходы сортируются, а при необходимости проходят дегидратацию и уплотняются в специальных компакторах (брикетируются).

Рассортированные и измельченные отходы сыпаются в котлованы, разравниваются и утрамбовываются по всей площади. Сверху насыпается слой почвы, и котлован «консервируется» полиэтиленом, геосинтетиком или железобетоном. При такой утилизации мусора «крышка» котлована должна находиться ниже уровня земли. Сверху засыпается слой плодородной почвы, в которую высаживаются рекультивационные (способствующие восстановлению) растения.

Используя технологии брикетирования можно существенно повысить эффективность полигонной утилизации мусора.

Мусоросжигающие станции

Утилизация мусора и отходов с помощью термальных технологий используется еще с конца 19 века. При таком методе уничтожения объемы отходов уменьшаются на 90%, а их масса - до 60-70%.

Главный недостаток термического уничтожения заключается в высокой стоимости оборудования для утилизации мусора. А кроме того, без соответствующих технологий и дополнительных фильтров в атмосферу попадает масса ядовитых газов и веществ: фенолы, альдегиды, хлорорганика, тяжелые металлы, различные оксиды и прочие вещества, пагубно воздействующие на человека и окружающую среду. Чтобы минимизировать количество выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, в топках необходимо поддерживать довольно высокую температуру – не меньше 1200°C, что технологически довольно сложно и дорого. Как правило, рабочая температура в печах находится в пределах 800-900°C, что приводит к неполному сжиганию материала и увеличению доли золы, вывозимой в дальнейшем на свалки. Бытовые отходы содержат достаточно много влаги, что также отрицательно сказывается на технологическом процессе, для повышения эффективности сжигания их приходится предварительно подсушивать, что, естественно, влечет за собой удорожание процесса.

Чтобы технология термического уничтожения была эффективной, требуется тщательная сортировка отходов с целью их разделения на группы. Впоследствии для каждой группы назначаются определенные режимы сжигания, что позволяет рационализировать технологию и снизить затраты. В то же время если проводить предварительную сортировку, то увеличиваются расходы на вывоз мусора, и утилизация обходится еще дороже. В Европе, чтобы как-то компенсировать затраты на организацию сжигания мусора, используют системы рекуперации тепла, образованного в процессе сжигания отходов. Таким образом, утилизация мусора может быть частично компенсирована возвратом тепловой или даже электрической энергии в коммуникационные сети.

Переработка мусора во вторсырье

Утилизация мусора и отходов может быть не только убыточной, но и экономически оправданой. В ряде случаев отходы могут быть переработаны во вторичное сырье. Конечно, оборудование для организации такого технологического цикла обойдется достаточно дорого, но со временем затраты окупаются. А в связи с тем, что актуальность «мусорных» вопросов только растет, этот вид бизнеса может приносить довольно стабильную прибыль.

Для того чтобы переработка отходов во вторичное сырье была эффективной, их необходимо подвергать сортировке, и только потом производить вывоз мусора и утилизацию на узкоспециализированных перерабатывающих фабриках.

Заводы по утилизации мусора имеют в своем распоряжении специализированное оборудование для санитарной обработки отходов и их обеззараживания, перед тем, как запустить сырье на переработку.

Но далеко не все типы мусора могут быть переработаны. В России вторсырье изготавливают из пищевых отходов, металлолома, консервных банок, банок из-под напитков, макулатуры, отходов деревообрабатывающей промышленности, стекла и пластика. И хотя на первый взгляд этого не видно, но утилизация бытового мусора может

быть довольно прибыльной. Например, из всего лишь 600 пивных алюминиевых банок можно выплавить раму одного нового велосипеда! И это с учетом отходов при переплавке!

В среднем себестоимость получения из мусора вторичного сырья в 4 раза меньше, чем изготовление первичного материала по традиционным технологиям. А затраты на электрическую энергию снижаются в 1,5-2 раза.

Проблемы утилизации мусора остро обозначают себя не только на постсоветском пространстве. И Запад, и Европа также постоянно ищут новые технологии утилизации и переработки отходов. На сегодняшний день не существует технологического цикла, который бы, пусть даже при больших капитальных и финансовых затратах, решил бы «мусорный» вопрос на все 100%. Но если в других странах - это вопрос финансирования, исследований и инноваций, то в России добавляется еще и русский менталитет, зачастую далекий от чистоплотности. Вывоз мусора и утилизация проводятся как попало, практически бесконтрольно, редкая частная компания имеет лицензию на утилизацию мусора, а потребитель зачастую и не утруждается такую лицензию востребовать.

И пока мы только занимаемся изменением собственной психологии, приучая население к чистоте и порядку, наши страны-соседи уже на практике решают проблемы сбора, вывоза, утилизации и переработки отходов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:

Задание 1.

Изучите текст и заполните таблицу

Способ утилизации	Какие отходы можно утилизировать	Преимущества метода	Недостатки метода

Задание 2.

Дайте объяснение следующим символам



Задание 3

Разработайте листовку для водителей по проблеме отходов на планете.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Тест по теме: Твердые отходы

1. Какие отходы не вредят природе?

1. Деревянные игрушки
2. Книги и журналы
3. Старая синтетическая одежда

2. Что из этих предметов, оставленных туристами после пикника в лесу, будет разлагаться быстрее всего?

1. Стеклянная бутылка
2. Жестяная консервная банка
3. Полиэтиленовый пакет

3. Сколько деревьев нужно вырубить, чтобы получить одну тонну бумаги?

1. 20
2. 40
3. 60

4. Что из перечисленного нельзя сдавать на переработку макулатуры?

1. Картонные поддоны для яиц
2. Гофрированный картон
3. Глянцевые журналы

5. 5.Какие предметы из перечисленных не требуют особой утилизации?

1. Батарейки
2. Градусники
3. Светодиодные лампочки

6. Что из перечисленного опасно для окружающей среды, а потому нуждается в специальной утилизации или может быть отправлено на переработку?

1. Одежда из хлопка и льна
2. Старый мобильный телефон
3. Пищевые отходы

7. Что из перечисленного обязательно нужно сделать перед сдачей мусора на переработку?

1. Разобрать пластик по цветам
2. Помыть стеклянную тару и упаковки «Тетра Пак»
3. Почистить пыльные книги

Практическая работа № 3

ТЕМА: Решение экологических задач

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: применить полученные знания при решении задач.

Для выполнения работы необходимо *знать* понятие: антропогенные факторы, глобальная проблема, правила и нормы природопользования и экологической безопасности; мониторинг окружающей среды, *уметь* решать экологические задачи, проводить причинно-следственные связи

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: методические рекомендации

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 90 мин

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

«Самая большая ценность в мире - жизнь; чужая, своя, жизнь животного мира и растений, жизнь культуры; жизнь на всем протяжении - и в прошлом, и в настоящем, и в будущем».

Н. К.Рерих.

Для человека, как для любого другого биологического вида, природа — среда жизни и источник существования. Как биологический вид, человек нуждается в определенном составе и давлении атмосферного воздуха, чистой природной воде с растворенными в ней солями, растениях и животных, земной температуре. Оптимальная для человека окружающая среда — это естественное состояние природы, которое поддерживается нормально протекающими процессами круговорота веществ и потока энергии.

Как биологический вид, человек своей жизнедеятельностью влияет на природную среду не больше, чем другие живые организмы. Однако это влияние несравнимо с тем огромным воздействием, которое оказывает человечество на природу благодаря своему труду. Преобразующее влияние человечества на природу неизбежно, оно усиливается по мере развития общества, увеличения числа и массы веществ, вовлекаемых в хозяйственный оборот. Вносимые человеком изменения сейчас приобрели настолько крупные масштабы, что превратились в угрозу нарушения существующего в природе равновесия и препятствие для дальнейшего развития производительных сил. Долгое время люди смотрели на природу как на неисчерпаемый источник необходимых для них материальных благ. Однако, сталкиваясь с отрицательными последствиями своего воздействия на природу, они постепенно пришли к убеждению в необходимости ее рационального использования и охраны.

Проблемы атмосферы:

- Загрязнение космического пространства.
- Парниковый эффект.
- Кислотные дожди.
- Озоновые дыры.
- Пониженная видимость.
- Смог.

Вмешательство человека в атмосферные процессы нарушая баланс газов в атмосфере. Ежегодно в мире сжигается около 9 миллиардов тонн условного топлива, что приводит к выбросу в окружающую среду более 20 млрд тонн углекислого газа и более 700 млн тонн других соединений. Если человечество будет жить, ничего не меняя, к середине XXI века концентрация CO₂ удвоится, средние годовые температуры. В

результате уровень Мирового океана увеличится от 35 до 60 см за счет таяния льдов и за счет расширения воды при повышении температуры.

Воздушные потоки переносят загрязняющие вещества на большие расстояния: уже обрел признание термин «трансграничный перенос». Например, Великобритания пользуется репутацией крупнейшего производителя сернистого газа в Европе. Почти треть его переносится в другие страны, особенно скандинавские. Вызванные этим загрязнением кислотные дожди уже уничтожили 15% строевого леса в Швеции и Норвегии.

Проблемы гидросферы

1. Загрязнение нефтепродуктами.
2. Загрязнение сточных вод.
3. Количественное и качественное истощение вод.
4. Эвтрофикация вод.
5. Дефицит пресной воды.

К наиболее распространенным загрязнителям относятся нефть и нефтепродукты. Они покрывают поверхность воды тонкой пленкой толщиной 10-4 см², препятствуют нормальному газо и влагообмену между водой и воздухом. Это вызывает гибель водных и околоводных организмов. Если пятно небольшое, то оно исчезает с поверхности воды в течение 24 часов, образуя эмульсии. Тяжелые фракции нефти оседают на дно, что приводит к химической и бактериальной деградации на дне.

Сильно загрязняют водоемы поверхностно-активные вещества (ПАВ), в том числе синтетически моющие средства (СМС), широко применяемые в быту и промышленности. Концентрация в воде СМС вызывает гибель планктона, заморы рыбы.

Важное ухудшение качества пресной воды играет эвтрофикация водоемов (от греч. “эутрофис” – хорошее питание). Быстрое накопление органических веществ (смывы удобрений с полей) приводит к обильному размножению плавающих сине-зеленых водорослей. Вода мутнеет, в ней начинается разложение органических веществ, ухудшается снабжение воды кислородом, гибнут ракообразные и рыбы, вода приобретает неприятный вкус.

Проблемы литосферы

– Ухудшение качества земель

Причины ухудшения качества земель:

1. Открытая разработка полезных ископаемых.
2. Орошение и осушение.
3. Вторичное засоление.
4. Неправильная агротехника.
5. Кислотные дожди.
6. Эрозия почв.
7. Использование пестицидов.
8. Перевыпас.
9. Прогрессирование урбанизации.
10. Замусоривание.

– Запасы и использования недр

за один год сжигается такое количество ископаемого топлива, на производство которого природа затратила миллионы лет. Запасов каменного угля может хватить на 600 лет, а природного газа на 100 лет.

Увеличение добычи полезных ископаемых к экономическим проблемам добавляет экологические: 10% сырья из недр планеты превращается в готовую продукцию, 90% – в отходы, загрязняющие биосферу.

Проблемы биосферы

1. Сокращение лесов.
2. Сокращение видов растений и животных.
3. Ухудшение здоровья людей.

Тревогу всего мира вызывает интенсивная вырубка вечнозеленых тропических лесов. Двадцать лет назад тропические леса исчезали со скоростью 21 га в минуту, сейчас этот процесс ускорился до 26 га в минуту.

– Последствия сокращения лесов:

- Сокращение поступления кислорода в атмосферу.
- Повышение концентрации углекислого газа.
- Уменьшение очищения воздуха, шумового эффекта.
- Усиление эрозий пыльных бурь.
- Изменение климата.
- Уменьшение грунтовых вод.

Сокращение видов растений и животных

Ежегодно с лица Земли исчезает 1 животное и ежедневно 1 растение.

– Ухудшение здоровья людей

Как ухудшение качества окружающей среды сказывается на здоровье людей?

Вывод:

Все экологические проблемы слишком масштабны и сложны, чтобы с ними смогла справиться одна страна. Нужны усилия всего мирового сообщества.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:

1. Заполните таблицу в тетради

Экологическая проблема	Причина проблемы	Пути решения проблемы

Задача 1. Объясните, почему в крупных городах главные автомобильные магистрали необходимо проектировать параллельно, а не поперек направлению основных ветров.

Задача 2. Подсчитайте, какую площадь земельных угодий придется занять под строительство дороги с твердым покрытием протяженностью

А) 1 км

Б) 10 км

В) 100км,

если известно, что ширина полосы «отчуждения» равна 50 м?

Какую площадь займет полоса отчуждения шоссе Саратов-Москва протяженностью 880км?

Задача 3. Во льдах Гренландии, датированных 800г. до н.э., содержится 0,0004 мкг свинца на 1 кг льда. Льды, образовавшиеся в 1753 г., содержат свинца в 25 раз больше, а образовавшиеся в 1969 г. содержат в 500 раз больше. Объясните, почему содержание свинца во льдах растет.

Задача 4. Часто вдоль одной стороны дороги, проходящей через лес, можно заметить выпадение деревьев и заболачивание почвы. Объясните, почему это происходит. Как можно исправить это положение при строительстве дорог?

Задача 5. Человек забирает из водоемов много воды на хозяйственные нужды. Установлены допустимые нормы водозабора. Они составляют для реки 1/25 часть годового речного стока. Из Волги на различные нужды хозяйства забирают 1/6 часть годового речного стока. Рассчитайте, во сколько раз превышает норму водозабор воды из Волги. К каким последствиям это приводит?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Подумайте, почему глобальное духовное воспитание человечества выдвигается сегодня

в качестве одного из серьёзных направлений в решении экологических проблем?

2. Один из учёных-экологов сказал, что мы не унаследовали землю от своих родителей, а взяли её в займы у своих детей. Как вы понимаете эту мысль?

3. Вы находитесь в походе, и местные источники воды вызывают у вас, мягко говоря, сомнения как обезопасить себя с помощью простых и надежных средств?

4. Не секрет, что сегодня водопроводная вода содержит большое количество примесей. Одни люди воду отстаивают, другие кипятят. Кто прав?

5. Бывает, что, набирая воду впрок, наши бабушки кладут на дно ведра серебряную ложку зачем?

6. При промышленной очистки воды применяют различные вещества, в том числе озон и хлор. Какой способ предпочтительней с экологической точки зрения?

7. Назовите естественные фильтры воды в природе.

8. Современные хозяйки обязательно имеют на кухне вытяжку или воздухоочиститель. Что предпочтительней с экологической точки зрения?

9. Можно ли использовать кондиционер как средство очистки воздуха в помещении?

10. Какое вещество в промышленных условиях чаще всего используется для очистки воздуха?

11. Какие растения способствуют очищению воздуха?

ЛИТЕРАТУРА:

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учебник для студ. учреждений СПО/В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.