**Бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**Омской области**

**«Сибирский профессиональный колледж»**

**Методические рекомендации**

**по выполнению практических работ**

**по учебной дисциплине**

**«Экология на железнодорожном транспорте»**

**для специальности**

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**

**(на железнодорожном транспорте)**

**Омск – 2021**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Одобрено  цикловой методической комиссией общеобразовательных дисциплин  протокол №\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  | Методические рекомендации составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Экология на железнодорожном транспорте» для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте) |
| Председатель ЦМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.С. Клаус  Методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Н. Борисенко |  | Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.В. Граустин |

Организация - разработчик: БПОУ ОО «Сибирский профессиональный колледж»

Разработчик: ***Кусаинов Б.А.***  преподаватель БПОУ ОО «СПК»

Рекомендовано учебно-методическим советом БПОУ ОО «Си­бир­ский профес­сио­наль­ный кол­ледж» для применения в учебном процессе, протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

© Сибирский профессиональный колледж

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Пояснительная записка………………………………………………………. | 4 |
| Практическая работа № 1 …………………………………………………… | 7 |
| Практическая работа № 2 ……………………………………………………. | 7 |
| Практическая работа № 3 ……………………………………………………  Практическая работа № 4 …………………………………………………….  Практическая работа № 5 …………………………………………………….  Практическая работа № 6 …………………………………………………….  Практическая работа № 7 …………………………………………………….  Практическая работа № 8 …………………………………………………….  Практическая работа № 9 ………….…………..…………………………….. | 15  18  21  23  32  38  41 |
| Список использованных источников ……………………………...…………  Приложение А …………………………………………………………………  Приложение Б ………………………………………………………………… | 45  46  48 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации предназначены для закрепления теоретических знаний и отработки предусмотренных программой умений в процессе выполнения практических работ по программе учебной дисциплины «Экология на железнодорожном транспорте» для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте).

Методические рекомендации разработаны в соответствии с программами учебной дисциплины «Экология на железнодорожном транспорте» для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте), утвержденной зам. директора по учебной работе в БПОУ ОО «СПК».

Методические рекомендации предназначены для студентов 4 курса очной формы обучения.

Цель данных методических рекомендаций – оказать помощь студентам при выполнении практических работ и закреплении теоретических знаний по основным разделам дисциплины.

Практические занятия направлены на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и способов деятельности, формирование первоначального практического опыта:

В результате выполнения практических работ студент должен

## уметь:

анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;

анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф;

выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;

определить экологическую пригодность выпускаемой продукции;

оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте;

## знать:

виды и классификацию природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем;

основные источники и масштабы образования отходов производства;

правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности;

принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования.

Каждая практическая работа завершается составлением письменного отчета с последующей его индивидуальной защитой и получением оценки. В отчёте следует указать номер работы, тему, цель, содержание в соответствии с методическими рекомендациями.

**Критерии оценивания:**

* **«отлично»** выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;
* «хорошо» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и сделать выводы;
* «удовлетворительно» выставляется, если студент с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;
* «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

Учебной рабочей программой дисциплины предусмотрено 18 часов на проведение практических занятий, каждая работа рассчитана на 2 академических часа. Практические работы не требуют применения специального оборудования и проводятся в учебных аудиториях, формой организации студентов на практических работах является групповая работа (задания выполняет группа 2-3 человека), которая позволяет обеспечить режим диалога и дискуссии. Так же используется фронтальная форма организации практических занятий, когда все студенты одновременно выполняют одну и ту же работу.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

**Определение эффективности методов очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта**

**Цель работы:** изучить методы очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта и способы определения их эффективности.

**Оборудование**: инструкционная карта, раздаточный материал.

**Ход работы.**

**Задание №1.** Изучить и написать методы очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта (Приложение А).

**Задание №2.** Изучить и написать способы определения эффективности методов очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта.

(Приложение Б).

**Задание №3.** Ответить на контрольные вопросы.

**Задание №4.** Сделать вывод по работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называют сточными водами?

2. Что называют озонированием?

3. Что называют ультрафиолетовым обеззараживанием воды?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2**

Плата за негативное воздействие

на окружающую среду

**Цель работы:** освоить порядок расчета платежей за выбросы вредных веществ в окружающую среду от стационарных источников, за сбросы в водные объекты, за размещение отходов производства и потребления.

**Теоретическая часть**

Плата за негативное воздействие на окружающую среду, на основании Определения Конституционного суда от 10.12.2002 г. № 284-О, признана обязательным публично-правовым платежом. Он носит индивидуально-возмездный и компенсационный характер и является по своей правовой природе не налогом, а фискальным сбором.

Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды утвержден Постановлением Правительства РФ от 03.03.2017 N 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» (вместе с "Правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду")

Плательщиками являются: все юридические лица и частные предприниматели, независимо от организационно-правовой формы. Фактически данный платеж должны оплачивать все организации и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность на территории РФ, континентальном шельфе РФ, и в исключительной экономической зоне РФ. По факту данную декларацию подают в Росприроднадзор и осуществляют оплату организации, которые по виду своей деятельности находятся под пристальным контролем Росприроднадзора (котельные, торговые центры, заводы, предприятия и т.п)

К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;

- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;

- загрязнение недр, почв;

- размещение отходов производства и потребления;

- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;

- иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

Плата за загрязнение окружающей среды устанавливается:

- в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, сбросов загрязняющих веществ;

- в пределах установленных лимитов выбросов, сбросов, размещения отходов;

- за сверхлимитное загрязнение окружающей природной среды;

Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 N 913"О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" утверждены нормативы (ставки) платы. Ставка платы утверждена на 2016, 2017, 2018 гг.

**Практическая часть**

**1. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, за сбросы в водные объекты**

1. Плата за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, в размерах не превышающих установленные предельно допустимые нормативы выбросов, сбросов рассчитывается по формуле:

n

**Пнд = Σ Hплi × Мндi × Кот × Кнд,** (2.1)

i=1

где**,** Мндi - платежная база за выбросы или сбросы i-го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как масса или объем выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ в количестве равном либо менее установленных нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ, тонна (куб. м);

Нплi - ставка платы за выброс или сброс i-го загрязняющего вещества в соответствии с постановлением N913, рублей/тонна (рублей/куб. м);

Кот - дополнительный коэффициент к ставкам платы в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами, равный 2;

Кнд - коэффициент к ставкам платы за выброс или сброс i-го загрязняющего вещества за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, равный 1;

n - количество загрязняющих веществ.

2. Плата за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов рассчитывается по формуле:

n

**Пвр = Σ Hплi × Мврi × Кот × Квр,** (2.2)

i=1

где,Мврi - платежная база за выброс или сброс i-го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как разница между массой или объемом выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ в количестве, равном либо менее лимитов на выбросы и сбросы, и массой или объемом выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ в пределах установленных нормативов допустимых выбросов (сбросов), тонна (куб. м);

Квр - коэффициент к ставкам платы за выброс или сброс i-го загрязняющего вещества за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов на выбросы и сбросы на период реализации плана снижения выбросов и сбросов, равный 5.

3. Плата за сверхлимитный выброс, сброс загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

n

**Пср = Σ Hплi × Мсрi × Кот × Кср,** (2.3)

i=1

где,Мсрi- платежная база за выброс или сброс соответствующего i-го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как разница между массой или объемом выбросов или сбросов загрязняющих веществ в количестве, превышающем установленные в соответствующих разрешениях выбросы или сбросы загрязняющих веществ, и массой или объемом лимитов на выбросы и сбросы либо при их отсутствии нормативно допустимых выбросов или сбросов загрязняющих веществ, тонна (куб. м);

Кср - коэффициент к ставкам платы за выброс или сброс соответствующего i-го загрязняющего вещества за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, превышающих установленные разрешениями на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, разрешениями на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, равный 25.

**Задание 1**

Металлургический комбинат на Урале (Кот = 2,0) в течение года выбросил в атмосферу следующее количество загрязняющих веществ: двуокиси азота – 150 т (ПДВ составляет 120 т, Нпл – 138,8 руб/т); фенола – 16 т (ПДВ составляет 12 т. ВСВ – 18т, Нпл – 1823,6 руб/т). Определите сумму платы за загрязнение атмосферного воздуха в пределах ПДВ, ВСВ и общую плату за загрязнение. Приведите структуру общей платы за загрязнение атмосферного воздуха.

**Задание 2**

Литейный цех машиностроительного завода в Поволжье (Кот = 2,0) в течение года выбросил в атмосферу следующее количество загрязняющих веществ: *дихлорэтана* – 180 т (ПДВ составляет 100 т, ВСВ составляет 150 т, Нпл – 10,8 руб/т); *окиси углерода* –200 т (ПДВ составляет 140 т., Нпл – 1,6 руб/т); *диоксид серы* – 130 т (ПДВ составляет 150 т, Нпл – 45,4 руб/т). Определите сумму платы за загрязнение атмосферного воздуха в пределах ПДВ, ВСВ и общую плату за загрязнение. Приведите структуру общей платы за загрязнение атмосферного воздуха. Как изменится размер платы, если выбросы дихлорэтана уменьшить в 2 раза; окиси углерода до 50 т?

**Задание 3**

В результате производства строительных материалов в атмосферу г. Казани (Кот = 1,0) выброшено за год следующее количество загрязняющих веществ: *сероводорода* – 85т (ПДВ составляет 105 т, Нпл – 686,2 руб/т) *аммиака* 450 т (ПДВ составляет 420 т, ВСВ составляет 440 т, Нпл – 138,8);. Определите сумму платы за загрязнение атмосферного воздуха в пределах ПДВ, ВСВ и общую плату за загрязнение.. Как изменится размер платы, если сократить выброс аммиака до 200 т? Предложите предприятию способы снижения платы за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

**Задание 4**

Металлургический комбинат на Урале (Кот = 1,0) в течение года выбросил в атмосферу следующее количество загрязняющих веществ: *диоксид серы* – 110 т (ПДВ составляет 125 т, Нпл – 45,4 руб/т); *окиси углерода* - 780т (ПДВ составляет 630т, ВСВ – 690т, Нпл – 1,6 руб/т). Определите сумму платы за загрязнение атмосферного воздуха в пределах ПДВ, ВСВ и общую плату за загрязнение. Как изменится размер платы, если сократить выброс окиси углерода до значения ПДВ?

**Задание 5**

Машиностроительный завод в течение года сбросил в р. Свияга (kот=2,0) следующее количество загрязняющих веществ: *нефти и нефтепродуктов* – 68 т (ПДС составляет 70 т, Нпл – 14711,7 руб/т); *хрома трехвалентного* – 1 т (ПДС составляет 1,5 т, ВСС – 2 т, Нпл – 8499,6). Определите сумму платы за сброс загрязняющих веществ в реку Свияга в пределах ПДС, ВСС, за сверхлимитный сброс и общую плату за загрязнение. Приведите структуру общей платы за загрязнение водного объекта.

**Задание 6**

Химкомбинат в течение года сбросил в р. Волга (Кот = 1,0) следующее количество загрязняющих веществ: *сероуглерода* – 85 т (ПДС составляет 60 т, Нпл – 736,9 руб/т); *тиомочевины* – 65 т (ПДС составляет 40 т, ВСС – 60 т, Нпл – 736,9 руб/т). Определите сумму платы за сброс загрязняющих веществ в р.Волга в пределах ПДС, ВСС, за сверхлимитный сброс и общую плату за загрязнение. Как изменится размер общей платы, если снизить сброс сероуглерода до 40т; тиомочевины – до 30 т? Предложите предприятию способы снижения платы за сбросы загрязняющих веществ в р. Волга.

**Задание 7**

Нефтеперерабатывающий завод в течение года сбросил в р. Иртыш (Кот =2.0) следующее количество загрязняющих веществ: *азота аммонийного* – 165 т (ПДС составляет 160 т,, Нпл – 1190,2 руб/т) ; *нефти и нефтепродуктов* – 300 т (ПДС составляет 240 т, ВСС – 280 т, Нпл – 14711,7 руб/т). Определите сумму платы за сброс загрязняющих веществ в р. Иртыш в пределах ПДС, ВСС, за сверхлимитный сброс и общую плату за загрязнение. Приведите структуру общей платы за загрязнение водного объекта.

**Задание 8**

Химкомбинат в течение года сбросил в р. Волга (Кот = 1,0) следующее количество загрязняющих веществ: *сероуглерода* – 58 т (ПДС составляет 60 т, Нпл – 736,9 руб/т); *трихлорэтилен* – 300 кг (ПДС составляет 100кг; ВСС составляет 150 кг., Нпл – 73553, 2 руб/т ). Определите дифференциальные ставки платы; сумму платы: в пределах ПДС, ВСС, за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ в р. Волгу и общую плату за загрязнение. Как изменится плата, если у предприятия отсутствует разрешение на сбросы загрязняющих веществ?

**2. Расчет платы за размещение отходов**

**производства и потребления**

1. Плата за размещение отходов в пределах установленных лимитов рассчитывается по формуле:

m

**Плр = Σ Hплj × Млj × Кот × Кст × Кл** (2.4)

j=1

где, Млj - платежная база за размещение отходов j-го класса опасности, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как масса или объем размещенных отходов в количестве, равном или менее установленных лимитов на размещение отходов, тонна (куб. м);

Нплj - ставка платы за размещение отходов j-го класса опасности в соответствии с постановлением N 913, рублей/тонна (рублей/куб. м);

Кл - коэффициент к ставке платы за размещение отходов j-го класса опасности за объем или массу отходов производства и потребления, размещенных в пределах лимитов на их размещение, а также в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления, представляемой в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, равный 1;

Кст - стимулирующий коэффициент к ставке платы за размещение отходов j-го класса опасности, принимаемый в соответствии с пунктом 6 статьи 16.3 Федерального закона "Об охране окружающей среды";

m - количество классов опасности отходов.

2. Плата за размещение отходов с превышением установленных лимитов на их размещение рассчитывается по формуле:

m

**Псл = Σ Hплj × Мслj × Кот × Кст × Ксл** (2.5)

j=1

где, Мслj - платежная база за размещение отходов j-го класса опасности, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как разница между массой или объемом размещенных отходов и массой или объемом установленных лимитов на их размещение, тонна (куб. м);

Ксл - коэффициент к ставке платы за размещение отходов j-го класса опасности за объем или массу отходов, размещенных с превышением установленных лимитов на их размещение, а также с превышением объема или массы отходов, указанных в отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления, представляемой субъектами малого и среднего предпринимательства в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, равный 5.

**Дополнительные коэффициенты, применяемые при расчете платы за размещение отходов производства и потребления**

С 1 января 2016 года (404-ФЗ от 29.12.2015 г.) в целях стимулирования юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, к проведению мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду при исчислении платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов к ставкам такой платы применяются следующие коэффициенты:

1) *коэффициент 0* при размещении отходов V класса опасности добывающей промышленности посредством закладки искусственно созданных полостей в горных породах при рекультивации земель и почвенного покрова (в соответствии с разделом проектной документации "Перечень мероприятий по охране окружающей среды" и (или) техническим проектом разработки месторождения полезных ископаемых);

2) *коэффициент 0,3* при размещении отходов производства и потребления, которые образовались в собственном производстве, в пределах установленных лимитов на их размещение на объектах размещения отходов, принадлежащих юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю на праве собственности либо ином законном основании и оборудованных в соответствии с установленными требованиями;

3)*коэффициент 0,5* при размещении отходов IV, V классов опасности, которые образовались при утилизации ранее размещенных отходов перерабатывающей и добывающей промышленности;

4) *коэффициент 0,67* при размещении отходов III класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности;

5) *коэффициент 0,49* при размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов III класса опасности;

6) *коэффициент 0,33* при размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности.

**Задание 1**

Коммунально-бытовой службой г. Омска (Кот = 1,0) в течение года было размещено на городском полигоне для свалки отходов следующее их количество: *III класса токсичности* – 700 т (годовой лимит 710 т, Нпл – 1327 Руб/т); *IV класса токсичности* – 2000 т (годовой лимит 1560 т, Нпл – 663,2 руб/т) .Определите сумму платы, которую должна заплатить коммунально-бытовая служба города в пределах установленного лимита, за сверхлимитное размещение отходов, и общую сумму платы. Приведите структуру общей платы за размещение отходов на городском полигоне.

**Задание 2**

На автозаводе г. Тольятти (Кот =2,0) в течение года накопилось следующее количество отходов, подлежащих захоронению: *нетоксичных отходов* – 20т (годовой лимит 30т, Нпл – 1,1 руб/т); *токсичных отходов III класса опасности* – 315 т (годовой лимит 200 т, Нпл – 1327 руб/т). Определите сумму платы, которую должен заплатить автозавод за размещение отходов в пределах установленного лимита, за сверхлимитное размещение отходов и общую сумму платы. Приведите структуру общей платы за размещение отходов на городском полигоне.

**Задание 3**

На автомеханическом заводе (Кот =1,0) в течение года накопилось следующее количество отходов, подлежащих захоронению: *токсичных отходов II класса опасности* – 150 т (годовой лимит 160 т, Нпл – 1990,2 руб/т ), *токсичных отходов III класса опасности -* 215 т (годовой лимит 200 т, Нпл – 1327 руб/т) *которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности;* *нетоксичных отходов* – 50 т (годовой лимит 80 т, Нпл – 1,1 руб/т). Определите сумму платы, которую должен заплатить автомеханический завод за размещение отходов в пределах установленного лимита, за сверхлимитное размещение отходов и общую сумму платы. Предложите предприятию способ снижения платы за размещение отходов.

**Задание 4**

Коммунально-бытовой службой г. Тара (Кэотх =1,9) в течение года было размещено на городском полигоне для свалки отходов следующее их количество: *II класса токсичности* – 1 700 т (годовой лимит 1550 т, Нпл – 1990,2 руб/т); *IV класса токсичности* – 20000 т (годовой лимит 1750 т, Нпл – 663,2 руб/т*), которые образовались в процессе обезвреживания отходов III класса опасности.* Определите сумму платы, которую должна заплатить коммунально-бытовая служба города в пределах установленного лимита, за сверхлимитное размещение отходов, и общую сумму платы. Как изменятся платежи, если у предприятия нет разрешения на размещение отходов?

**Задание 5**

На предприятии г. Калачинска (Кот =1,0) в течение года накопилось следующее количество отходов, подлежащих захоронению: *отходов IV класса опасности* – 145 т (годовой лимит 160 т, Нпл – 663,2 руб/т ), которые образовались при утилизации ранее размещенных отходов перерабатывающей и добывающей промышленности; *отходов V класса опасности перерабатывающей промышленности* - 205 т (годовой лимит 200 т, Нпл – 38,4 руб/т)Определите сумму платы, которую должен заплатить автомеханический завод за размещение отходов в пределах установленного лимита, за сверхлимитное размещение отходов и общую сумму платы. Предложите предприятию способ снижения платы за размещение отходов.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

Изучение федеральных законов «об охране окружающей среды», «о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

**Цель:** изучить правовые вопросы экологической безопасности.

## Перечень учебно-наглядных пособий:

Федеральные законы: «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

**Задание:** Познакомьтесь с ФЗ «Об охране окружающей среды», ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», заполните таблицы и ответьте на вопросы.

## Краткие теоретические сведения

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «О санитарно- эпидемиологическом благополучии населения» определяют правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, а так же направлены на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.

## Порядок выполнения работы:

1.Познакомьтесь с ФЗ «Об охране окружающей среды», заполните таблицы 3.1 и 3.2

Таблица 3.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Принципы природоохранной политики** |  |
| **1.Приоритет охраны жизни и здоровья человека, обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха человека.** |  |
| **2.Научно обоснованное сочетание экономических и экологических интересов общества, обеспечивающих реальные гарантии прав человека на здоровую и благоприятную для жизни окружающую природную среду.** |  |
| **4.Соблюдение требований природоохранного законодательства в совокупности неотвратимости наказания за экологические нарушения.** |  |
| **5.Гласность в работе органов, занимающихся вопросами экологии, тесная связь с общественностью и населением в**  **решении природоохранных задач.** |  |
| **6.Международное сотрудничество в сфере охраны окружающей среды.** |  |
| **1. Наблюдение за состоянием окружающей среды в целях**  **обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации** |  |

Таблица 3.2

|  |  |
| --- | --- |
| Права граждан в области охраны  окружающей среды | Обязанности граждан в области охраны  окружающей среды |
| 1. | 1. |
| 2. | 2. |
| 3. | 3. |
| 4. | 4…. |

1. Познакомьтесь с ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и ответьте на вопросы.

А. Какие санитарно-эпидемиологические требования предъявляются: (Для ответа на вопросы используйте материалы Глава III)

1. к продукции производственно-технического назначения, товарам для бытовых нужд и технологиям их производства;
2. к потенциально опасным для человека веществам;
3. к пищевым продуктам, пищевым добавкам, продовольственному сырью, контактирующим с ними материалам;
4. к продуктам, ввозимым на территорию РФ;
5. к организации питания населения;
6. к питьевой воде;
7. к атмосферному воздуху;
8. к эксплуатации производственных помещений;
9. к условиям труда;
10. к условиям работы с источниками физических факторов воздействия на человека

Б. Какие виды ответственности за нарушения санитарного законодательства предусматриваются законом?

В. Кто возмещает вред личности или имуществу граждан в результате нарушения санитарного законодательства?

(Для ответа на вопросы используйте материал Главы VII)

**Содержание отчета:** заполните таблицы по данной работе в соответствии с заданием и поставленной целью, ответьте на поставленные вопросы.

## Контрольные вопросы:

## 1. Назовите основные принципы охраны окружающей среды (гл.1,ст.3 ФЗ РФ «Об охране окружающей среды»).

## 2. Что относится к видам негативного воздействия на окружающую среду? (гл.4, ст. 16 «Об охране окружающей среды»)?

## 3. Какие органы власти имеют право требования об ограничении, приостановлении или прекращении деятельности, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружаю щей среды? (гл.14, ст. 80 «Об охране окружающей среды»)?

## 4. Как трактуется понятие санитарно-эпидемиологическое благополучие населения в ФЗ РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»?

## 5. Дайте определение, что называется социально-гигиеническим мониторингом.

## 6. На что направлена санитарная охрана территории РФ? (гл.4, ст.30 ФЗ РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»)?

## 7. Что такое производственный контроль? (гл.4, ст.32 ФЗ РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4**

**Методы утилизации отходов**

**Цель:** научиться определять методы, цели и технологии утилизации отходов в зависимости от их состава.

## Перечень учебно-наглядных пособий: методическое пособие «Основные методы утилизации отходов», схемы оборудования для утилизации отходов.

**Задание:** прочитайте методическое пособие, познакомьтесь с основными методами утилизации отходов, заполните таблицу.

## Краткие теоретические сведения

Под отходами понимают непригодные для производства данной продукции виды сырья, неупотребимые остатки вещества и энергии.

При выборе способа утилизации отходов важно знать их химический состав, влажность, теплотворную способность, растворимость компонентов в воде, плотность и другие характеристики.

В настоящее время существует ряд методов переработки твердых отходов, а именно:

1. предварительная сортировка;
2. санитарная земляная засыпка;
3. сжигание;
4. пиролиз;
5. биотермическое компостирование;
6. сушка;
7. механическое обезвоживание осадков сточных вод.

## Порядок выполнения работы:

Заполните таблицу 4.1.

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Метод утилизации** | **Цель метода** | **Виды отходов, для которых применяется**  **данный метод** | **Сущность процесса утилизации** |
| 1 | Предварительная сортировка | Разделение твердых отходов на фракции | Металлы, пластмасса, стекло, бумага и пр. | Уменьшение размеров мусорных компонентов путем их измельчения и просеивания, а также извлечение более или менее крупных  металлических предметов, |
| 2 | Санитарная  земляная засыпка |  |  |  |
| 3 | Сжигание |  |  |  |
| 3.1 | Сжигание мусора в псевдо-сжиженном слое |  |  |  |
| 4 | Пиролиз |  |  |  |
| 5 | Биотермическое компостирование |  |  |  |
| 6 | Сушка |  |  |  |
| 7 | Механическое обезвоживание осадков сточных вод |  |  |  |

**Содержание отчета:** номер, название и цель работы, объяснения и выводы по данной работе отразите в таблице в соответствии с поставленной целью.

## Контрольные вопросы:

1.Какие методы утилизации отходов Вы знаете?

2.Почему свалки можно считать потенциальным энергетическим источником?

3.В чем положительные и отрицательные моменты процесса сжигания отходов?

4.Что такое пиролиз?

5. В чем преимущества процесса пиролиза перед процессом сжигания твердых отходов?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

**Экологический ущерб от предприятий-загрязнителей водных ресурсов на железнодорожном транспорте**

**Цель**: определить понятие – экологический ущерб; закрепить знания о предприятиях – загрязнителях водных ресурсов на железнодорожном транспорте; познакомиться с примерами конструктивных решений и схемами действия устройств водоочистки.

## Перечень оборудования, учебно-наглядных пособий: тетрадь, ручка, калькулятор; плакаты, справочные материалы.

**Задание:** спрогнозируйте экологический ущерб и последствия загрязнения водных ресурсов предприятиями железнодорожного транспорта.

## Краткие теоретические сведения

Экологический ущерб – это понижение качества (полезности) окружающей среды вследствие ее загрязнения. Ущерб выражается суммой дополнительных затрат по воспроизводству и восстановлению качества природных ресурсов в данном регионе до уровня, предшествующего осуществлению загрязнения от рассматриваемого объекта. В настоящее время оценка годового экономического ущерба, нанесенного окружающей среде сбросами загрязняющих веществ в водоемы, выбросами в атмосферу или промышленными отходами предприятий осуществляется с учетом платежей за его компенсацию, установленных предприятиям-загрязнителям в соответствии с действующим законодательством.

Платежи не являются ни наказанием за сбросы отходов (штрафом), ни разрешением ухудшать экологическую ситуацию региона в пределах финансовых возможностей промышленного объекта. Основное назначение такой реакции общества – стимулировать усилия предпринимателей на внедрение более совершенных малоотходных и экологически щадящих технологий на основном производстве и более эффективных методов и устройств очистки выбросов и сбросов.

В результате производственной деятельности различные объекты железнодорожного транспорта (депо, ремонтные заводы, промывочно- пропарочные станции и др.) сбрасывают сточные воды, различные по структуре и происхождению и подлежащие очистке от примесей. В зависимости от условий происхождения различают три основных вида сточных вод:

А. Бытовые (хозяйственно-фекальные). Они образуются при эксплуатации туалетов, душевых, столовых, прачечных, мытье полов и т.д. Эти воды содержат около 60 % органических и 40 % минеральных примесей.

Б. Атмосферные (поверхностные) сточные воды формируются в результате выпадения осадков. Дождевой, талой или поливочной водой вредные вещества смываются с территории предприятий и крыш зданий, а также с подвижного состава.

В. Промышленные (производственные) стоки образуются в депо и на других ремонтных предприятиях в результате обмывки подвижного состава и его деталей, а также при других производственных операциях.

В составе вагонных депо, либо как самостоятельные предприятия действуют около 40 *промывочно-пропарочных станций (ППС),* где производится очистка цистерн от остаточных нефтепродуктов. При очистке цистерн выполняют следующие операции: пропарка внутренней полости паром, промывка горячей водой, продувка и удаление остаточных газов из цистерны (дегазация). Все они сопровождаются выделением загрязняющих веществ в окружающую среду. Сточные воды ППС (объемом от 60 до 500 м. куб.) загрязнены нефтепродуктами, растворенными органическими кислотами, фенолами. Для обмывки используется оборотное водоснабжение, при котором обмывочная вода после прохождения через очистные сооружения и отделения от нефтепродуктов используется повторно.

Сточные воды *щебеночного завода* (в объеме от 10 до 250 м. куб. в год) образуются при промывке щебня, в гидрозатворах дробилок, при мокрой очистке воздуха в аспирационных системах. Они могут представлять

опасность для экосистем при попадании в близлежащие водоемы в виде взвешенных веществ, нефтепродуктов и пр.

*Шпалопропиточные заводы* России (ШПЗ) производят подготовку и пропитку деревянных шпал, идущих на ремонт и строительство железнодорожных путей. Общий годовой объем перерабатываемой на них древесины - около 3 млн. м.куб. Шпалы пропитывают антисептиком, в состав которого входят каменноугольное и сланцевое масла. Сточные воды ШПЗ насыщены антисептиком, растворенными смолами, фонолами. Один шпалопропиточный завод сбрасывает в год от 40 до 150 тыс. м. куб. производственных и хозяйственно-бытовых вод.

*Дезинфекционно-промывочные станции (ДПС)* предназначены для обработки вагонов после перевозки скота, птицы, кожсырья, шерсти, костей и пр. После промывки вагонов сточные воды этих предприятий загрязнены остатками перевозимых грузов, веществами, применяемыми для дезинфекции вагонов (хлорная известь, каустическая сода и пр.). В них могут присутствовать также бактериальные загрязнения. По составу растворенных загрязнений эти стоки близки к хозяйственно-бытовым стокам.

В зависимости от санитарного состояния промываемых вагонов образующиеся сточные воды подразделяются на три категории:

* воды от промывки вагонов после перевозки здоровых животных, мяса и кожсырья;
* воды от промывки вагонов после перевозки больных или подозреваемых в болезни животных, импортных животных и жирсырья;
* воды от промывки вагонов, где находились животные, больные или подозреваемые в заболевании особо опасными заболеваниями (сибирская язва, ящур и пр.), а также кожсырье, не проверенное на возбудителей этих болезней.

*На рельсосварочных поездах* производственные сточные воды образуются при охлаждении сварочных и закалочных агрегатов, выпуске воды из моечных машин для обмывки старогодних замасленных рельсов. В качестве примесей стоки этих предприятий содержат в основном нефтепродукты.

Сточные воды *пассажирских станций* в основном представляют собой хозяйственно-бытовые стоки, загрязненные минеральными и органическими примесями, включая жиры и моющие средства.

Кроме вышеперечисленных, на железнодорожном транспорте присутствует большое количество мелких предприятий – ремонтные мастерские, автобазы, прачечные, склады топлива и пр., которые тоже вносят свой «вклад» в загрязнение окружающей среды.

Для очистки сточных вод от загрязнений применяются технические средства. Конкретные условия для выбора очистных сооружений определяются видами примесей, дисперсным составом и концентрацией загрязнений, объемом сточных вод.

Эффективность очистки имеет смысл коэффициента полезного действия (КПД) соответствующего устройства. Разнообразие свойств примесей не позволяет решить задачу приемлемой очистки в каком-либо одном устройстве, поэтому необходимо применение системы последовательно соединенных аппаратов, которая дает общую эффективность.

Конструктивные решения устройств очистки весьма разнообразны, *однако заложенных в них принципов вывода загрязняющих веществ немного: гравитационное осаждение (отстаивание), фильтрование, флотация, инерционное разделение, биологическая очистка и ряд других.*

# ФЛОТАТОР

Основное назначение флотационной установки (рис. 1) – очистка от взвешенной в объёме воды мелкодисперсной фракции масел или нефтепродуктов. Исходная сточная вода по трубопроводу 1 и отверстиям в нём равномерно поступает в объём флотатора. Навстречу потоку воды по трубопроводу 2 подаётся сжатый воздух, который через насадку из пористого материала равномерно распределяется в виде мельчайших пузырьков по сечению флотатора

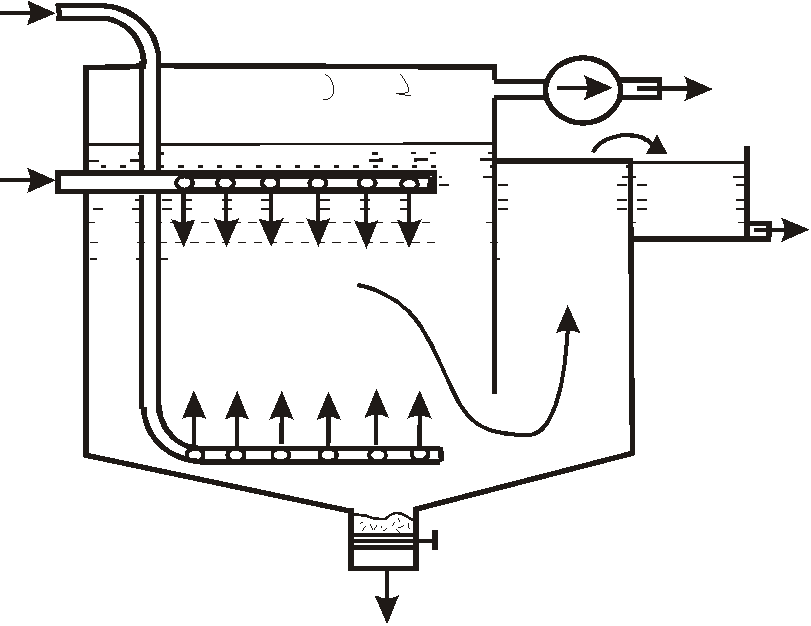


Рисунок 1 Флотационная установка

Эффективность образования агрегатов «частица масла - пузырьки воздуха» зависит от размеров фракций, интенсивности их столкновения друг с другом, химических и физических свойств веществ (рН, вязкости, температуры, давления и т.п.). Помимо масел, с помощью флотационной установки можно концентрировать и выводить из сточных вод взвешенные вещества, ПАВ, металлы и т.д.

Взвешенные вещества и другие твердые примеси оседают в шламосборник, откуда по мере накопления периодически удаляются для утилизации или захоронения. В процессе встречного движения кислород воздуха окисляет органические примеси и повышает концентрацию О2 в воде за счёт аэрации. Очищенная сточная вода огибает перегородку и переливается в приёмный бак 7, откуда по трубопроводу 4 подаётся на сброс, повторное использование или дополнительную обработку.

Процесс флотации может быть интенсифицирован при помощи реагентов: коагулянтов и флокулянтов. Добавление коагулянтов способствует процессу коагуляции соединения мелких частиц загрязнения в более крупные. Для положительно заряженных частиц коагулянтами являются анионы, а для отрицательно заряженных – катионы. В качестве коагулянтов используют известковое молоко, соли алюминия, железа, магния, цинка, углекислый газ и др.

Между молекулами флокулянтов и мелкими частицами загрязнений в воде образуются мостики, за счет чего происходит агрегация загрязнений. Этот процесс назван флокуляцией. В качестве флокулянтов используют активную кремниевую кислоту, эфиры, крахмал, целлюлозу, синтетические органические полимеры.

ГИДРОЦИКЛОН

В практике эксплуатации флотаторов нередко необходима предварительная очистка сточных вод от взвешенных частиц и масляной фракции нефтепродуктов. Для этой цели перед флотатором дополнительно включается гидроциклон (рис. 2) – устройство, в котором использование инерционного принципа разделения основано на разности плотностей несущей среды (воды), твёрдых частиц и масляных фракций (например, нефтепродуктов). Гидроциклон также может использоваться в оборотных системах водоснабжения, он может являться частью технологического оборудования (например, использоваться в моечной машине для очистки моющей жидкости).

Загрязненные сточные воды вводятся через патрубок, перпендикулярный внутренней поверхности корпуса. Вследствие возникшего закручивания тяжёлые твёрдые частицы отбрасываются во внешний вращающийся слой (к стенкам гидроциклона), где их скорость снижается при трении о корпус; при этом становится эффективным гравитационный механизм осаждения, и твёрдые частицы опускаются по стенкам в шламосборник, откуда по мере накопления периодически удаляются. Напорные гидроциклоны применяют для выделения из воды грубодисперсных минеральных примесей с плотностью 2 – 3 г/см 3 (песка, частиц кирпича, шлака) при размерах частиц свыше 0,05 – 0,1 мм и гидравлической крупности 2 – 5 мм/с.

Масляная фракция, менее плотная, чем вода, напротив, собирается в центральной части вихря, имеющего вращательно-восходящее движение по направлению к выходам. Две концентрически расположенные воронки с разными диаметрами цилиндрических частей вырезают в вихре три слоя. Об одном, внешнем, речь шла выше; два других слоя попадают в соответствующие выходные камеры. Маслопродукты направляются на утилизацию (например, сжигание), а очищенная вода 3 поступает на последующую ступень очистки. В верхней части вертикального напорного гидроциклона предусмотрен вентиль (воздушник) 2, нормально закрытый, открываемый лишь при пуске устройства или при наличии в стоке газовых включений.

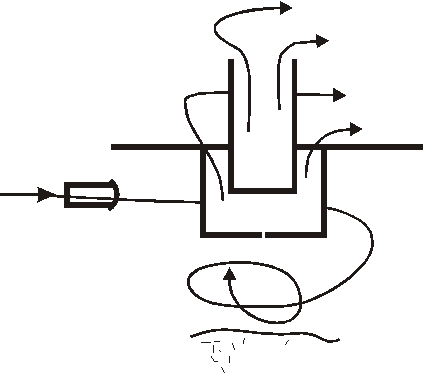
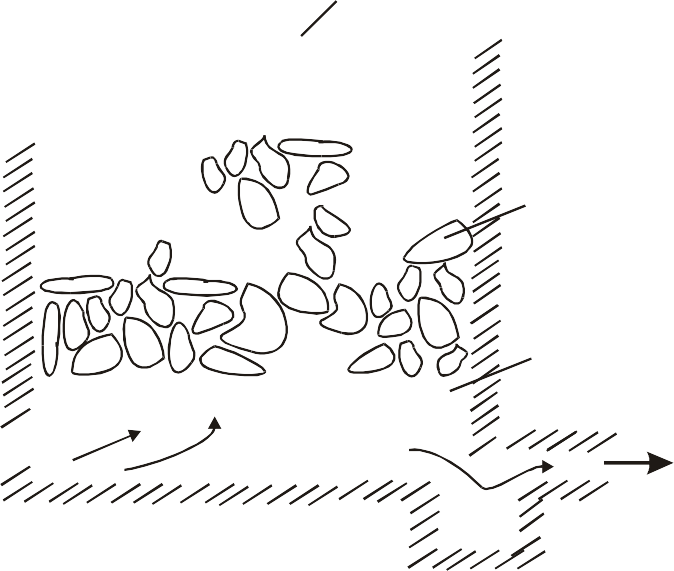
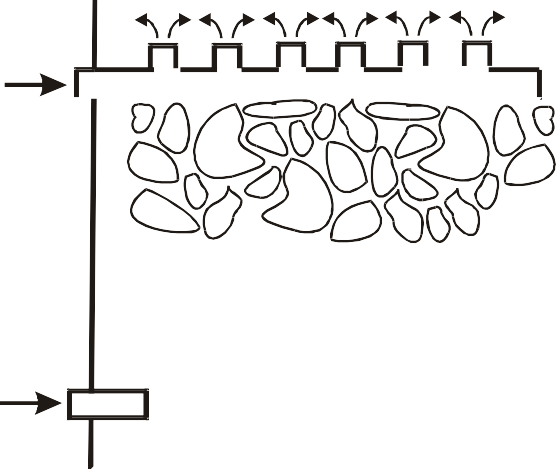


Рисунок 2 Гидроциклон

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР



3

2

4

5

1

6

Рисунок 3 Биологический фильтр

Биологическая очистка стоков от органических веществ основана на разрушении органических веществ микроорганизмами, среди которых есть одноклеточные (бактерии, плесневые грибы, инфузории и др.) и микроскопические многоклеточные (коловратки, черви, личинки насекомых и др.). Одной из основных задач устройств биологической очистки является также восстановление содержания кислорода в сбрасываемых водах, что способствует процессам самоочищения в природных водоёмах. Обе цели достигаются в биологическом фильтре (рис. 3).

Загрязнённая органическими веществами и заметно обескислороженная в технологических процессах вода подаётся по трубопроводу 2 и через насадки 3 равномерно разбрызгивается по всей площади фильтра. Далее вода движется сквозь загрузку из кусков твёрдого материала (шлака, щебня, гравия и др.), на поверхности которого самопроизвольно образуется биологическая плёнка. Разложение органических веществ стока микроорганизмами плёнки протекает достаточно интенсивно благодаря большой удельной поверхности загрузки и выбору оптимальных параметров состояния системы, в частности температуры, водородного показателя рН и содержания кислорода: последний активизирует процессы жизнедеятельности в пленке. Насыщение воды кислородом достигается подачей сжатого воздуха через трубопровод 1 и опорную решетку 5. обеспечивающую равномерную его раздачу по сечению загрузки. Вода, очищенная и аэрированная во встречном взаимодействии с микроорганизмами и воздухом, выводится из фильтра по трубопроводу 6.

При помощи биологических методов из сточных вод могут быть удалены также и фенолы, присутствующие в стоках ШПЗ и ППС. Перед биологической очисткой фенолсодержащие сточные воды предварительно проходят очистку методом озонирования, которым можно очищать стоки, содержащие фенолы в концентрации до 1000 мг/л. Конечными продуктами окисления фенола являются углекислый газ и вода. С увеличение температуры и рН скорость и полнота окисления фенольных соединений значительно возрастают. Дальнейшая биологическая очистка производится на биофильтрах.

Следует подчеркнуть, что биологическая очистка неприменима для стоков, концентрация некоторых веществ в которых превышает предельно допустимую для биологического процесса. Так, при содержании меди в сточной воде свыше 0,5 мг/л биохимические процессы замедляются, а при 10 мг/л почти совсем прекращаются.

## Порядок выполнения работы:

* 1. Сформулируйте понятия и укажите смысл категорий экологического ущерба и платежей при сбросе сточных вод в природный водоем.
  2. Укажите предприятия железнодорожного транспорта, технологический процесс и загрязняющие водные ресурсы вещества, заполните таблицу 5.1.

Таблица 5.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник загрязнения | Технологический  процесс | Загрязняющие  вещества |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

* 1. Перечислите характерные принципы осаждения примесей из сточных вод, дайте примеры конструктивных решений и схем действия устройств водоочистки, заполните таблицу 5.2.

## Таблица 5.2 Очистка сточных вод техническими средствами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  технического  средства  очистки | Используемый  принцип | Удаляемые  загрязнители |
| Флотатор |  |  |
| Гидроциклон |  |  |
| Биологический фильтр |  |  |

* 1. На основании данных значений платежей за загрязнение водных ресурсов, сделайте вывод о том, от каких ингредиентов в первую очередь следует очищать стоки и какие технические средства необходимо использовать для этого.

Фенола – 1346.20 тыс. руб\год.

Нефтепродуктов-1144.29 тыс. руб\год.

Железо- 459.69 тыс. руб\год.

дь- 224.37 тыс. руб\год.

зот аммонийный - 91.80 тыс. руб\год.

БПК- 159,70 тыс. руб\год.

**Содержание отчета:** спрогнозируйте экологический ущерб и последствия загрязнения водных ресурсов предприятиями железнодорожного транспорта, объяснения и выводы по данной работе сделайте в соответствии с поставленной целью.

## Контрольные вопросы:

* + 1. Что называется экологическим ущербом?
    2. Основное назначение платежей за экологический ущерб.
    3. Назовите три основных вида сточных вод.
    4. Назовите предприятия-загрязнители водных объектов на железнодорожном транспорте.
    5. Какие принципы вывода загрязняющих веществ вам известны?
    6. Назначение флотатора.
    7. Назовите основной принцип действия гидроциклона, для удаления каких загрязнителей он применяется?
    8. Назовите основной принцип действия биологического фильтра, для удаления каких загрязнителей он применяется?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

**Укрупненная оценка ущербов от загрязнения земельных ресурсов отходами предприятий железнодорожного транспорта**

**Цель работы**: изучить характер воздействия железнодорожных предприятий на земельные ресурсы и основные меры по обезвреживанию и утилизации отходов; рассчитать количество отходов, образующихся при работе котельной и очистке воды, оценить ущерб, наносимый этими отходами.

Отходы промышленных предприятий являются самым крупным источником загрязнения почв. Отходами производства считаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции и полностью или частично утратившие свои потребительские свойства. Отходами потребления считаются различного рода изделия, комплектующие детали и материалы, которые по тем или иным причинам не пригодны для дальнейшего использования. Эти отходы подразделяются на отходы промышленного и бытового потребления.

Все отходы производства и потребления подразделяются на вторичные материальные ресурсы (ВМР), подлежащие переработке, и на отходы, переработка которых на данном этапе развития экономики и технологии нецелесообразна.

Существует 5 классов опасности отходов (табл. 6.1).

Таблица 6.1 Классы опасности отходов и нормативы платы за их размещение

|  |  |
| --- | --- |
| Класс опасности (КО) | Норматив платы за размещение в пределах лимитов (Нбл.отх.i), руб./т |
| I - чрезвычайно опасные | 1739,2 |
| II - высокоопасные | 745,4 |
| III - умеренно опасные | 497 |
| IV - малоопасные | 248,4 |
| V - практически неопасные | 0,4 |

Возможны следующие способы обращения с отходами: утилизация (полезное использование), обезвреживание (снижение вредных свойств), захоронение (длительное размещение на полигонах), хранение (временное размещение). Для этих целей отходы также могут передаваться другим предприятиям.

Плата за размещение (относится к экологическим платежам) и выплаты за передачу отходов другим организациям (включается в текущие природоохранные затраты) на предприятиях железнодорожного транспорта примерно равны между собой.

В табл. 6.2 приведены наиболее распространенные виды отходов железнодорожных предприятий и способы обращения с ними.

Таблица 6.2 Отходы предприятий железнодорожного транспорта и обращение с ними

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| КО | Виды отходов | Техпроцесс–  источник отходов | Обращение с отходами |
| I | Ртуть (из люми-несцентных ламп) | Замена неисправных ламп | Передача для переработки на специализированные предприятия |
| Отходы гальва-нических производств | Гальванические производства |
| II | Трихлорэтилен | Химчистка спецодежды | Обезвреживание |
| Серная кислота, электролит | Ремонт аккумуляторов | Нейтрализация |
| Нефтепродукты | Очистка сточных вод ППС, депо и ремонтных заводов | Использование в качестве топлива в котельных; реализация; передача нефтехимическим предприятиям для переработки |
| III | Нефтешламы (замазученный песок) | Сжигание в котельных или инсинераторах\*; передача другим организациям; размещение на полигонах |
| Отработанные масла | Ремонт подвижного состава, станков и др. оборудования | Передача для переработки на специализированные предприятия |
| Загрязненный грунт\*\* | Очистка промплощадок предприятий | Обработка биопрепаратами («Путидойл», «Дестройл» и др.); сжигание в инсинераторах\* |
| Лом цветных металлов (медь, свинец, бронза и др.) | Металлообработка | Передача для переработки |
| IV | Лом черного металла |
| Золошлаковые отходы | Работа котельных | Использование для строительных нужд; размещение на полигонах; передача другим организациям для использования |
| Старогодние деревянные шпалы | Ремонт пути | Использование в качестве топлива; реализация населению |
| V | Твердые бытовые отходы (ТБО) | | Размещение на полигонах |

\* инсинератор – установка для сжигания отходов, работающая на жидком или газообразном топливе.

\*\* на ШПЗ грунт загрязнен преимущественно фенолами, на других предприятиях – нефтепродуктами.

Структура обращения с отходами (в % от общей массы) представлена в табл. 6.3.

Таблица 6.3 Структура обращения с отходами на предприятиях железнодорожного транспорта

|  |  |
| --- | --- |
| Способ обращения | Примерное количество, % от общей массы |
| Захоронение на собственных объектах | 30 |
| Хранение на собственных объектах | 5 |
| Использование | 30 |
| Передача другим организациям для:  - захоронения | 5 |
| - обезвреживания и использования | 30 |

Следует подчеркнуть, что хранение отходов является временной мерой, временно хранящиеся отходы в дальнейшем обязательно должны быть утилизированы, обезврежены, захоронены на полигонах или переданы для этих целей другим предприятиям. При хранении отходов на собственных объектах сроком до 1 года плата за размещение не взимается, свыше 1 года – взимается как сверхлимитная.

Основная масса отходов предприятий железнодорожного транспорта (свыше 90 %) приходится на золошлаковые отходы, образующиеся в котельных. Также образуется большое количество нефтепродуктов и нефтешламов (при очистке сточных вод ППС, депо и ремонтных заводов).

В данной практической работе необходимо рассчитать платежи за размещение (в пределах лимитов) золошлаковых отходов котельной (IV класс опасности) и нефтешламов, образующихся при очистке сточных вод в нефтеловушке (III класс опасности). Расчет платежей, тыс. руб./год за размещение i-го отхода в пределах лимитов производится по следующей формуле:

Потх.i = 0,3×Нбл.отх.i×Мотх.i×Кэ.почв×Ки×10–3, (6.1)

где 0,3 - коэффициент, применяемый при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;

Нбл.отх.i – базовый норматив платы за размещение i-го отхода, руб./т (табл. 8.1);

Мотх.i - масса i-го отхода, т/год;

Кэ.почв – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почвы; для Восточно-Сибирского экономического района Кэ.почв = 1,1;

Ки – коэффициент индексации; для 2004 г. Ки = 1,1.

Плата за размещение отходов сверх установленного лимита взимается в пятикратном размере.

Золошлаковые отходы существенны для котельных, использующих в качестве топлива уголь. Количество твердых отходов, образующихся при сжигании мазута, незначительно.

Таблица 6.4 Дополнительные данные о расходе угля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вар | Вид топлива | Расход топлива, т/год |
| 2 | уголь Канско-Ачинский | 20000 |

Общая масса золошлаковых отходов котельной, т/год, складывается из трех составляющих:

Мзш = Мшлак + Мгх + Мциклон, (6.2)

где Мшлак - масса шлака, образующегося при сгорании угля;

Мгх - масса золы, оседающей в газоходах котла;

Мциклон - золы, уловленной в золоуловителе (циклоне).

Масса образующегося шлака, т/год, рассчитывается по формуле:

 , (6.3)

где m – масса израсходованного угля, т/год (для вариантов с использованием угля принять по исходным данным практ. работы № 2, для остальных – по табл. 8.4);

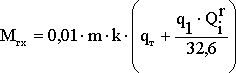
a - доля золы топлива, превращающейся в шлак, a = 0,2;

qт – зольность топлива, % (прил. 1);

q1 - потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %; для угля q1 = 5,5;

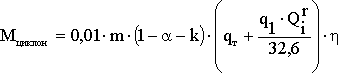
Qir – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (прил. 1).

Масса золы топлива, оседающей в газоходах котла, т/год:

, (6.4)

где k – доля золы топлива оседающей в газоходах, k = 0,1.

Масса золы, уловленной в золоуловителе, т/год:

, (6.5)

где η – эффективность очистки в золоуловителе, для циклона η = 0,85.

Масса задерживаемых в нефтеловушке в виде осадка взвешенных веществ (нефтешламов), т/год, определяется по данным практ. работы № 7 по формуле:

 , (6.6)

где Сп1 – концентрация взвешенных веществ в воде до нефтеловушки, мг/л;

Эп - эффективность очистки от взвешенных веществ, %;

Q – расход сточных вод, м3/сут;

ρ– влажность осадка, ρ = 95 %.

Также масса нефтешламов может быть рассчитана в зависимости от объема осадка из нефтеловушки:

, (6.7)

где Wп – объем осадка, м3/сутки;

γп – объемная масса осадка; γп = 2,65 т/м3.

Таблица 6.5 Количество отходов и платежи за их размещение

|  |  |
| --- | --- |
| Масса золошлаковых отходов котельной:  - шлака, т/год |  |
| - золы, оседающей в газоходах, т/год |  |
| - золы, уловленной в золоуловителе, т/год |  |
| Всего золошлаковых отходов, т/год |  |
| Масса нефтешламов, т/год |  |
| Суммарная масса отходов, т/год |  |
| Платежи за размещение на полигоне:  - золошлаковых отходов, тыс. руб./год |  |
| - нефтешламов, тыс. руб./год |  |
| Суммарные платежи, тыс. руб./год |  |

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

# Расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками на железнодорожном транспорте

**Цель работы:**

* 1. научиться использовать формулы для расчета платежей за загрязнение атмосферного воздуха выхлопными газами на железнодорожном транспорте;
  2. использовать математические приемы для расчетов;
  3. освоить понятия: допустимые выбросы, превышение допустимых выбросов, базовая ставка платы за транспортное средство.

**Оборудование:** пошаговая инструкция с данными, калькулятор

**Теоретический материал**

Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха от передвижных источников подразделяется на плату за допустимые выбросы и плату за выбросы, превышающие допустимые.

Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств предусмотрена в пятикратном размере относительно платы за допустимые выбросы, исходя из доли транспортных средств, несоответствующих стандартам, в общем количестве транспортных средств.

При отсутствии данных о количестве израсходованного топлива плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по типам транспортных средств из расчета ожидаемых условий их эксплуатации.

Плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников, для которых объемы выбросов соответствуют требованиям стандарта, определяется по формуле

Птр = (Нн. пас. . N1 + Hн.груз. . N2 +Hн. маневр. . N3 ) . Кэк. н. (7.1)

где Птр. – плата за допустимые выбросы.

N – количество транспортных средств, отвечающих стандарту (см. таб.) Н – базовая ставка платы за транспортное средство руб./год (см. таб.)

К – коэффициент экологической значимости региона (см. таб.)

Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников, не соответствующих требованиям стандарта, определяется по формуле

Птр = 5Кэк. (Нн. пас. . М1 + Hн.груз. . М2 +Hн. маневр. . М3 ) (7.2)

где Птр. – плата за превышение допустимых выбросов

М – количество транспортных средств, не отвечающих стандарту (см. таб.)

Таблица 7.1 Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха и почвы по территории регионов России

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экологические регионы России | Коэффициенты экологической ситуации и значимости | |
| Атмосферы *К*эк. атм. | Почвы *К*эк.поч. |
| Северный | 1,4 | 1,4 |
| Северо-Западный | 1,5 | 1,3 |
| Центральный | 1,9 | 1,6 |
| Волго-Вятский | 1,1 | 1,5 |
| Центрально-Черноземный | 1,5 | 2,0 |
| Поволжский | 1,9 | 1,9 |
| Северо-Кавказский | 1,6 | 1,9 |
| Западно-Сибирский | 1,2 | 1,2 |
| Восточно-Сибирский | 1,4 | 1,1 |
| Дальневосточный | 1,0 | 1,1 |
| Уральский | 2,0 | 1,7 |
| Калининградская обл. | 1,5 | 1,3 |

Таблица 7.2 Годовая плата за загрязнение атмосферы передвижными источниками

|  |  |
| --- | --- |
| Транспортное средство | Плата за транспортное средство, руб./год |
| Легковой автомобиль | 2,7 |
| Грузовой автомобиль и автобус с  бензиновым двигателем | 4,0 |
| Автомобиль, работающий на газовом  топливе | 1,4 |
| Грузовой автомобиль и автобус с дизельным двигателем | 2,5 |
| Пассажирский тепловоз | 16,2 |
| Грузовой тепловоз | 21,4 |
| Маневровый тепловоз | 2,5 |

Таблица 7.3 Варианты условий для решения задачи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Число тепловозов, используемых на станции | | | | | |
| Отвечающих стандарту | | | Не отвечающих стандарту | | |
| Пассаж. N1 | Грузов.  N2 | Маневр.  N3 | Пассаж.  M1 | Грузов.  M2 | Маневр.  M3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 8 | 13 | 2 | 9 | 13 | 1 |
| 3 | 11 | 12 | 2 | 11 | 12 | 2 |
| 4 | 16 | 17 | 2 | 16 | 18 | 3 |
| 5 | 22 | 15 | 3 | 22 | 15 | 3 |
| 6 | 6 | 31 | 3 | 6 | 32 | 4 |
| 7 | 8 | 10 | 1 | 8 | 10 | 2 |
| 8 | 17 | 7 | 2 | 17 | 8 | 2 |
| 9 | 20 | 9 | 2 | 21 | 10 | 3 |
| 10 | 10 | 29 | 3 | 11 | 29 | 3 |
| 11 | 5 | 11 | 1 | 8 | 8 | 3 |
| 12 | 6 | 10 | 1 | 10 | 15 | 3 |
| 13 | 9 | 15 | 1 | 13 | 14 | 4 |
| 14 | 14 | 13 | 1 | 17 | 20 | 4 |
| 15 | 20 | 28 | 2 | 23 | 17 | 4 |
| 16 | 4 | 8 | 2 | 8 | 34 | 3 |
| 17 | 6 | 6 | 1 | 10 | 12 | 3 |
| 18 | 15 | 7 | 1 | 20 | 10 | 4 |
| 19 | 18 | 26 | 1 | 23 | 12 | 4 |
| 20 | 8 | 5 | 2 | 13 | 31 | 4 |
| 21 | 5 | 8 | 1 | 10 | 11 | 3 |
| 22 | 5 | 7 | 2 | 12 | 17 | 4 |
| 23 | 7 | 9 | 2 | 15 | 23 | 4 |
| 24 | 10 | 20 | 1 | 20 | 24 | 3 |
| 25 | 15 | 5 | 3 | 26 | 37 | 4 |
| 26 | 3 | 5 | 3 | 10 | 13 | 5 |
| 27 | 5 | 4 | 2 | 12 | 12 | 3 |
| 28 | 10 | 18 | 2 | 25 | 18 | 3 |
| 29 | 12 | 5 | 2 | 27 | 33 | 4 |
| 30 | 6 | 6 | 3 | 15 | 13 | 5 |

**Задание для выполнения практической работы:**

1. **Решить задачу.** Рассчитать платежи за загрязнение окружающей среды от тепловозного парка локомотивного депо для допустимых выбросов и за превышение допустимых выбросов. Определить число тепловозов, используемых на станции по таблице 7.3 согласно варианту. Все необходимые данные в таблицах 7.1 и 7.2.
2. Рассчитать сумму общего платежа за выбросы.

3.Ответить письменно на предложенные вопросы.

4.Представить отчет по форме.

**Вопросы:**

1. Из чего складывается плата за загрязнения атмосферного воздуха от передвижных источников?

2. За что взимается плата в пятикратном размере?

Сделайте вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8**

**Определение размера эколого–экономического ущерба, вызванного деградацией земли при строительстве скоростной железнодорожной магистрали**

**Цель работы:**

1. научиться использовать формулы для расчета размера эколого-экономического ущерба, вызванного деградацией земли при строительстве скоростной железнодорожной магистрали;
2. использовать математические приемы для расчетов;
3. освоить понятия: деградация земель; капитализированная стоимость земельного участка.

**Оборудование:** пошаговая инструкция с данными, калькулятор.

**Теоретический материал**

Деградация земель – это частичное или полное разрушение почвенного покрова, характеризующееся ухудшением его физического и биологического состояния, а также снижением плодородия почв. В результате использование земельного участка становится либо невозможным, либо требует введения специальных ограничений, включая консервацию земель для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв.

Величина затрат на восстановление участка земли от деградации определяется по затратам на восстановление испорченного или уничтоженного слоя земли:

***З*восст. = (*Н*нач.под. + *К*глуб. *Н*подг. (5) ) *SK*инд.** (8.1)

где ***Н*нач.подг.** – норматив затрат на начальную подготовку территории под газон, руб./м2 .На 1999 г.

***Н*нач.подг. =** 0,73 руб**./**м2 .

***Н*подг.(5)** – норматив затрат на подготовку слоя газона глубиной 5 см, руб./м2 . На 1999г. ***Н*подг.(5)=** 3,32 руб./м2 .

***К*глуб. –** коэффициент, учитывающий глубину уничтоженного слоя почвы.

При глубине деградации (см): 5- ***К*глуб** =1; 10 - ***К*глуб** =2; 15- ***К*глуб** =3; 20 - ***К*глуб=**=4;

***S*** – площадь деградированного участка, м2;

***К*инд. –** коэффициент индексации цен, действующий на момент установления деградации по сравнению с ценами 1999 г. На 2008 г. Можно принять ***К*инд. =** 1,85.

Капитализированная стоимость земельного участка за период вывода его из нормативного состояния определяется по формуле

***З*дерг. ст. = *S t H*б *К*м *К*дегр.** (8.2)

где ***S*** – площадь деградированного участка, га;

***t*** – время вывода участка из оборота, год;

***H*б** – базовая стоимость арендной платы за 1 га (в среднем по Омску на 1999 г. ***H*б** =147 000 руб./га);

***К*дегр. –** коэффициент, учитывающий влияние деградации на городскую среду ( табл. 3.1)

***К*м** – коэффициент средоохранной ценности земли (по Омску табл. 8.2) Варианты условий для решения задачи приведены в табл. 8.3

Таблица 8.1 Поправочный коэффициент, учитывающий влияние деградации на городскую среду

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина испорченного слоя | 0,005 | 0,1 | 0,15 | более 0,15 |
| *К*дегр. | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 1,0 |

Таблица 8.2 Поправочный коэффициент на средоохранную ценность городской земли

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и вид функционального назначения земли | *К*м. |
| Общественная земля для учебно-воспитательных и лечебно-  оздоровительных целей | 1,8 |
| Остальная общественная земля | 1,4 |
| Земля в районах жилой застройки | 1,6 |
| Земля под производственные застройки | 1,0 |
| Земля природных парков | 2 |
| Особо охраняемая другая | 1,7 |

Таблица 8.3 Варианты условий для решения задачи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  варианта | Площадь участка *S*, м2 | Глубина деградации  *h*глуб м*.* | Время вывода участка из  оборота *t*. год | Вид функционального назначения земли |
| 1 | 200 | 0,1 | 1,0 | Земля учебно-воспитательного назначения |
| 2 | 250 | 0,05 | 1,5 |
| 3 | 300 | 0,08 | 1,5 |
| 4 | 350 | 0,07 | 1,0 |
| 5 | 400 | 0,12 | 2,0 |
| 6 | 500 | 0,15 | 2,0 | Остальная общественная земля |
| 7 | 400 | 0,1 | 1,0 |
| 8 | 350 | 0,13 | 1,5 |
| 9 | 300 | 0,08 | 2,0 |
| 10 | 250 | 0,05 | 1,2 | Район жилой застройки |
| 11 | 600 | 0,1 | 2,0 |
| 12 | 700 | 0,15 | 1,0 |
| 13 | 800 | 0,2 | 1,5 |
| 14 | 900 | 0,2 | 1,7 |  |
| 15 | 1000 | 0,15 | 1,4 | Земля под инфраструктуру |
| 16 | 2000 | 0,15 | 1,5 |
| 17 | 2500 | 0,1 | 2,0 |
| 18 | 3000 | 0,17 | 2,0 |
| 19 | 3500 | 0,13 | 1,5 |
| 20 | 4000 | 0,12 | 1,0 |
| 21 | 1500 | 0,05 | 1,0 | Земля природных парков, не особо охраняемая |
| 22 | 1200 | 0,07 | 1,5 |
| 23 | 2100 | 0,1 | 1,0 |
| 24 | 2700 | 0,12 | 1,5 |
| 25 | 3200 | 0,15 | 1,0 |
| 26 | 400 | 0,12 | 1,0 |
| 27 | 600 | 0,15 | 1,5 | Земля природных парков, особо охраняемая |
| 28 | 800 | 0,1 | 1,0 |
| 29 | 1000 | 0,05 | 1,5 |
| 30 | 1200 | 0,08 | 1,0 |  |

**Задание для выполнения практической работы:**

1.**Решить задачу.** Изучив теоретический материал, вычислите размеры затрат на восстановление участка земли от деградации при строительстве участка скоростной железнодорожной магистрали. Также рассчитайте стоимость земельного участка за период вывода его из нормативного состояния. Для вычислений коэффициенты взяты по Москве и Московской области. Все необходимые данные в таблицах 8.1 -8.3.

**Вопросы:**

1. Что понимают под деградацией земель? Как можно восстановить земельный покров?
2. Как вычисляется капитализированная стоимость земельного участка за период вывода его из нормативного состояния?

**Сделайте вывод по выполненной работе.**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9**

**Составление экологического паспорта предприятия железнодорожного транспорта**

**Цель работы:** получение навыков работы по составлению производственной экологической документации.

**Краткие теоретические сведения:** Экологический паспорт промышленного предприятия — нормативно технический документ, включающий данные по использованию предприятием природных ресурсов и определение влияния производства на окружающую среду. Экологический паспорт предприятия в зависимости от конкретного производства должен содержать комплекс основных взаимоувязанных требований и систему показателей, обеспечивающих соблюдение природоохранных норм и правил хозяйственной деятельности и рационального использования атмосферы, гидросферы, литосферы, растительности и животного мира. Экологический паспорт разрабатывается предприятием за счет его средств и утверждается руководителем предприятия по согласованию с местными органами власти и территориальным органом Госкомприроды РФ, где он и регистрируется. Основой для разработки экологического паспорта являются согласованные и утвержденные основные показатели производства, проекты расчетов предельно допустимых выбросов (ПДВ), нормы предельно допустимых сбросов (ПДС), разрешение на природопользование, паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, данные государственной статистической отчетности, инвентаризации источников Экологический паспорт для действующих и проектируемых предприятий составляется один раз и дополняется (корректируется) при изменении технологии производства, в течение месяца со дня изменений.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить ГОСТ 17.0.0.04-90 и изучить структуру экологического паспорта предприятия.

2. Составить экологический паспорт промышленного предприятия (предприятие по выбору студента).

3. Составить отчет.

**Примеры решения:**

1. Характеристика наиболее распространенных загрязнителей окружающей природной среды на объектах железнодорожного транспорта: биологические загрязнители; синтетические поверхностно-активные вещества; тяжелые металлы (ртуть, свинец); Синтетические поверхностно-активные вещества. Детергенты (СПАВ) относятся к обширной группе веществ, понижающих поверхностное натяжение воды. Они входят в состав синтетических моющих средств ( СМС) , широко применяемых в быту и промышленности. Вместе со сточными водами СПАВ попадают в материковые воды и морскую среду. Наиболее распространенными среди СПАВ являются анионоактивные вещества. На их долю приходится более 50% всех производимых в мире СПАВ. Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химических технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования. В сельском хозяйстве СПАВ применяется в составе пестицидов. Тяжелые металлы. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк) относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ. Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому, несмотря на очистные мероприятия, содержание соединения тяжелых металлов в промышленных сточных водах довольно высокое. Большие массы этих соединений поступают в океан через атмосферу. Для морских биоценозов наиболее опасны ртуть, свинец и кадмий. Ртуть переносится в океан с материковым стоком и через атмосферу. Около половины годового промышленного производства этого металла различными путями попадает в океан. Заражение морепродуктов неоднократно приводило к ртутному отравлению прибрежного населения. Свинец - типичный рассеянный элемент, содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, почвах, природных водах, атмосфере, живых организмах. Наконец, свинец активно рассеивается в окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности человека. Это выбросы с промышленными и бытовыми стоками, с дымом и пылью промышленных предприятий, с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Миграционный поток свинца с континента в океан идет не только с речными стоками, но и через атмосферу.

2. Характеристика наиболее распространенных загрязнителей окружающей природной среды на объектах железнодорожного транспорта: шум, вибрация; радиоактивное, электромагнитное излучения; тепловое загрязнение. Радиоактивное загрязнение и здоровье человека. Радиация по самой своей природе вредна для жизни. Малые дозы облучения могут “запустить” не до конца еще установленную цепь событий, приводящую к раку или к генетическим повреждениям. При больших дозах радиация может разрушать клетки, повреждать ткани органов и явиться причиной скорой гибели организма. Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме как при внешнем (источник находится вне организма), так и при внутреннем облучении (радиоактивные вещества, т.е. частицы, попадают внутрь организма с пищей, через органы дыхания). При дозе до 0,25 Гр видимых нарушений нет, но уже при 4 – 5 Гр смертельные случаи составляют 50% от общего числа пострадавших, а при 6 Гр и более - 100% пострадавших. (Здесь: Гр – грей). Основной механизм действия связан с процессами ионизации атомов и молекул живой материи, в частности молекул воды, содержащихся в клетках. Они-то как раз и подвергаются интенсивному разрушению. Вызванные изменения могут быть обратимыми или необратимыми и протекать в хронической форме лучевой болезни. Так, в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Тепловое загрязнение поверхности водоемрв и прибрежных морских акваторий возникает в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами. Сброс нагретых вод во многих случаях обуславливает повышение температуры воды в водоемах на 6-8 градусов Цельсия. Растворимость кислорода уменьшается, а потребление его возрастает, поскольку с ростом температуры усиливается активность аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество.

3. Водопользование и водопотребление. Источники загрязнения воды на железнодорожного транспорта. Нормирование качества воды в водоемах. Железнодорожный транспорт является крупным потребителем пресной воды. Сточные воды предприятий железнодорожного транспорта делятся на производственные, хозяйственно-бытовые и поверхностные. Объем и состав производственных стоков зависит от типа технологического процесса предприятия.

Таблица 9.1 Характеристика сточных вод предприятий железнодорожного транспорта.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование предприятия | Расход стоков, м3/ сут | Источники образования загрязненных стоков | Загрязняющие вещества | t, °С | рН |
| Вагонное депо  Вагоноремонтный завод | 50–500  100– 1000 | Мытье смотровых канав Моечные машины для наружной обмывки подвижного состава, рам тележек,  деталей  Моечные ванны для обмывки колесных пар, деталей автосцепки, автотормозов, промывки отопительных систем вагонов | Взвешенные минеральные и органические вещества (песок, нагар, металлы, нефтепродукты, жиры) Минеральные растворимые вещества (щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов) Органические растворимые вещества (нефтепродукты, амины, поверхностноактивные вещества) Соли тяжелых металлов, кислоты Кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов | 10-12 | 7-9 |
| Локомотивное депо | 100-1000 | Моечные ванны для обмывки колесных пар, деталей двигателя | Взвешенные минеральные и органические вещества, щелочи, ПАВ | 10-12 | 7-9 |
| Локомотиво-ремонтный завод | 300-2000 | Моечные машины для наружной и внутренней обмывки подвижного состава Мытье смотровых канав после окрасочных работ и уборки цеха | Взвешенные минеральные и органические вещества, ПАВ, кислоты, щелочи, органические растворители Органические вещества, взвешенные вещества Кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов | 10-12 | 7-9 |
| Промывочно-пропарочная станция | 500-3000 | Моечные машины для наружной и внутренней промывки цистерн. | Взвешенные вещества (нагар, песок, соединения железа); органические вещества (предельные, непредельные углеводороды, фенолы, тетраэтилсвинец и т.д. Всего 120 наименований); щелочи | 40-60 | 9-13 |
| Шпалопропиточный завод | 100-200 | Смыв после уборки цеха и процесса пропитки | Взвешенные вещества (нагар, песок, соединения железа); органические вещества | 40-60 | 6,5-7,5 |

**Контрольные вопросы.**

1. Какова структура экологического паспорта?

2. Какие сведения содержат формы экологического паспорта?

Содержание отчета включает в себя выводы по проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1.Гарин В.М. Промышленная экология. – М.: Маршрут, 2008 (не переиздавался)

2. Галицкова Ю.М. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Галицкова Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно - строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 217 c.— Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/43429.](http://www.iprbookshop.ru/43429)— ЭБС «IPRbooks»

**Приложение А**

**Методы очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта.**

Предприятия железнодорожного транспорта относятся к числу основных источников, которые сбросами сточных вод загрязняют различные объекты окружающей природной среды. К вредным компонентам, содержащимся в сточных водах локомотивных и вагонных депо, локомотивно-вагоноремонтных заводов, промывочно-пропарочных пунктов, гальванических, аккумуляторных и других цехов являются различные по природе взвешенные частицы, нефтепродукты, фенол, соли тяжелых металлов, ПАВ, лакокрасочные материалы, кислоты, щелочи. Такие сточные воды не могут направляться непосредственно на биологическую очистку, так как компоненты, содержащиеся в них, токсичны для микроорганизмов «активного ила» централизованных биологических очистных сооружений городов, а также устойчивы к воздействию ферментов этих микроорганизмов. Для удаления токсичных и биохимически устойчивых веществ подобные сточные воды целесообразно подвергать локальной очистке. Если физико-химическая обработка таких промышленных сточных вод обеспечивает необходимый уровень очистки для их использования в качестве технической воды, то нет необходимости направлять их на дальнейшую биологическую очистку.

Производственные сточные воды железнодорожных предприятий представляют собой сложные системы, содержащие органические и минеральные вещества, состав которых определяется характером техногенных процессов.

Очистка сточных вод – обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них определенных веществ. Одно из важных мероприятий охраны природы и окружающей среды от загрязнения.

Очистка сточных вод предприятий железнодорожного транспорта осуществляется механическими, химическими, физико-химическими, биологическими и другими методами. Для предварительной очистки сточные воды пропускают через решетки, затем отстойники для осаждения из сточных вод примесей в песколовках, отстойниках, гидроциклонах и осветителях. Песколовки применяют для предварительного выделения минеральных и органических загрязнений. Эффективность отстаивания достигает 60%.

Для очистки сточных вод от основной массы нефтепродуктов применяются нефтеловушки. Всплывающую нефть собирают поворотными трубами, а твердый осадок удаляют через донный клапан. Для выделения из сточных вод жидких веществ применяется фильтрование с сетчатыми элементами.

Для механической отчистки сточных вод от нефтепродуктов применяются гидроциклоны и центрифуги. Гидроциклоны применяются взамен песколовок или отстойников при недостатке площади их размещения. Сущность биологической очистки заключается в окислении органических загрязнителей микроорганизмами.

Наиболее прогрессивный способ охраны водной среды - применение замкнутых систем водопользования. При проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожного объекта водоохранные мероприятия направлены на сокращение водопотребления на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, и уменьшение сброса загрязняющих веществ со сточными водами.

Наиболее эффективным мероприятием по снижению негативного воздействия железнодорожного объекта на водную среду является создание замкнутых систем водопользования и очистка стоков при сбросе их в поверхностные водоемы, промышленную, коммунальную и ливневую канализацию, осуществляемая на локальных очистных сооружениях в отдельных технологических процессах.

Метод и технологию очистки выбирают с учетом санитарных и технологических требований, предъявляемых к качеству очищенных вод; количества сточных вод; наличия у предприятия необходимых для обезвреживания стоков энергетических и материальных ресурсов (пар, топливо, сжатый воздух, электроэнергия, реагенты, сорбенты), а также необходимых площадей для размещения очистных установок; эффективности процесса обезвреживания стоков.

Все эти меры направлены на очистку водоёмов и предупреждение их порчи путём сокращения стоков и извлечения из них вредных веществ, часть которых может быть использована в производстве.

**Приложение Б**

**Способы определения эффективности методов очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта.**

Специфика поверхностных сточных вод железнодорожного предприятия, зависимость их характеристик от большого числа факторов, не только усложняет проектирование очистных сооружений, но и накладывает ограничения на использование готовых технических решений, применяемых в промышленности или в коммунальном хозяйстве. Жесткие нормы на сброс вредных веществ в природные водоемы требуют использования эффективных способов очистки. Стесненность существующими зданиями, путями, инженерными сетями, во многих случаях, определяют необходимость применения малогабаритных сооружений.

Глубина очистки сточных вод очистными сооружениями и вынос примесей в водные объекты устанавливаются на основе нормативов: предельно допустимых (ПДС) и временно согласованных выбросов (ВСС). Показателями качества воды – несущей среды сбросов – являются значения концентраций в ней вредных веществ сi.

Необходимая эффективность очистки сточных вод (ηi) от i-го загрязняющего вещества определяется по формуле:

ηi = С ст – С оч ⋅100% ,

С ст

где Сст – концентрация вещества в сточной воде, поступающей на очистку, мг/л; Соч – концентрация загрязняющего вещества на выходе из устройства, разрешенного к сбросу в водный объект, мг/л.

Эффективность очистки имеет, по существу, смысл коэффициента полезного действия (КПД) соответствующего устройства. Вследствие большого разнообразия свойств примесей (например, их фазового состояния, фракционного состава, температуры и др.) в потоке сточных вод решить задачу приемлемой очистки в каком-либо одном устройстве практически невозможно. Это определяет необходимость применения системы последовательно соединенных аппаратов (η), которая дает общую эффективность по i-й примеси:

ηij = 1 – (1 – ηi1)⋅(1 – ηi2)⋅…⋅(1 – ηin), где ηij – эффективность очистки от i-й примеси в j-м устройстве. Конструктивные решения устройств очистки весьма разнообразны, однако, заложенных в них принципов вывода загрязняющих веществ немного: гравитационное осаждение (отстаивание), фильтрование, флотация, инерционное разделение, биологическая очистка и ряд других.