

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра инженерной экологии и химии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольных работ по дисциплине

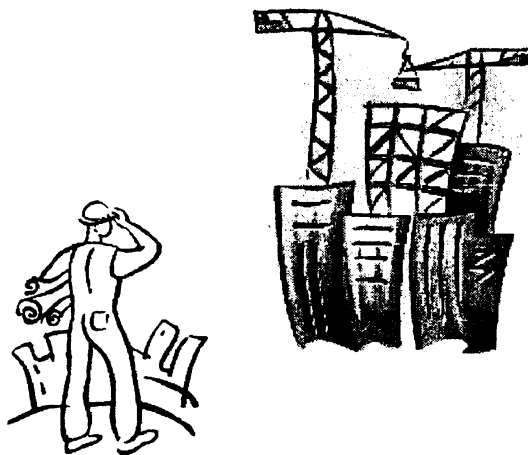
«ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ»

для студентов специальностей

70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»

70 03 01 «Автомобильные дороги»

заочной формы обучения



Брест 2008

УДК 574 (075)

Методические указания предназначены для студентов специальностей 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 70 03 01 «Автомобильные дороги» заочной формы обучения, выполняющих контрольные работы по отраслевой экологии. Содержат программу дисциплины, требования к выполняемым контрольным работам, контрольные задания и список рекомендуемой литературы.

Составители: *Н.П. Яловая*, доцент
П.П. Строкач, профессор, к.т.н.

Рецензент: *А.А. Волчек*, д.г.н., профессор, зам. Директора по науке ГНУ «Полесский аграрно-экологический университет» НАН Беларуси

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ "ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ"	6
2.1. Цели и задачи дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины.....	7
2.3. ЛИТЕРАТУРА	11
3. ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	13
3.1. ВОПРОСЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ	13
3.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	15
3.2.1. Методика расчета приземных концентраций и предельно допустимого выброса загрязняющего вещества от предприятий в атмосферу	16
3.2.2. Пример расчета приземных концентраций и предельно допустимого выброса загрязняющего вещества от предприятий в атмосферу	19
3.2.3. Методика нормирования поступления загрязняющих веществ в водные объекты ..	21
3.2.4. Пример расчета предельно допустимого сброса загрязняющих сточные воды веществ от предприятий в водные объекты.....	26
3.2.5. Пример расчета экологического налога промышленного предприятия.....	30
4. ВЫБОР ВАРИАНТОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	33
<i>Приложение 1. Варианты исходных данных для расчета задачи №1</i>	34
<i>Приложение 2. Варианты исходных данных для расчета задачи №2</i>	35
<i>Приложение 3. Варианты задачи №3</i>	37

Современная экология не только изучает законы функционирования природных и антропогенных систем, но и определяет рациональные способы взаимодействия природы и человечества.

В настоящее время человечество осознало катастрофическую опасность экологического кризиса для цивилизации. Устойчивое развитие человеческого общества возможно только на основе неуклонного соблюдения законов экологии, которые являются основой для рационального использования природных ресурсов и управления естественными, аграрными, техногенными и социальными системами.

Существенные сдвиги в деле устранения угрозы глобального экологического кризиса могут быть достигнуты при условии переориентации всей деятельности человечества на приоритеты экологической безопасности. Необходимо исключить всякие действия, наносящие урон окружающей среде, несмотря на их экономическую привлекательность.

Поэтому усилия ученых и специалистов должны быть направлены на изменение сложившейся экологической ситуации так, чтобы ущерб природе был минимальным и не вызвал необратимых вредных последствий.

В связи с этим экологическая грамотность и экологическая ответственность инженеров-строителей имеет первостепенное значение на современном этапе развития общества.

Изучение дисциплины «Отраслевая экология» дает полное представление о происходящих в окружающей среде процессах, связанных с ее загрязнением и позволяет определить оптимальные формы взаимоотношений природы и человеческого общества.

Опираясь на теоретические и практические знания, будущие специалисты должны уметь правильно оценивать экологическую обстановку, анализировать техническое состояние и эффективность работы очистных установок, своевременно принимать необходимые решения при выполнении проектных, строительно-монтажных работ, представлять характеристику технологии производства и технологического оборудования с точки зрения загрязнения биосферы в целом.

Изучение студентами заочной формы обучения дисциплины «Отраслевой экологии» предусматривает обзорный лекционный курс, самостоятельную работу с литературой и выполнение контрольной работы.

Программа дисциплины знакомит с основным содержанием курса, объемом его отдельных разделов, знание которых необходимо для сдачи зачета.

Методические указания к выполнению контрольных работ содержат теоретические вопросы, практические задания и варианты для выполнения работы.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольных работ

В соответствии с учебными планами специальностей 70 02 01, 70 03 01 в целях глубокого изучения экологических вопросов предусмотрено выполнение контрольной работы по отраслевой экологии.

При составлении ответов на теоретические вопросы контрольной работы необходимо приводить наиболее конкретное содержание, непосредственно относящееся к данному вопросу. Следует избегать длинных введений и дополнительных объяснений, переписанных из учебников. Выполнение расчетных задач сопровождать формулами и выводами.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради, разборчиво и аккуратно, с отведенным справа полем (2 см) для замечаний и методических указаний рецензента, или на отдельных листах форматом А4 (шрифт Arial или Arial Cyr 12 pt) с выдержанными полями справа, сверху, снизу – 2 см, слева – 3 см.

При оформлении работы сначала записывается номер вопроса, соответствующий варианту контрольного задания, полная формулировка вопроса, затем - содержание ответа.

На обложке тетради или титульном листе указывается фамилия, имя и отчество, шифр, номер группы и домашний адрес.

В конце работы приводится список использованной литературы, проставляется дата и подпись.

Выполненная работа направляется в деканат заочного обучения университета на рецензирование в срок не позднее, чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии.

Не зачтенная контрольная работа дорабатывается в соответствии с замечаниями и отправляется на повторное рецензирование с первоначальной рецензией.

Контрольная работа, не удовлетворяющая указанным требованиям, не рецензируется и возвращается студенту.

2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ» для строительных специальностей

2.1. Цели и задачи дисциплины

Современный научно-технический прогресс во всем мире непосредственным образом связан с глобальным использованием природных ресурсов. Развитие трудовых процессов, обуславливающих накопление материальных благ в обществе, имеет многоаспектный характер, который в экологическом смысле интегрируется по трем основным направлениям:

- формирование региональных природно-технических геосистем (на локальном уровне) и техносферы Земли (на планетарном уровне);
- истощение природных сырьевых ресурсов;
- возникновение экологического иммунодефицита планеты в результате глобальной антропогенной трансформации природной среды и подавления естественных механизмов саморегулирования биосферы.

По выражению академика В.И. Вернадского, «человек становится крупнейшей геологической силой, меняющей облик нашей планеты». В результате производственной деятельности людей возникли сложные структуры взаимодействия технических и природных комплексов, называемые природно-техническими геосистемами. Это специфические новообразования, распространение которых ныне во многом определяет сущность географической оболочки Земли: состояние природных комплексов, процессы распределения и перераспределения вещества и энергии, баланса вещества и трансформированных свойств океанов и континентов Земли, баланс между природообразующими сферами (геосферами, по В.И. Вернадскому): атмосферой, гидросферой, литосферой и биосферой.

Природно-технические геосистемы (ПТГ), формирующиеся в соответствии с законами развития и взаимодействия природы и общества, являются объектом сравнительно нового направления экологической дисциплины — «Отраслевой экологии».

Дисциплина «Отраслевая экология» разработана с целью формирования у студентов на основе изучения основ природопользования и инженерной экологии функционального экологического мышления и направлена на обеспечение поддержки идеи устойчивого развития, сохраняющего земную биосферу как общий дом человечества.

Целью изучения дисциплины является формирование экологического мировоззрения специалиста, которое поможет ему представить круг проблем обеспечения устойчивого развития и научно-инженерные способы охраны окружающей среды. Изучение дисциплины предполагает тесную интеграцию знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки, позволяющую предвидеть и решать экологические проблемы в рамках индивидуальной специализации студентов.

Основными задачами экологического инженерного образования для строительных специальностей в техническом вузе являются:

- развитие представлений о человеке как части природы, о единстве и самоценности всего живого и о невозможности выживания человека без сохранения биосферы;
- обучение грамотному восприятию явлений, связанных с жизнью человека в природной среде, в том числе и с его профессиональной деятельностью;
- систематизация обширного круга инженерно-прикладных вопросов и формирование необходимой базы знаний современного инженера-строителя.

- ознакомление с новыми перспективными «экологически чистыми» ресурсо- и энергосберегающими технологиями и методами природопользования.

Изучение дисциплины «Отраслевой экологии» является обязательным элементом фундаментальной подготовки инженеров-строителей и основой того, что выпускники университета смогут в ходе своей профессиональной деятельности осуществлять интеллектуальное, образовательное и инженерное обеспечение сохранения устойчивого состояния окружающей среды, экологического разнообразия и природно-ресурсного потенциала государства.

В результате освоения курса «Отраслевой экологии» студент должен:

знать:

- закономерности развития жизни на Земле и принципы устройства биосферы;
- закономерности функционирования экологических систем, их структурно-функциональные особенности, включая потоки энергии и круговороты веществ;
- последствия антропогенного воздействия на природу, состояние и проблемы природной среды Беларуси;
- место и роль человека в системе «человек - окружающая среда», опасные факторы природного и техногенного происхождения;

уметь характеризовать:

- специфику экологических подходов к организации современного промышленного производства и других видов деятельности человека;
- взаимозависимости между деятельностью человека, состоянием окружающей среды и здоровьем людей;
- собственную позицию и отношение к проблемам защиты среды обитания и окружающей природной среды;

уметь анализировать:

- качество среды обитания;
- хозяйственно-экономические механизмы, определяющие степень антропогенного давления на природную среду;

приобрести навыки:

- применения нормативно-правовых документов в сфере управления природопользованием;
- организации мониторинга состояния окружающей среды;
- экономической оценки природных ресурсов, ущерба от загрязнения природной среды;
- имитационного моделирования поведения экосистем;
- реализации конкретных механизмов снижения антропогенного давления на природную среду.

2.2. Содержание дисциплины

Введение

Предмет, содержание и задачи дисциплины «Отраслевая экология». Инженерные задачи строительной экологии. Основные понятия и принципы инженерной экологии. Характеристика взаимоотношений в геотехнических системах «человек – окружающая среда». История экологического знания. Связь инженерной экологии с другими науками. Значение экологического образования.

Тема 1. Управление рациональным природопользованием

Общие представления об управлении в природопользовании. Управление природопользованием в Республике Беларусь. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды. Загрязнение окружающей среды. Источники загрязнения. Классификация загрязнений биосферы. Загрязняющие вещества, излучения и поля. Токсичность и опасность загрязняющих веществ. Порог действия загрязнений. Регламентация содержания и поступления загрязняющих веществ в окружающую среду. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ). Научно-технические нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу и предельно допустимых сбросов (ПДС) в водный бассейн. Предельно допустимые нагрузки (ПДН) и предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия на окружающую среду. Обеспечение качества природной среды.

Рациональное природопользование. Экологический контроль, цели и задачи. Инженерно-методические вопросы нормирования экологического контроля. Комплексный инженерно-экологический мониторинг окружающей среды. Виды и методы проведения экологического мониторинга.

Тема 2. Инженерная защита окружающей среды

Основные принципы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования. Инженерная экологическая защита. Экозащитная техника и технологии. Оценка воздействия предприятий и производства на природную среду. Инженерные последствия от нарушения и загрязнения природной среды. Социальные последствия. Активные и пассивные методы защиты окружающей среды.

Инженерно-экономические показатели и их параметры: технические, экологические, экономические, директивные, нормативные, фактические, расчетные, плановые.

Анализ и использование методов оценки воздействия производства на природную среду. Природные циклы и производственный цикл. Основные причины образования отходов. Понятие о малоотходных и безотходных технологических процессах. Примеры мало- и безотходных технологий. Основы энергосбережения. Энергосберегающие технологии и производства.

Инженерная защита воздушного бассейна. Влияние метеорологических факторов на уровень загрязнения воздушного бассейна. Контроль за состоянием воздушной среды. Организация мониторинга за состоянием атмосферы. Санитарно-гигиенические нормы при проектировании промышленных предприятий. Технологические и санитарные газо-пылеулавливающие установки. Выбор рациональной схемы и аппаратного оформления газоочистки. Технические приемы снижения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу. Методы очистки газовоздушных выбросов (ГВВ). Очистка ГВВ от аэрозолей. Сухие и мокрые способы очистки. Основные типы и характеристики пылегазоочищающего оборудования: камеры, циклоны, ротаклоны, скрубберы, пенные аппараты, фильтры, электрофильтры и др. Очистка ГВВ от токсических газов и паров. Абсорбирующие и адсорбирующие методы улавливания. Виды абсорбентов и адсорбентов. Регенерация отработанных поглотителей. Технологические схемы процессов очистки ГВВ методами абсорбции и адсорбции. Обезвреживание ГВВ. Каталитические, термические, термокаталитические и окислительные методы. Технико-экономические показатели разных методов очистки газовых промышленных методов.

Инженерная защита водного бассейна. Рациональное водопользование. Состав и классификация сточных вод. Современные химические и физико-химические методы анализа сточных вод. Основные показатели сточных вод. Санитарные условия сброса сточных вод в водоемы. Пути сокращения расходов воды и уменьшения сбросов сточных вод в водные объекты. Системы повторного и оборотного водообеспечения. Основные направления создания мало- и бессточных систем водопользования. Примеры замкнутых схем водоснабже-

ния. Основные методы очистки сточных вод. Классификация и современные направления в развитии методов очистки. Механическая, химическая, физико-химическая очистка сточных вод. Аппаратурное оформление методов. Биохимическая очистка сточных вод. Обезвреживание и обеззараживание сточных вод. Ликвидация экологически небезопасных сточных вод. Термические методы обеззараживания сточных вод. Типовые схемы очистки производственных сточных вод предприятий разных отраслей производства.

Инженерная защита литосферы. Система охраны почвенного покрова. Инженерные методы промышленного освоения территорий с экологической ответственностью. Инженерно-экологическая оценка освоения новых территорий. Обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Развитие безотходного производства и потребления.

Инженерная защита биотических сообществ. Влияние выбросов и сбросов загрязняющих веществ на растительный и животный мир. Газоустойчивость живых организмов. Роль растительных сообществ в антропогенном ландшафте и на территориях промышленных предприятий. Санитарно-защитные зоны предприятий.

Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий: радиационного, шумового и других загрязнений.

Тема 3. Совершенствование механизма управления природопользованием

Экономический и социальный ущерб от загрязнения и истощения окружающей природной среды. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Показатели эффективности и методика их определения. Основные источники финансирования природоохранной деятельности. Особенности ее эколого-экономического планирования. Пути совершенствования системы планирования и прогнозирования. Организационные структуры управления в сфере природопользования.

Тема 4. Правовые, организационные и экономические основы природопользования и охраны окружающей

Основы экологического права. Законодательство Республики Беларусь в области охраны окружающей среды. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Профессиональная ответственность. Возмещение вреда, причиненного нарушением природоохранного законодательства.

Структура государственных органов по охране окружающей природной среды в РБ. Органы государственного управления охраной природы в Республике Беларусь. Организация природоохранной деятельности в промышленности. Государственные стандарты в области охраны окружающей среды. Нормативные документы по охране окружающей среды (стандарты, строительные нормы и правила, санитарные нормы и правила). Экологическая стандартизация и паспортизация. Экологическая экспертиза. Экологическая сертификация. Экологический аудит. Система государственной отчетности предприятия по охране окружающей среды.

Основы экономики природопользования. Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей. Лицензия, договор и лимиты на природопользование.

Тема 5. Международное сотрудничество в природоохранной сфере

Международное сотрудничество в природоохранной сфере, основные направления: парламентское, межправительственное, научно-техническое сотрудничество, конвенционное регулирование, взаимодействие общественных организаций. Этапы формирования системы международного экологического сотрудничества. Юридические, соци-

ально-экономические, финансовые, технологические, политические, организационные, информационные аспекты сотрудничества. Международные договоры, конвенции, соглашения, программы, организации.

Экологическая деятельность ООН и ее специализированных органов. Конференция ООН по окружающей среде (1972 г., Стокгольм) и ее значение. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Концепция устойчивого человеческого развития как новая модель цивилизации 21 века.

Конференция ООН по окружающей среде и развитию (1992 г., Рио-де-Жанейро). Глобальный план действий, изложенный в итоговых документах «Декларация Рио» и «Повестка дня на 21 век». Всемирная встреча на высшем уровне по устойчивому развитию (2002 г., Йоханнесбург).

Вклад международных финансовых организаций (Всемирного банка, Международного валютного фонда, европейского банка реконструкции и развития) в реализацию экологических программ мирового сообщества.

Участие Республики Беларусь в международном экологическом сотрудничестве. Подписание конвенций и протоколов, участие в работе межправительственных организаций по проблемам окружающей среды, двустороннее сотрудничество с сопредельными государствами, разработка международных проектов и программ.

Тема 6. Воздействие транспортного сооружения на окружающую среду*

Экологические требования к транспортному сооружению (ТС). Методы оценки воздействия ТС на окружающую среду. Эффективность дорожной сети. Удобство движения и обустроенность ТС.

Экологическое ландшафтное благоустройство ТС. Воздействие ТС на регенеративные свойства окружающей среды. Мероприятия инженерной защиты придорожных земель (почв), растительности, водотоков. Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортными средствами (АТС). Пробеговые и погонные выбросы АТС. Мероприятия по снижению интенсивности загрязнения атмосферного воздуха. Параметрическое загрязнение окружающей среды транспортным сооружением. Шумовое воздействие ТС. Оценка уровня транспортного шума. Методы снижения шумового загрязнения. Воздействие ТС на социальную среду, здоровье населения и животный мир.

Тема 7. Инженерная защита окружающей среды при строительстве и эксплуатации транспортных сооружений

Экологические проблемы строительства ТС. Техническое и методическое сопровождение строительства. Обеспечение экологической безопасности при строительстве ТС.

Зимнее содержание ТС. Снегозащитные насаждения. Борьба с зимней скользкостью. Технологии сбора и переработки снега с городских дорог. Летнее содержание ТС. Содержание полосы отвода. Экологические требования при ремонте и выполнении работ по содержанию автомобильных дорог.

Тема 8. Защита окружающей среды на предприятиях строительного производства и дорожного сервиса

Экологический менеджмент на предприятиях. Предприятия дорожного хозяйства. Защита окружающей среды на асфальто- и цементобетонных заводах, эмульсионных базах и объектах придорожного сервиса.

** Темы 6, 7, 8 предназначены для студентов, обучающихся по специальности 70 03 01 «Автомобильные дороги»*

2.3. Литература

Основная:

1. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».
2. Законодательство Республики Беларусь по охране окружающей среды.
3. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов н/Дону: изд-во «Феникс», 2000. – 576 с.
4. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. – М.: Колос, 2001. – 159 с.: ил.
5. Маврищев В.В. Основы экологии: Учебник / В.В. Маврищев. – Мн.: Выш. шк., 2003. – 416 с.: ил.
6. Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Строительная экология: Учеб. Пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
7. Стадницкий В.Г. Экология: Учеб. пособие. – СПб: Химия, 1997.-340 с.
8. Трофименко Ю.В. Экология: Транспортное сооружение и окружающая среда: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.В.Трофименко, Г.И.Евгеньев; под ред. Ю.В. Трофименко. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 400 с., с цв. ил.
9. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии: Учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн.: Выш. шк., 2001.- 343 с.: ил.
10. Шимова О.С., Соколовский Н.К. Основы экономики природопользования. – Мн.: Эко-перспектива, 1995.

Дополнительная:

1. Авраменко И.М. Природопользование: курс лекций для студентов вузов. – М.: «Пань», 2003.
2. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учебник для вузов. – М.: Юнити, 1998.
3. Балашенко С.А., Демичев Д.М. Экологическое право: Учеб. пособие. – 2-е изд. – Мн.: Ураджай, 2000. – 398с.
4. Беларусь: выбор пути. Национальный отчет о человеческом развитии 2000. – Мн.: UNDP, 2000.
5. Блакітная кніга Беларусі: Энцыкл. – Мн.: Белэн, 1994,
6. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: Учеб. пособие. – М.: ТЕИС, 1997.
7. Васильев Н.Г., и др. Охрана природы с основами экологии. – М., 1993.
8. Воронков Н.А. Основы общей экологии. – М.: Агар, 1997.
9. Вронский В.А. Прикладная экология: Учеб. пособие. – Ростов н/Дону: Феникс, 1996.
10. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: Учебник. – М.: ФОРУМ: Инфра. – М., 2002.
11. Гирусов Э.В. Основы социальной экологии. – М.: Изд-во РУДН, 1998.
12. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов: Учеб. пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс.
13. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономические методы управления природопользованием. – М., 1993.
14. Горелов А.А. Экология: Учеб. пособие. – М.: Центр, 1998.
15. Гофман К.Г. Методы экономической оценки природных ресурсов. – М., 1980.
16. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Прогресс-традиция, 2000.

17. Демина Т.А. Учет и анализ затрат предприятий на природоохранную деятельность. - М., 1990.
18. Демичев Д.М. Экологическое право. Особенная часть: Учеб. Пособие / Д.М. Демичев. - Мн.: Ураджай, 2002. - 460с.: ил.
19. ДЕРЕБО С.Д., ЯСВИН В.А. Экологическая педагогика и психология. - Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 1996.
20. Макара С.В. Основы экономики природопользования: Учеб. пособие. - М.: ИМПЭ, 1998.
21. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь. - Мн.: Нац. комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь, 1997.
22. Национальный отчет о прогрессе в области устойчивого развития Республики Беларусь. - Мн.: Нац. комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь, 2002.
23. Новиков Р.А. Теоретические концепции экологического регулирования в странах Запада. - М., 1990.
24. Новикова В.Н. Экология, урбанизация, жизнь. - М.:Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.
25. Основы экологии и экологическая безопасность: Учебн. пособие / Под ред. В.В.Шкарина, И.Ф.Колпашиковой. - Н.Новгород: Изд. НГМА, 1998.
26. Основы экологии: Учеб. пособие / В.К.Карпук, Е.Н. Мешечко, В.Е. Мешечко и др.; Под ред. Е.Н. Мешечко. - Мн.: «Экоперспектива», 2002.
27. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы: Учеб. пособие для вузов. - СПб: Химия, 1998.
28. Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы, гипотезы. - М.: Россия молодая, 1994.
29. Соколовский Н.К., Шимова О.С., Лешкович Ю.В. Основы экологии и экономика природопользования: Учеб.-практ. пособие. - Мн: БГЭУ, 2002. (Система дистанционного обучения).
30. Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды.- М.: Юнити-Дана, 2003.
31. Трухан Э.М. Введение в экологию. Альтернативные технологии природопользования. - М.: МФТИ, 2002.
32. Хван Т.А. Промышленная экология. - Ростов н/Д: Феникс, 2003.
33. Хоружая Т.А. Методы оценки экологической опасности. - М.: «Экспертное бюро», 1998.
34. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л., Дунаевский Л.В. Экономика природопользования: эффективность, ущербы, риски. - М.: Наука, 1998.
35. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Планирование и прогнозирование природопользования. - М.: Интерфакс, 1995.
36. Чистик О.В. Экология: Учебное пособие. - Мн.: «Новое знамя», 2000. - 248 с.
37. Шимова О.С. Эколого-экономическое регулирование: вопросы методологии и практика переходного периода. - Мн.: ЗАО "Белбизнес-пресс", 1998.
38. Экологический менеджмент / Н. Пахомова, А. Эндерс, К. Рихтер. - СПб.: Питер, 2003.
39. Экология / Под ред. С.А. Боголюбова: Учеб. пособие. - М.: Знание, 1997.
40. Экономика природопользования (под ред. Руденко А.И.). - Мн., 1995.
41. Яловая Н.Н., Строкач П.П. Экология и гидрохимия. Словарь-справочник. Справ. пособие. - Брест: БГТУ, 2004. - 320 с.: ил.

3. ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполненная контрольная работа должна содержать 2 части:

1. *Ответы на вопросы теоретической части;*
2. *Выполнение практического задания – решение 3-х расчетных задач.*

3.1. Вопросы теоретической части

1. Предмет, методология и задачи отраслевой экологии.
2. Современные экологические проблемы в строительной сфере .
3. Охрана окружающей среды и здоровья населения в РБ.
4. Природные ресурсы как фактор развития и размещения производительных сил. Ресурсообеспеченность биосферы. Классификация природных ресурсов.
5. Закономерности и принципы природопользования.
6. Проблемы урбанизации.
7. Экологические основы природопользования.
8. Внедрение современных экологически безопасных технологий в народное хозяйство.
9. Экологические риски и защита от них.
10. Традиционные и альтернативные источники энергии.
11. Вторичные ресурсы и экология.
12. Ресурсные циклы и их оптимизация.
13. Сельское хозяйство и экология.
14. Влияние рекреации на состояние природной среды.
15. Управление природопользованием: сущность, методы, функции. Природопользование в РБ.
16. Органы государственного управления охраной окружающей среды в РБ.
17. Роль государства в обеспечении природоохранной деятельности.
18. Стратегия устойчивого человеческого развития - новая модель цивилизации XXI века.
19. Республика Беларусь в международных организациях, конвенциях и соглашениях по вопросам обеспечения природоохранной деятельности.
20. Формирование мирового рынка экологических товаров и услуг.
21. Предпринимательская деятельность и экологическая безопасность.
22. Экологические проблемы предприятия (региона) и механизмы их преодоления.
23. Экологический менеджмент на предприятиях: сущность, функции, методы.
24. Экологические проблемы развития промышленного производства.
25. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий на предприятии.
26. Пути экономии энергетических ресурсов.
27. Управление экологизацией промышленного производства.
28. Экологическая стратегия предприятия.
29. Природоохранная деятельность как составная часть производственно-хозяйственной деятельности предприятия.
30. Эколого-экономические аспекты реализации стратегии ресурсосбережения на предприятии.
31. Регламентация содержания и поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду.

32. Экологизация производства.
33. Малоотходные, безотходные производства. Биотехнологии. Экономические аспекты вторичного использования ресурсов.
34. Состав атмосферного воздуха и проблемы газового баланса атмосферы, вызванные антропогенной деятельностью. Нормирование степени загрязнения атмосферного воздуха.
35. Классификация инженерно-экологических мероприятий по защите атмосферного воздуха.
36. Аппараты обеспыливания. Очистка и обезвреживания газообразных выбросов.
37. Водные ресурсы РБ и их оценка. Эколого-экономическое значение водных ресурсов.
38. Основные источники и виды загрязнения поверхностных и подземных вод в республике. Оценка состояния и нормирование качества воды.
39. Загрязнение водоемов производственными и городскими сточными водами. Методы очистки сточных вод.
40. Стандарты качества водных источников. Нормирование допустимой степени загрязнения водотоков и водоемов.
41. Характеристика почвенного покрова. Причины эрозионных процессов, загрязнения, засоления, заболачивания и деградации почв.
42. Мероприятия инженерной защиты почв и недр.
43. Рациональное использование и охрана ресурсов фауны и флоры.
44. Особенности строительного техногенеза на современном этапе.
45. Воздействие строительного производства на атмосферу.
46. Воздействие строительного производства на гидросферу.
47. Воздействие строительного производства на литосферу (почвы и горные породы).
48. Воздействие строительного производства на флору и фауну.
49. Особые виды воздействия строительного производства на биосферу.
50. Экологические требования к градостроительной деятельности.
51. Экологическое градостроительное проектирование.
52. Развитие подземной урбанизации.
53. Инженерно-экологические изыскания в градостроительстве.
54. Экологическая безопасность жилых и общественных зданий.
55. Экология архитектурного планирования жилых зданий.
56. Экологическая защита внутренней среды жилых зданий.
57. Микроклимат и инсоляция жилых помещений.
58. Химическое загрязнение воздуха жилых помещений.
59. Характеристика вредных физических воздействий на жилые помещения.
60. Радиоопасность жилья.
61. Гепатогенное и эстетическое загрязнение жилой среды.
62. Экологическая безопасность строительных материалов.
63. Характеристика полимерных строительных материалов.
64. Характеристика асбестосодержащих строительных материалов.
65. Характеристика экологически безопасных строительных материалов.
66. Энергосбережение в жилищно-строительной сфере.
67. Ресурсосбережение в жилищно-строительной сфере.
68. Экологический мониторинг окружающей среды: сущность и задачи. Национальная система мониторинга РБ.

69. Экологическая паспортизация проектируемых и действующих предприятий.
70. Государственная экологическая экспертиза.
71. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности и рационального природопользования (экологическое налогообложение).
72. Экономические оценки ущерба от антропогенного воздействия на природную среду.
73. Законодательство РБ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.
74. Международное сотрудничество в природоохранной деятельности.
75. Правовое регулирование природопользования и природоохранной деятельности.
76. Правовой механизм охраны окружающей среды.
77. Ответственность за экологические правонарушения.
78. Международные стандарты серии ИСО 14000 по экологическому аудиту.
79. Стандартизация в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.
80. Международная система стандартов серии ИСО 14000 "Система управления качеством окружающей среды".
81. Экологическая сертификация.
82. Экологический менеджмент на предприятии.
83. Государственная экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.
84. Экологический паспорт промышленного предприятия.
85. Экономическое стимулирование рационального природопользования.
86. Формирование рыночных институтов эколого-экономического регулирования.
87. Система платного природопользования в Беларуси и ее эффективность.
88. Зарубежный опыт экономического стимулирования природоохранной деятельности и рационального использования природных ресурсов.
89. Финансирование мероприятий по охране окружающей среды.
90. Экологическое страхование.
91. Инвестирование природоохранной деятельности в Беларуси.
92. Социальная эффективность природоохранных мероприятий.

3.2. Практическое задание

Задача 1. Рассчитать приземные концентрации загрязняющего вещества в атмосферном воздухе в районе его выброса от точечного стационарного источника при неблагоприятных метеорологических условиях и необходимую степень очистки для фактического и предельно допустимого выбросов.

Графически определить опасность загрязнения атмосферы вокруг источника выбросов загрязняющих веществ, используя исходные данные своего варианта (*Приложение 2*).

Задача 2. Рассчитать ПДС загрязняющих сточные воды веществ и необходимую их степень очистки, при условии, что сброс сточных вод от предприятия осуществляется в водоток за чертой населенного пункта, используя исходные данные своего варианта (*Приложение 3*).

Задача 3. Рассчитать экологический налог промышленного предприятия за январь (лимиты за январь составляют 1/12 годовых лимитов). Расчет экологического налога должен осуществляться согласно действующим на период выполнения контрольной работы нормативным документам, устанавливающим порядок исчисления и ставки налога.

3.2.1. Методика расчета приземных концентраций и предельно допустимого выброса загрязняющего вещества от предприятий в атмосферу

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных элементов окружающей природной среды. Согласно ГОСТ 17.2.1.04-77 **загрязнением атмосферы** называется изменение ее состава в результате поступления примесей. Загрязнение, обусловленное деятельностью человека, называется **антропогенным загрязнением**.

Примесь – рассеянное в атмосфере вещество, не содержащееся в ее постоянном составе. К примесям могут относиться не только токсичные, но и нетоксичные вещества, например, уменьшающие прозрачность воздуха. Основным критерием качества является **предельно допустимая концентрация (ПДК)** примесей в атмосфере, называемая в отдельных странах **стандартом качества воздуха**.

ПДК – условная величина концентрации какого-либо компонента в смеси, превышение которой недопустимо с точки зрения технологических, экологических, санитарных и других норм; максимальная концентрация вещества в воде, воздухе и др., которая при ежедневном воздействии в течение неограниченного времени не вызывает в организме каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных наследственных изменений у потомства.

Наряду с ПДК существуют временно допустимые концентрации – **ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ)**, установленные расчетным путем, подлежащие в дальнейшем обязательной экспериментальной проверке.

Степень опасности загрязнения приземного слоя атмосферы (на расстоянии 2 м от поверхности земли) примесями определяется по наибольшей расчетной величине **приземной концентрации вредных веществ C_m (мг/м³)**, которая может устанавливаться на некотором расстоянии X_m (м) от места источника загрязнения атмосферы при наиболее неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ).

Величина C_m не должна превышать величины **ПДК** данного загрязняющего вещества в атмосферном воздухе. При этом необходимо учитывать фоновую концентрацию вещества C_0 (мг/м³) от других источников загрязнения, т.е. должно выполняться условие:

$$C_m \leq \text{ПДК} - C_0. \quad (1)$$

Максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества C_m при выбросе газовоздушной смеси от одиночного стационарного точечного источника с круглым устьем при НМУ на расстоянии X_m от источника определяется по формулам 2, 3:

- **для нагретых выбросов:**

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_i \cdot \Delta T}}, \text{ мг/м}^3; \quad (2)$$

- **для холодных выбросов:**

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot \eta}{H^{1,3}} \cdot \frac{D}{8V_i}, \text{ мг/м}^3, \quad (3)$$

где A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия перемешивания примесей; он варьирует от 140 до 250, для условий Республики Беларусь равен - 160;

M – количество вещества, выбрасываемого из источника в единицу времени, т.е. мощность выброса, г/с или т/год;

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе:

- для газообразных вредных веществ и мелкодисперсных аэрозолей (пыли, золы и т.п., скорость упорядоченного оседания которых практически равна нулю) принимается равным 1;
- для мелкодисперсных аэрозолей при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов не менее 90% принимается равным 2;
- для пылегазовой смеси при степени ее очистки от 75 до 90% принимается равным 2,5;
- для пылегазовой смеси при степени ее очистки менее 75% или при отсутствии очистки принимается равным 3;

m и n - безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса;

η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности на рассеивание примесей и называемый коэффициентом шероховатости, который принимается равным 1 для ровной местности с перепадами высоты не более 50 м на 1 км в радиусе до 50 высот источника выброса (условия Республики Беларусь), для других случаев определяется по дополнительным таблицам;

H - высота источника выброса над уровнем земли, м;

ΔT - разность между температурой выбрасываемой газовой смеси T_r и температурой окружающего атмосферного воздуха T_b , °C;

D - диаметр устья источника выброса, м;

V_1 - объем газовой смеси, поступающей от источника в атмосферу и определяемый по формуле 4:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w_0, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (4)$$

где w_0 - средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса, м/с; π - равно 3,14.

Значения коэффициентов m и n определяются в зависимости от параметров f (формула 5) и v_M (формула 6):

$$f = 1000 \cdot \frac{w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \text{ м}^2/\text{с}^2, \quad (5)$$

$$v_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}, \text{ м/с} \quad (6)$$

и рассчитываются по формулам 7, 8 и 9-11:

$$\text{при } f < 100 \quad m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}}; \quad (7)$$

$$\text{при } f \geq 100 \quad m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}}; \quad (8)$$

$$\text{при } v_M \geq 2 \quad n = 1; \quad (9)$$

$$\text{при } 0,5 \leq v_M < 2 \quad n = 0,532 \cdot v_M^2 - 2,13 \cdot v_M + 3,13; \quad (10)$$

$$\text{при } v_M < 0,5 \quad n = 4,4 \cdot v_M \quad (11)$$

Расстояние X_M от источника выброса до места, где создается максимальная концентрация загрязняющего вещества C_M при НМУ определяется по формуле:

$$X_M = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H, \text{ м}, \quad (12)$$

где d - безразмерный коэффициент, рассчитываемый по формулам 13-15:

$$\text{при } v_M \leq 0,5 \quad d = 2,48 (1+0,28 \sqrt[3]{f}); \quad (13)$$

$$\text{при } 0,5 < v_M \leq 2 \quad d = 4,95 v_M (1+0,28 \sqrt[3]{f}); \quad (14)$$

$$\text{при } v_M > 2 \quad d = 7 \sqrt{v_M} (1+0,28 \sqrt[3]{f}). \quad (15)$$

Рассчитав максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества C_M , определяется **предельно допустимый выброс (ПДВ)**. ПДВ – это научно-технический норматив, устанавливаемый из условия, что содержание загрязняющих веществ в приземном слое воздуха (на высоте 1,5–2,5 м от поверхности земли) от данного источника загрязнения атмосферы и от совокупности источников города или другого населенного пункта с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере не превышает ПДК загрязняющих атмосферный воздух веществ.

Проверяем условие (1):

- если $C_M \leq \text{ПДК} - C_\phi$, то в этом случае ПДВ равен фактическому выбросу M :

$$\text{ПДВ} = M, \text{ т/с}$$

или

$$\text{ПДВ} = \frac{C_M \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \text{ т/с}; \quad (16)$$

- если $C_M > \text{ПДК} - C_\phi$, то условие (1) не выполняется, и расчет ПДВ осуществляется с учетом ПДК и C_ϕ , заменив в формуле (16) максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества C_M на $\text{ПДК} - C_\phi$:

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_\phi) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \text{ т/с}, \quad (17)$$

Необходимая степень очистки газозоодушнoй смеси при условии $\text{ПДВ} > M$ составляет:

$$\varepsilon = \frac{M - \text{ПДВ}}{M} \cdot 100\% \quad (18)$$

Фактическая приземная концентрация загрязняющего вещества C_X в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях X (м) от источника выброса определяется по формуле:

$$C_X = S \cdot C_M, \text{ мг/м}^3, \quad (19)$$

где S - безразмерный коэффициент, определяемый в зависимости от отношения X/X_M и коэффициента F по формулам 20-23:

$$\text{при } X/X_M \leq 1 \quad S = 3 \{ (X/X_M)^4 - 8 \{ (X/X_M)^3 + 6 \{ (X/X_M)^2; \quad (20)$$

$$\text{при } 1 < X/X_M \leq 8 \quad S = \frac{1,13}{0,13 \cdot (X/X_M)^2 + 1}; \quad (21)$$

$$\text{при } F \leq 1,5 \text{ и } X/X_M > 8 \quad S = \frac{X/X_M}{3,58 \cdot (X/X_M)^2 - 35,2 \cdot (X/X_M) + 120}; \quad (22)$$

$$\text{при } F > 1,5 \text{ и } X/X_M > 8 \quad S = \frac{1}{0,1 \cdot (X/X_M)^2 + 2,47 \cdot (X/X_M) - 17,8}. \quad (23)$$

Литература

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД - 86. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 93 с.
2. Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха».

3.2.2. Пример расчета приземных концентраций и предельно допустимого выброса загрязняющего вещества от предприятий в атмосферу

Рассчитать величины приземных концентраций угольной золы (C_x и C_{xM}) в районе ее выброса при НМУ и необходимую степень очистки для фактического и предельно допустимого выбросов, используя следующие исходные данные:

- 1) загрязняющее вещество, содержащееся в выбросе - угольная зола;
- 2) ПДК угольной золы = 0,05 мг/м³;
- 3) источник выброса загрязняющего вещества - труба котельной высотой $H = 35$ м;
- 4) диаметр устья трубы $D = 1,4$ м;
- 5) мощность выброса газовой смеси $M = 6,0$ г/с;
- 6) скорость выхода газовой смеси из устья $w_0 = 7$ м/с;
- 7) температура выбрасываемой газовой смеси $T_r = 125^\circ\text{C}$;
- 8) температура окружающего воздуха наиболее жаркого месяца $T_B = 22,7^\circ\text{C}$;
- 9) фоновая концентрация угольной золы от других источников $C_0 = 0,001$ мг/м³.

Определяем:

1. Объем газовой смеси V_1 (формула 4):

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 1,4^2}{4} \cdot 7 = 10,8 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2. Перегрев газовой смеси ΔT :

$$\Delta T = T_r - T_B = 125 - 22,7 = 102,3^\circ\text{C}.$$

3. Параметр f (формула 5):

$$f = 1000 \cdot \frac{7^2 \cdot 1,4}{35^2 \cdot 102,3} = 0,55.$$

4. Коэффициент m :

т.к. $f < 100$, то согласно условию (7)

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,55 + 0,34 \cdot \sqrt{0,55}}} = 0,98.$$

5. Параметр v_M (формула 6):

$$v_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{10,8 \cdot 102,3}{35}} = 2,05 \text{ м/с}.$$

6. Коэффициент n :

т.к. $v_M > 2$, то согласно условию (9) $n = 1$.

7. Максимальную концентрацию угольной золы C_M (формула 2):

$$C_M = \frac{160 \cdot 6,0 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1}{35^2 \cdot \sqrt[3]{10,8 \cdot 102,3}} = 0,074 \text{ мг/м}^3.$$

8. ПДВ:

т.к. $C_M > \text{ПДК} - C_0$, расчет ведем по формуле 17

$$\text{ПДВ} = \frac{(0,05 - 0,001) \cdot 35^2 \cdot \sqrt[3]{10,8 \cdot 102,3}}{160 \cdot 10,98 \cdot 1 \cdot 1} = 3,96 \text{ з/с}.$$

9. Необходимую степень очистки Ξ (формула 18):

$$\Xi = \frac{6,0 - 3,96}{6,0} \cdot 100 \% = 34 \%$$

10. Коэффициент d :

т.к. $v_M > 2$, то согласно условию (15)

$$d = 7 \cdot \sqrt{2,05} \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{0,55}) = 12,32.$$

11. Расстояние X_M от источника выбросов до места, где создается максимальное значение приземной концентрации C_M при НМУ (формула 12):

$$X_M = \frac{5 - 1}{4} \cdot 12,32 \cdot 35 = 431,2 \text{ м}$$

12. Безразмерный коэффициент S для расстояния X_i * (формулы 20,21):

$X_1 = 50 \text{ м},$	$X_1 / X_M = 0,116$	$S_1 = 3 \cdot (0,116)^4 - 8 \cdot (0,116)^3 + 6 \cdot (0,116)^2 = 0,0688;$
$X_2 = 100 \text{ м},$	$X_2 / X_M = 0,232$	$S_2 = 3 \cdot (0,232)^4 - 8 \cdot (0,232)^3 + 6 \cdot (0,232)^2 = 0,232;$
$X_3 = 200 \text{ м},$	$X_3 / X_M = 0,464$	$S_3 = 3 \cdot (0,464)^4 - 8 \cdot (0,464)^3 + 6 \cdot (0,464)^2 = 0,6314;$
$X_4 = 400 \text{ м},$	$X_4 / X_M = 0,928$	$S_4 = 3 \cdot (0,928)^4 - 8 \cdot (0,928)^3 + 6 \cdot (0,928)^2 = 0,9986;$
$X_5 = 600 \text{ м},$	$X_5 / X_M = 1,391$	$S_5 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (1,391)^2 + 1} = 0,904;$
$X_6 = 1000 \text{ м},$	$X_6 / X_M = 2,319$	$S_6 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (2,319)^2 + 1} = 0,665;$
$X_7 = 2000 \text{ м},$	$X_7 / X_M = 4,638$	$S_7 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (4,638)^2 + 1} = 0,297;$
$X_8 = 3000 \text{ м},$	$X_8 / X_M = 6,957$	$S_8 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (6,957)^2 + 1} = 0,155.$

13. Фактическую приземную концентрацию угольной золы C_{Xi} в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях X_i от источника выброса (формула 19) при $C_M = 0,074 \text{ мг/м}^3$:

$X_1 = 50 \text{ м},$	$C_{X1} = 0,074 \cdot 0,0688 = 0,005 \text{ мг/м}^3;$
$X_2 = 100 \text{ м},$	$C_{X2} = 0,074 \cdot 0,232 = 0,017 \text{ мг/м}^3;$
$X_3 = 200 \text{ м},$	$C_{X3} = 0,074 \cdot 0,6314 = 0,047 \text{ мг/м}^3;$
$X_4 = 400 \text{ м},$	$C_{X4} = 0,074 \cdot 0,9986 = 0,074 \text{ мг/м}^3;$
$X_5 = 600 \text{ м},$	$C_{X5} = 0,074 \cdot 0,904 = 0,067 \text{ мг/м}^3;$
$X_6 = 1000 \text{ м},$	$C_{X6} = 0,074 \cdot 0,665 = 0,049 \text{ мг/м}^3;$
$X_7 = 2000 \text{ м},$	$C_{X7} = 0,074 \cdot 0,297 = 0,022 \text{ мг/м}^3;$
$X_8 = 3000 \text{ м},$	$C_{X8} = 0,074 \cdot 0,155 = 0,012 \text{ мг/м}^3.$

* Расстояние X_i задается произвольно для построения графической зависимости от 10 до 3000 м. Количество выбранных точек – не менее 6.

14. Приземную концентрацию угольной золы $C_{ХМi}$ в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях X_i от источника выброса при ПДВ и $C_m = ПДК - C_ф = 0,05 - 0,001 = 0,049 \text{ мг/м}^3$ (формула 19):

$$X_1 = 50 \text{ м}, \quad C_{ХМ1} = 0,049 \cdot 0,0688 = 0,0034 \text{ мг/м}^3;$$

$$X_2 = 100 \text{ м}, \quad C_{ХМ2} = 0,049 \cdot 0,232 = 0,0114 \text{ мг/м}^3;$$

$$X_3 = 200 \text{ м}, \quad C_{ХМ3} = 0,049 \cdot 0,6314 = 0,031 \text{ мг/м}^3;$$

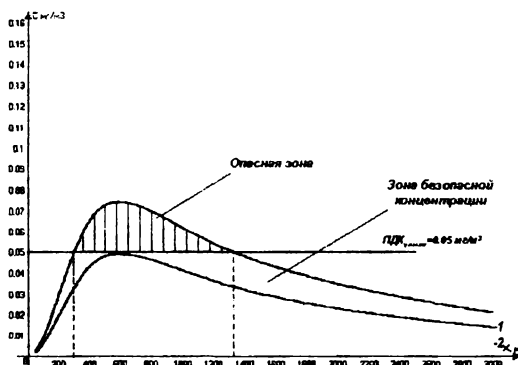
$$X_4 = 400 \text{ м}, \quad C_{ХМ4} = 0,049 \cdot 0,9986 = 0,0489 \text{ мг/м}^3;$$

$$X_5 = 600 \text{ м}, \quad C_{ХМ5} = 0,049 \cdot 0,904 = 0,0443 \text{ мг/м}^3;$$

$$X_6 = 1000 \text{ м}, \quad C_{ХМ6} = 0,049 \cdot 0,665 = 0,0326 \text{ мг/м}^3;$$

$$X_7 = 2000 \text{ м}, \quad C_{ХМ7} = 0,049 \cdot 0,297 = 0,0146 \text{ мг/м}^3;$$

$$X_8 = 3000 \text{ м}, \quad C_{ХМ8} = 0,049 \cdot 0,155 = 0,0076 \text{ мг/м}^3;$$



По произведенным расчетам приземных концентраций $C_{Хi}$ и $C_{ХМi}$ для фактического и предельно допустимого выбросов строим график рассеивания угольной пыли в атмосферном воздухе (рис.1).

Рис.1. Границы рассеивания угольной пыли в атмосферном воздухе

Условные обозначения:

1 - границы рассеивания загрязняющих веществ при фактическом выбросе $M = 6,0 \text{ г/с}$;

2 - границы рассеивания загрязняющих веществ при предельно допустимом выбросе ПДВ = $3,96 \text{ г/с}$.

Вывод: рассчитали приземные концентрации угольной пыли в атмосферном воздухе в районе ее выброса от точечного стационарного источника при НМУ. Определили, что опасность загрязнения атмосферы существует на расстоянии от 300 до 1350 м от источника выброса.

3.2.3. Методика нормирования поступления загрязняющих веществ в водные объекты

Мероприятия по защите водных ресурсов от загрязнения определяются нормами охраны вод, т.е. установленными значениями показателей, содержание которых обеспечивает экологическое благополучие водных объектов и необходимые условия для охраны здоровья населения и культурно-бытового водопользования.

Нормирование качества воды водных объектов производится по категориям в зависимости от их назначения:

- **хозяйственно-питьевого** (водные объекты служат источниками централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также водоснабжения предприятий пищевой промышленности);
- **культурно-бытового** (водные объекты используются для купания, спорта и отдыха населения или находятся в пределах населенных пунктов);
- **рыбохозяйственного** (водные объекты содержат ценные сорта рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода (I категория) и малоценные сорта рыб (II категория)).

Категория водопользования для конкретного водного объекта определяется местными органами санитарно-эпидемиологической службы и рыбоохраны.

Согласно действующему законодательству в водоемы могут сбрасываться только нормативно-очищенные сточные воды, отведение которых после очистки в водные объекты не приводит к нарушению норм качества воды в контролируемом створе (поперечном сечении потока, в котором контролируется качество воды) или пункте водопотребления.

Сброс возвратных вод* в водные объекты является одним из видов специального водопользования (водопользования с применением сооружений или технических устройств) и осуществляется на основании разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Условия отведения возвратных вод в водоемы определяются с учетом степени смешения стоков с водой водного объекта в контрольном створе и фонового состава и свойств воды водных объектов в местах выпуска сточных вод. На основании расчетов для каждого выпуска возвратных вод устанавливаются **предельно допустимые сбросы (ПДС)** веществ в водные объекты. ПДС представляет собой массу вещества в сточных водах, максимально допустимую к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте (табл. 1).

Таблица 1. Гигиенические требования к составу и свойствам воды водных объектов

Показатели состава и свойств воды водного объекта	Категория водопользования			
	Хозяйственно-питьевого назначения	Культурно-бытового назначения	Рыбохозяйственного назначения	
			I категория	II категория
Взвешенные вещества	Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться больше, чем на, мг/дм ³			
	0,25	0,75	0,25	0,75
Плавающие примеси	На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и скопления других примесей.			
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике, см			
	20	10		
Температура	Летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна превышать значение более, чем на			
	3°C		5°C	
	по сравнению со среднемесячной температурой самого жаркого месяца года за последние 10 лет			
Водородный показатель (pH)	Не должен выходить за пределы 6,5 – 8,5			
Минеральный состав по сухому остатку, в т.ч.:	Не должен превышать 1000 мг/дм ³			
хлоридов, г/дм³	350	350	300	300
сульфатов, г/дм³	500	500	100	100
Растворенный кислород	В пробе отобранной до 12 часов дня, в любой период года не должно быть менее, мг/дм ³			
	4	4	6	6
БКП_{полн.}	Не должно превышать при 20°C, мг O ₂ /дм ³			
	3	6	3	3
ХПК	Не должно превышать, мг O ₂ /дм ³			
	15	30	15	15
Химические вещества	Не должны содержаться в концентрациях, превышающих ПДК или ОДУ			

* Возвратная вода – обобщенное название отводимых в водный объект сточных вод.

Нормативы ПДС в водные объекты устанавливаются для каждого загрязняющего вещества в сточных водах на основании расчетов, соблюдение которых должно обеспечивать нормативное качество воды в расчетном (контрольном) створе водного объекта, и рассчитываются, как правило, в целом по бассейну реки.

Состав и свойства воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения после спуска сточных вод должны соответствовать нормам в контрольных створах, расположенных в водотоках на 1 км выше по течению от ближайшего пункта водопользования, а в непроточных водоемах и водохранилищах – в радиусе одного километра от пункта водопользования.

Состав и свойства воды в рыбохозяйственных водоемах должны соответствовать нормам в месте выпуска сточных вод при рассеивающем выпуске (наличие течений), а при отсутствии рассеивающего выпуска – не далее чем в 500 м от места выпуска.

Если природное фоновое содержание загрязняющих веществ в водном объекте по каким-либо показателям не обеспечивает нормативное качество воды в контрольном пункте, то ПДС по этим показателям устанавливается, исходя из условий соблюдения природного фонового качества воды в контрольном створе. Данные по фоновому составу воды водных объектов запрашиваются в местных комитетах природных ресурсов и охраны окружающей среды.

ПДС загрязняющих сточные воды веществ определяется для всех категорий водопользования по формуле 1:

$$ПДС = g_{св} \cdot C_{св} \cdot z/t, \quad (1)$$

где $g_{св}$ – среднечасовой расход сточных вод (наибольший) за период его фактического сброса, $м^3/ч$; $C_{св}$ – концентрация загрязняющего вещества, сбрасываемого со сточными водами в водный объект, $мг/дм^3$ ($г/м^3$).

Для сбросов сточных вод вне черты населенного пункта концентрация загрязняющих веществ в них определяется с учетом степени возможного разбавления этих вод водой водного объекта и качества воды выше места сброса сточных вод по формуле 2:

$$C_{св}^{расч} = n \cdot (C_H - C_\phi) + C_\phi, \quad мг/дм^3, \quad (2)$$

где n – кратность разбавления сточных вод; C_H – нормативная концентрация загрязняющего вещества в воде водного объекта (контрольного створа) соответствующего вида водопользования, $мг/дм^3$, C_ϕ – фоновая концентрация загрязняющего вещества в воде водного объекта (до места выпуска сточных вод), $мг/дм^3$.

Разбавление сточных вод – процесс уменьшения концентрации примесей в водоемах, вызванный их перемешиванием с водной средой, в которую они выпускаются. Интенсивность процесса разбавления количественно характеризуется кратностью разбавления n (формула 3):

$$n = \frac{C_{св} - C_\phi}{C - C_\phi}, \quad (3)$$

где C – концентрация загрязняющих веществ в водоеме после выпуска сточных вод, $мг/дм^3$ ($г/м^3$).

Для водоемов с направленным течением кратность разбавления удобнее определять по формуле 4:

$$n = \frac{a \cdot Q_B + g_{св}}{g_{св}}, \quad (4)$$

где a – коэффициент смешения, показывающий какая часть расхода воды в водоеме участвует в смешении ($a < 1$); Q_B – наименьший среднесесячный расход воды в водоеме, $м^3/с$; $g_{св}$ – расход сточных вод, сбрасываемых в водоем, $м^3/с$.

Для сбросов сточных вод в черте населенного пункта требования к составу и свойствам воды водного объекта должны относиться к самим сбрасываемым сточным водам:

$$C_{св} \leq C_{н}. \quad (5)$$

Нормативное содержание минеральных веществ (в т.ч. хлоридов и сульфатов), БПК_{полн.}, ХПК и др. показателей в водном объекте определяется в соответствии с категорией водопользования (табл. 1).

Нормативное содержание взвешенных веществ в воде водного объекта составляет (формула 6):

$$C_{н}^{взв} = p + C_{ф}^{взв}, \text{ мг/дм}^3, \quad (6)$$

где p – допустимое санитарными нормами увеличение содержания взвешенных веществ в водном объекте после сброса сточных вод (табл. 1), мг/дм^3 ; $C_{ф}^{взв}$ – фоновая концентрация взвешенных веществ в водном объекте, мг/дм^3 .

Нормативная концентрация вредных веществ $C_{н}^{вв}$ определяется с учетом их лимитирующего показателя вредности ЛПВ и ПДК (формула 7) при обязательном выполнении соотношения 8:

$$C_{н}^{вв} = \frac{\text{ПДК}^{вв}}{m}, \text{ мг/дм}^3, \quad (7)$$

где $\text{ПДК}^{вв}$ – ПДК вредного вещества в воде водного объекта (табл. 2), мг/дм^3 ;
 m – количество вредных веществ, относящихся к одному виду ЛПВ;

$$\sum_{i=1}^m \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \leq 1, \quad (8)$$

где C_i – фактическая концентрация i -го загрязняющего вещества в водном объекте, мг/дм^3 ; ПДК_i – ПДК i -го загрязняющего вещества, мг/дм^3 .

Необходимая степень (эффективность) очистки сточных вод от загрязнений Э перед сбросом в водный объект рассчитывается по формуле 9:

$$\mathcal{E} = \frac{C_{исх} - C_{св}}{C_{исх}} \cdot 100\% \quad (9)$$

где $C_{исх}$ – исходная концентрация загрязнения в неочищенных сточных водах, мг/дм^3 .

Концентрация загрязнений в выпускаемых вне черты населенного пункта после очистки сточных вод рассчитывается по формуле 2 в том случае, когда фоновый уровень загрязнений не превышает их нормативное значение $C_{ф} \leq C_{н}$. Если фоновый уровень загрязнений выше нормативного ($C_{ф} > C_{н}$), концентрация загрязнений в выпускаемых сточных водах принимается равной нормативному уровню ($C_{св} = C_{н}$), либо назначается из условия ухудшения сформировавшегося качества природной воды ($C_{н} < C_{св} \leq C_{ф}$).

В случае, если рассчитанная по формуле 2 допустимая к сбросу концентрация загрязняющего вещества превышает концентрацию загрязнения в неочищенной сточной воде ($C_{св}^{расч} \geq C_{исх}$), то очистка по данному загрязнению не требуется и концентрация загрязняющего вещества, сбрасываемого со сточными водами в водный объект, принимается исходя из фактического состава: $C_{св} = C_{исх}$. Также не требуется очистка сточной воды, если содержание загрязняющего вещества в неочищенной сточной воде не превышает нормативное значение ($C_{исх} \leq C_{н}$), тогда допустимая концентрация загрязнения в сбрасываемой сточной воде определяется либо исходя из фактического состава ($C_{св} = C_{исх}$), либо в соответствии с нормативами ($C_{св} = C_{н}$).

Таблица 2. ПДК вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

№ п/п	Наименование вещества	Класс опасности	ЛПВ	ПДК, мг/дм ³
1.	Алкилфенол	3	органолептический	0,1
2.	Алюминий	2	санитарно-токсикологический	0,5
3.	Аммиак (по азоту)	3	санитарно-токсикологический	2,0
4.	Ацетон	3	общесанитарный	2,2
5.	Бензин	3	органолептический	0,1
6.	Бензол	2	санитарно-токсикологический	0,5
7.	Бериллий	1	санитарно-токсикологический	0,0002
8.	Бром	2	санитарно-токсикологический	0,2
9.	Глицерин	4	общесанитарный	0,5
10.	Дихлорметан	3	органолептический	7,5
11.	Дизтилртуть	1	санитарно-токсикологический	0,0001
12.	Железо	3	органолептический	0,3
13.	Керосин	4	органолептический	0,01
14.	Медь	3	органолептический	1,0
15.	Натрий	2	санитарно-токсикологический	200
16.	Нефть	4	органолептический	0,1
17.	Никель	3	санитарно-токсикологический	0,1
18.	Нитраты	3	санитарно-токсикологический	45,0
19.	Нитрохлорбензол	3	санитарно-токсикологический	0,05
20.	Пропиленгликоль	3	общесанитарный	0,6
21.	Свинец	2	санитарно-токсикологический	0,03
22.	Стирол	3	органолептический	0,1
23.	Стрептоцид	4	общесанитарный	0,5
24.	Сульфолеп	1	общесанитарный	0,1
25.	Тетразилолово	1	санитарно-токсикологический	0,0002
26.	Толуол	4	органолептический	0,5
27.	Уксусная кислота	4	общесанитарный	1,0
28.	Фенол	4	органолептический	0,001
29.	Фосфат кальция	4	общесанитарный	3,5
30.	Хлорфенол	4	органолептический	0,001
31.	Этилен	3	органолептический	0,5

Для попадающих под общие требования показателей состава и свойств сточной воды, таких как плавающие примеси (вещества), растворенный кислород, запахи, привкусы, окраска, температура, реакция pH, возбудители заболеваний ПДС не определяется. Состав и свойства сточной воды по этим показателям должны удовлетворять требованиям, изложенным в Правилах охраны поверхностных вод от загрязнения (табл. 1).

Таким образом, **порядок расчета ПДС** складывается:

1. Рассчитывается кратность разбавления сточных вод речной водой n по формуле 4.
2. Определяется нормативное содержание показателей состава и свойств в спускаемой сточной воде C_n , которое должно обеспечиваться в контрольном створе, по табл. 1,2 и формулам 6-8.

3. Определяется содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых в водоток сточных водах $C_{св}$ при условии:
 - а) если $C_{исх} \leq C_n$, то $C_{св} = C_{исх}$;
 - б) если $C_{исх} > C_n$ и $C_{\phi} > C_n$, то $C_{св} = C_n$, рассчитывается Э;
 - в) если $C_{исх} > C_n$ и $C_{\phi} \leq C_n$, то по формуле 2 рассчитывается $C_{св}^{расч}$:
 если $C_{св}^{расч} > C_{исх}$, то $C_{св} = C_{исх}$;
 если $C_{св}^{расч} \leq C_{исх}$, то $C_{св} = C_{св}^{расч}$, рассчитывается Э.
4. Рассчитывается эффективность очистки сточных вод Э по формуле 9.
5. Рассчитывается ПДС загрязняющих сточные воды веществ по формуле 1.

3.2.4. Пример расчета предельно допустимого сброса загрязняющих сточные воды веществ от предприятий в водные объекты

Рассчитать ПДС загрязняющих сточные воды веществ и необходимую их степень очистки, при условии, что сброс сточных вод от предприятия осуществляется в водоток за чертой населенного пункта, используя исходные данные:

- 1) категория водопользования водотока – хозяйственно-питьевая;
- 2) расход сточных вод $q_{св} = 0,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
- 3) расход воды в водотоке $Q_{в} = 30 \text{ м}^3/\text{с}$;
- 4) коэффициент смешения $\alpha = 0,1$;
- 5) содержание в сточной воде и водотоке:
 - взвешенных веществ $C_{исх}^{взв} = 60 \text{ мг/дм}^3$ и $C_{\phi}^{взв} = 40 \text{ мг/дм}^3$;
 - минеральных веществ по сухому остатку $C_{исх}^{мин} = 640 \text{ мг/дм}^3$ и $C_{\phi}^{мин} = 340 \text{ мг/дм}^3$;
 - хлоридов $C_{исх}^{хл} = 420 \text{ мг/дм}^3$ и $C_{исх}^{хл} = 25 \text{ мг/дм}^3$;
 - сульфатов $C_{исх}^{сул} = 100 \text{ мг/дм}^3$ и $C_{\phi}^{сул} = 40 \text{ мг/дм}^3$;
 - легко окисляемых органических веществ, характеризуемых величиной БПК_{полн} $C_{исх}^{БПК} = 80 \text{ мг/дм}^3$ и $C_{\phi}^{БПК} = 1,2 \text{ мг/дм}^3$;
 - свинца $C_{исх}^{свц} = 2,0 \text{ мг/дм}^3$ и $C_{\phi}^{свц} = 0,02 \text{ мг/дм}^3$;
 - бензола $C_{исх}^{блз} = 0,1 \text{ мг/дм}^3$ (в водотоке загрязнение отсутствует, т.е. $C_{\phi}^{блз} = 0$);
 - нитрохлорбензола $C_{исх}^{нхб} = 0,3 \text{ мг/дм}^3$ (в водотоке загрязнение отсутствует);
 - ацетона $C_{исх}^{ац} = 4,0 \text{ мг/дм}^3$ (в водотоке загрязнение отсутствует);
- 6) водородный показатель сточной воды $pH_{исх} = 9,0$;
- 7) водородный показатель воды в водотоке $pH_{\phi} = 8,2$.

Исходные данные вносим в следующую таблицу (табл. 3):

Таблица 3. Характеристика состава и свойств сточной воды, образующейся на предприятии, и воды в водотоке

№ п/п	Наименование показателя загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ, С, мг/дм ³				Эффективность очистки, Э, %	ПДС, г/ч
		С _{исх}	С _н	С _с	С _{св}		
1.	Взвешенные вещества	60		40			
2.	Минеральные вещества по сухому остатку	640		340			
3.	Хлориды	420		25			
4.	Сульфаты	100		40			
5.	БПК _{полн}	80		1,2			
6.	Свинец	2,0		0,02			
7.	Бензол	0,1		-			
8.	Нитрохлорбензол	0,3		-			
9.	Ацетон	4,0		-			
10.	рН	9,0		8,2			

Решение задачи осуществляем в соответствии с порядком расчета ПДС (пункт 1.3).

Определяем:

1. Кратность разбавления сточных вод речной водой n (формула 4):

$$n = \frac{a \cdot Q_n + g_{св}}{g_{св}} = \frac{0,1 \cdot 30 + 0,2}{0,2} = 16$$

2. Нормативное содержание загрязняющих веществ в контрольном створе C_n для водотока хозяйственно-питьевого назначения (табл. 1, 2).

Расчет нормативного содержания взвешенных веществ $C_n^{взв}$ ведем, используя формулу 6:

$$C_n^{взв} = p + C_{\phi}^{взв} = 0,25 + 40 = 40,25 \text{ мг/дм}^3.$$

Нормативное содержание минеральных веществ по сухому остатку $C_n^{мин}$, в т.ч. хлоридов $C_n^{хл}$ и сульфатов $C_n^{сул}$, а также БПК_{полн} $C_n^{БПК}$ (табл. 1) составляет:

$$C_n^{мин} = 1000 \text{ мг/дм}^3, C_n^{хл} = 350 \text{ мг/дм}^3, C_n^{сул} = 500 \text{ мг/дм}^3, C_n^{БПК} = 3 \text{ мг/дм}^3.$$

Нормативную концентрацию свинца $C_n^{свц}$, бензола $C_n^{бнз}$, нитрохлорбензола $C_n^{нхб}$ и ацетона $C_n^{ац}$ рассчитываем с учетом их ЛПВ и ПДК (табл. 2) по формуле 7:

свинец	санитарно-токсикологический ЛПВ	m=3
бензол	санитарно-токсикологический ЛПВ	
нитрохлорбензол	санитарно-токсикологический ЛПВ	
ацетон	общесанитарный	m=1

$$C_n^{свц} = \frac{ПДК^{свц}}{m} = \frac{0,03}{3} = 0,01 \text{ мг/дм}^3,$$

$$C_n^{бнз} = \frac{ПДК^{бнз}}{m} = \frac{0,5}{3} = 0,17 \text{ мг/дм}^3,$$

$$C_{II}^{НХВ} = \frac{ПДК^{НХВ}}{n} = \frac{0,05}{3} = 0,017 \text{ мг/дм}^3,$$

$$C_{II}^{ЛЦ} = \frac{ПДК^{ЛЦ}}{n} = \frac{2,2}{J} = 2,2 \text{ мг/дм}^3,$$

Нормативное значение водородного показателя pH в водотоке хозяйственно-питьевого назначения составляет:

$$pH_N = 6,5-8,5.$$

Полученные данные нормативных показателей вносим в табл. 3:

№ п/п	Наименование показателя загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ, С, мг/дм ³				Эффективность очистки, Э, %	ПДС, г/ч
		С _{исх}	С _н	С _ф	С _{св}		
1.	Взвешенные вещества	60	40,25	40			
2.	Минеральные вещества по сухому остатку	640	1000	340			
3.	Хлориды	420	350	25			
4.	Сульфаты	100	500	40			
5.	БПК _{полн.}	80	3	1,2			
6.	Свинец	2,0	0,01	0,02			
7.	Бензол	0,1	0,17	0			
8.	Нитрохлорбензол	0,3	0,017	0			
9.	Ацетон	4,0	2,2	0			
10.	pH	9,0	6,5-8,5	8,2			

3. Содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых в водоток сточных водах

С_{св} (п. 1.3.3).

Взвешенные вещества: т.к. $C_{ИСКХ}^{ВЗВ} > C_H^{ВЗВ}$ ($60 > 40,25$), а $C_{Ф}^{ВЗВ} \leq C_{II}^{ВЗВ}$ ($40 < 40,25$), то по формуле 2 рассчитывается $C_{СВ}^{РАСЧЕТ}$:

$$C_{СВ}^{РАСЧЕТ} = n \cdot (C_H^{ВЗВ} - C_{Ф}^{ВЗВ}) + C_{Ф}^{ВЗВ} = 16 \cdot (40,25 - 40) + 40 = 44 \text{ мг/дм}^3.$$

Сравниваем $C_{СВ}^{РАСЧЕТ}$ и $C_{ИСКХ}^{ВЗВ}$: т.к. $C_{СВ}^{РАСЧЕТ} < C_{ИСКХ}^{ВЗВ}$ ($44 < 60$), то $C_{СВ}^{ВЗВ} = C_{СВ}^{РАСЧЕТ} = 44 \text{ мг/дм}^3$.

Минеральные вещества по сухому остатку: т.к. $C_{ИСКХ}^{МИН} < C_H^{МИН}$ ($640 < 1000$), то $C_{СВ}^{МИН} = C_{ИСКХ}^{МИН} = 640 \text{ мг/дм}^3$.

Хлориды: т.к. $C_{ИСКХ}^{ХЛ} > C_H^{ХЛ}$ ($420 > 350$), а $C_{Ф}^{ХЛ} \leq C_{II}^{ХЛ}$ ($25 < 350$), то по формуле 2 рассчитывается $C_{СВ}^{РАСЧЕТ}$:

$$C_{СВ}^{РАСЧЕТ} = n \cdot (C_H^{ХЛ} - C_{Ф}^{ХЛ}) + C_{Ф}^{ХЛ} = 16 \cdot (350 - 25) + 25 = 5225 \text{ мг/дм}^3.$$

Сравниваем $C_{СВ}^{РАСЧЕТ}$ и $C_{ИСКХ}^{ХЛ}$: т.к. $C_{СВ}^{РАСЧЕТ} > C_{ИСКХ}^{ХЛ}$ ($5225 > 420$), то $C_{СВ}^{ХЛ} = C_{ИСКХ}^{ХЛ} = 420 \text{ мг/дм}^3$.

Сульфаты: т.к. $C_{ИСКХ}^{СУЛ} < C_{II}^{СУЛ}$ ($100 < 500$), то $C_{СВ}^{СУЛ} = C_{ИСКХ}^{СУЛ} = 100 \text{ мг/дм}^3$.

БПК_{полн}: т.к. $C_{ИКСХ}^{БПК} > C_{II}^{БПК}$ ($80 > 3$), а $C_{Ф}^{БПК} < C_{II}^{БПК}$ ($1,2 < 3$), то по формуле 2 рассчитывается $C_{СВ}^{РАСЧ_{БПК}}$:

$$C_{СВ}^{РАСЧ_{БПК}} = n \cdot (C_{II}^{БПК} - C_{Ф}^{БПК}) + C_{Ф}^{БПК} = 16 \cdot (3 - 1,2) + 1,2 = 30 \text{ мг/дм}^3.$$

Сравниваем $C_{СВ}^{РАСЧ_{БПК}}$ и $C_{ИКСХ}^{БПК}$: т.к. $C_{СВ}^{РАСЧ_{БПК}} < C_{ИКСХ}^{БПК}$ ($30 < 80$), то $C_{СВ}^{РАСЧ_{БПК}} = C_{СВ}^{БПК} = 30 \text{ мг/дм}^3$.

Свинец: т.к. $C_{ИКСХ}^{СВЦ} > C_{H}^{СВЦ}$ ($2,0 > 0,01$) и $C_{Ф}^{СВЦ} > C_{H}^{СВЦ}$ ($0,02 > 0,01$), то $C_{СВ}^{СВЦ} = C_{II}^{СВЦ} = 0,01 \text{ мг/дм}^3$.

Бензол: т.к. $C_{ИКСХ}^{БНЗ} < C_{II}^{БНЗ}$ ($0,1 < 0,17$), то $C_{СВ}^{БНЗ} = C_{ИКСХ}^{БНЗ} = 0,1 \text{ мг/дм}^3$.

Нитрохлорбензол: т.к. $C_{ИКСХ}^{НХБ} > C_{H}^{НХБ}$ ($0,3 > 0,017$), а $C_{Ф}^{НХБ} < C_{II}^{НХБ}$ ($0 < 0,017$), то по формуле 2 рассчитывается $C_{СВ}^{РАСЧ_{НХБ}}$:

$$C_{СВ}^{РАСЧ_{НХБ}} = n \cdot (C_{H}^{НХБ} - C_{Ф}^{НХБ}) + C_{Ф}^{НХБ} = 16 \cdot (0,017 - 0) + 0 = 0,272 \text{ мг/дм}^3.$$

Сравниваем $C_{СВ}^{РАСЧ_{НХБ}}$ и $C_{ИКСХ}^{НХБ}$: т.к. $C_{СВ}^{РАСЧ_{НХБ}} < C_{ИКСХ}^{НХБ}$ ($0,272 < 0,3$), то $C_{СВ}^{РАСЧ_{НХБ}} = C_{СВ}^{НХБ} = 0,272 \text{ мг/дм}^3$.

Ацетон: т.к. $C_{ИКСХ}^{АЦ} > C_{II}^{АЦ}$ ($4,0 > 2,2$), а $C_{Ф}^{АЦ} < C_{II}^{АЦ}$ ($0 < 2,2$), то по формуле 2 рассчитывается $C_{СВ}^{РАСЧ_{АЦ}}$:

$$C_{СВ}^{РАСЧ_{АЦ}} = n \cdot (C_{H}^{АЦ} - C_{Ф}^{АЦ}) + C_{Ф}^{АЦ} = 16 \cdot (2,2 - 0) + 0 = 35,2 \text{ мг/дм}^3.$$

Сравниваем $C_{СВ}^{РАСЧ_{АЦ}}$ и $C_{ИКСХ}^{АЦ}$: т.к. $C_{СВ}^{РАСЧ_{АЦ}} > C_{ИКСХ}^{АЦ}$ ($35,2 > 4,0$), то $C_{СВ}^{АЦ} = C_{ИКСХ}^{АЦ} = 4,0 \text{ мг/дм}^3$.

Водородный показатель: т.к. $pH_{ИКСХ} > pH_{H}$ ($9,0 > 6,5-8,5$), то перед сбросом сточных вод в водоток необходимо произвести их подкисление до $pH_{СВ} = 8,5$.

Полученные данные содержания загрязняющих веществ в сбрасываемых в водоток сточных водах $C_{СВ}$ вносим в табл. 3:

№ п/п	Наименование показателя загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ, С, мг/дм ³				Эффективность очистки, Э, %	ПДС, г/ч
		С _{исх}	С _н	С _ф	С _{св}		
1.	Взвешенные вещества	60	40,25	40	44		
2.	Минеральные вещества по сухому остатку	640	1000	340	640		
3.	Хлориды	420	350	25	420		
4.	Сульфаты	100	500	40	100		
5.	БПК _{полн}	80	3	1,2	30		
6.	Свинец	2,0	0,01	0,02	0,01		
7.	Бензол	0,1	0,17	0	0,1		
8.	Нитрохлорбензол	0,3	0,017	0	0,272		
9.	Ацетон	4,0	2,2	0	4,0		
10.	pH	9,0	6,5-8,5	8,2	8,5 подкисление		

4. Эффективность очистки загрязняющих сточные воды веществ Э по формуле 9 при условии, что $C_{исх} > C_{св}$.

$$\text{Взвешенные вещества: } \mathcal{E} = \frac{C_{исх}^{взв} - C_{св}^{взв}}{C_{исх}^{взв}} \cdot 100\% = \frac{60 - 44}{60} \cdot 100\% = 26,7\%.$$

$$\text{БПКполн.: } \mathcal{E} = \frac{C_{исх}^{БПК} - C_{св}^{БПК}}{C_{исх}^{БПК}} \cdot 100\% = \frac{80 - 30}{80} \cdot 100\% = 62,5\%.$$

$$\text{Свинец: } \mathcal{E} = \frac{C_{исх}^{свц} - C_{св}^{свц}}{C_{исх}^{свц}} \cdot 100\% = \frac{2,0 - 0,01}{2,0} \cdot 100\% = 99,5\%.$$

$$\text{Нитрохлорбензол: } \mathcal{E} = \frac{C_{исх}^{НХБ} - C_{св}^{НХБ}}{C_{исх}^{НХБ}} \cdot 100\% = \frac{0,3 - 0,272}{0,3} \cdot 100\% = 9,3\%.$$

5. ПДС загрязняющих сточные воды веществ по формуле 1.

$$\text{Взвешенные вещества: } ПДС^{взв} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 44 = 31\,680 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Минеральные вещества по сухому остатку: } ПДС^{мин} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 640 = 460\,800 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Хлориды: } ПДС^{хл} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 420 = 302\,400 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Сульфаты: } ПДС^{сulf} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 100 = 72\,000 \text{ г/ч.}$$

$$\text{БПКполн.: } ПДС^{БПК} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 30 = 21\,600 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Свинец: } ПДС^{свц} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 0,01 = 7,2 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Бензол: } ПДС^{БНЗ} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 0,1 = 72 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Нитрохлорбензол: } ПДС^{НХБ} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 0,272 = 195,84 \text{ г/ч.}$$

$$\text{Ацетон: } ПДС^{ac} = 0,2 \cdot 3600 \cdot 4,0 = 2\,880 \text{ г/ч.}$$

Полученные данные по расчетам Э и ПДС вносим в табл. 3:

№ п/п	Наименование показателя загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ, С, мг/дм³				Эффективность очистки, Э, %	ПДС, г/ч
		С _{исх}	С _н	С _с	С _{св}		
1.	Взвешенные вещества	60	40,25	40	44	26,7	31 680
2.	Минеральные вещества по сухому остатку	640	1000	340	640	-	460 800
3.	Хлориды	420	350	25	420	-	302 400
4.	Сульфаты	100	500	40	100	-	72 000
5.	БПКполн.	80	3	1,2	30	62,5	21 600
6.	Свинец	2,0	0,01	0,02	0,01	99,5	7,2
7.	Бензол	0,1	0,17	0	0,1	-	72
8.	Нитрохлорбензол	0,3	0,017	0	0,272	9,3	195,84
9.	Ацетон	4,0	2,2	0	4,0	-	2 880
10.	рН	9,0	6,5-8,5	8,2	8,5 подкис- ление	-	-

Вывод: рассчитали ПДС загрязняющих сточные воды веществ и определили, что необходимо провести очистку сточных вод по взвешенным веществам (26,7%), БПК_{полн.} (62,5%), свинцу (99,5%), нитрохлорбензолу (9,3%); перед спуском в водоток сточные воды необходимо подкислить до pH=8,5.

3.2.5. Пример расчета экологического налога промышленного предприятия

Рассчитать экологический налог промышленного предприятия за январь месяц с учетом уменьшения налога на сумму освоенных капитальных вложений на реконструкцию сооружений по очистке сточных вод (лимиты за январь составляют 1/12 годовых лимитов).*

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м ³	Лимит, м ³	Примечание
Неочищенные	Водоем	400	400	Сумма освоенных капитальных вложений – 1100 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 80 %, по 6 показателям)	Водоем	400	300	
Нормативно очищенные	Водоем	400	400	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Сажа	3	0,15	0,14	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Оксид ванадия	1	0,01	0,01	
Оксид углерода	4	4	4	

1. Расчет экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

1.1. Определим годовой лимит по предприятию по видам сточных вод:

- Неочищенные – $400 \cdot 12 = 4\,800 \text{ м}^3$;
- Недостаточно очищенные – $300 \cdot 12 = 3\,600 \text{ м}^3$;
- Нормативно очищенные – $400 \cdot 12 = 4\,800 \text{ м}^3$.

1.2. Рассчитаем суммы налога за сбросы сточных вод в пределах лимита за январь месяц согласно приложению № 3 к Указу Президента РБ от 02.09.2008 г. № 492:

- Неочищенные – $400 \cdot 3\,500 = 1\,400\,000 \text{ руб.} = 1\,400,0 \text{ тыс. руб.}$
- Недостаточно очищенные (недоочистка 80 % по 6 показателям)
 $300 \cdot 1\,760 = 528\,000 \text{ руб.} = 528,0 \text{ тыс. руб.}$

* Расчет экологического налога приводится по форме согласно приложениям к «Инструкции о порядке исчисления и уплаты налога за использование природных ресурсов в редакции постановления МНС от 21.09.2005». Для поиска нормативно-правовых документов студент может воспользоваться сетевым приложением «Консультант плюс».

- *Нормативно очищенные*

$$400 \cdot 165 = 66\,000 \text{ руб.} = 66,0 \text{ тыс. руб.}$$

1.3. Рассчитаем суммы налога за сбросы сточных вод сверх лимита:

- *Недостаточно очищенные тыс. руб.*

$$100 \cdot 1\,760 \cdot 15 = 2\,640\,000 \text{ руб.} = 2\,640,0 \text{ тыс. руб.}$$

Итого общая сумма налога за сбросы сточных вод составит:

$$1\,400,0 + 528,0 + 66,0 + 2\,640,0 = 4\,634,0 \text{ тыс. руб.}$$

1.4. Определим сумму экологического налога с учетом освоенных капиталовложений:

$$4\,634,0 - 1\,100 = 3\,534,0 \text{ тыс. руб.}$$

2. Расчет экологического налога за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составит:

2.1. Определим годовой лимит за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

- Сажа – $0,14 \cdot 12 = 1,68 \text{ т}$;
- Оксид ванадия – $0,01 \cdot 12 = 0,12 \text{ т}$;
- Оксид углерода – $4 \cdot 12 = 48 \text{ т}$;

2.2. Рассчитаем суммы налога за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в пределах лимита за январь месяц согласно приложению № 2 к Указу Президента РБ от 02.09.2008 г. № 492:

Согласно Указу Президента РБ от 02.09.2008 г. № 492 за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующихся при сгорании топлива для удовлетворения теплоэнергетических нужд населения, к ставкам налога, указанным в приложении № 2, применяется коэффициент 0,27:

- Сажа – $0,14 \cdot 343\,050 \cdot 0,27 = 12\,967 \text{ руб.} = 12,967 \text{ тыс. руб.}$;
- Оксид ванадия – $0,01 \cdot 34\,663\,800 \cdot 0,27 = 93\,592 \text{ руб.} = 93,592 \text{ тыс. руб.}$;
- Оксид углерода – $48 \cdot 170\,460 \cdot 0,27 = 184\,097 \text{ руб.} = 184,097 \text{ тыс. руб.}$;

2.3. Рассчитаем суммы налога за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников сверх лимита:

- Сажа

$$0,01 \cdot 343\,050 \cdot 0,27 \cdot 15 = 13\,894 \text{ руб.} = 13,894 \text{ тыс. руб.}$$

Итого общая сумма налога за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составит: $12,967 + 93,592 + 184,097 + 13,894 = 304,549 \text{ тыс. руб.}$

3. Общая сумма экологического налога составит:

$$3\,534,0 + 304,549 = 3\,838,549 \text{ тыс. руб.}$$

Произведенные расчеты внесем в налоговые декларации.

НАЛОГОВАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ (РАСЧЕТ)
по налогу за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в водные объекты

№ п/п	Наименование категории каче- ства воды	Уста- нов- ленный годо- вой лимит сброса, м³	Фактически сброшено, м³					Ставка налога за сбро- сы, руб. за 1 м³	Козф- фици- ент к ставке налога за сбросы	Сумма нало- га за факти- ческие сбросы в пределах лимита (гр.7×гр.9× гр.10) тыс.руб.	Сумма льготи- руемо- го на- лога, тыс. руб.	Сумма нало- га за сбросы сверх лими- та (гр.8×гр.9× гр.10×15) тыс. руб.	Итого налога за сбросы (гр.11- гр.12+гр.13), тыс. руб.
			с начала года			в отчетном месяце (кварта- ле)							
			всего	в пре- делах лимита	сверх лими- та (гр.4- гр.3)	в пре- делах лимита	сверх лими- та						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Неочищенные	4800	400	400	-	400	-	3500	-	1400,0	-	-	1400,0
2	Недостаточно очищенные	3600	400	400	-	300	100	1760	-	528,0	-	2640,0	3168,0
3	Нормативно очищенные	4800	400	400	-	400	-	165	-	66,0	-		66,0
Итого:										1994,0	-	2640,0	4634,0

НАЛОГОВАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ (РАСЧЕТ)
по налогу за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ
в водные объекты с учетом освоенных капитальных вложений

N п/п	Наименование объекта капитальных вложений (адрес)	Сумма капитальных вложений, фактически освоенных за отчет- ный период, тыс.руб.		Сумма налога за сбросы сточных вод или загряз- няющих веществ в водные объекты, причитающаяся к уплате, тыс.руб.	Сумма налога за сбросы сточ- ных вод или загрязняющих веществ с учетом освоенных капитальных вложений, гр. 5 - (гр. 3 -- гр. 4), тыс.руб.
		всего	в том числе из бюд- жета		
1	2	3	4	5	6
1	Очистные сооружения	1 100	-	4 634,0	3 534,0
ВСЕГО					3 534,0

НАЛОГОВАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ (РАСЧЕТ)
по налогу за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установленный годовой лимит выброса, т	Фактически выброшено, т					Ставка налога за выбросы, руб. за 1 т	Козф.к ставке налога за вы- бросы	Сумма нало- га за факти- ческие вы- бросы в пределах лимита (гр.7×гр.9× ×гр.10) тыс.руб.	Сумма льготи- руемого налога, тыс. руб.	Сумма налога за выбросы сверх ли- мита (гр.8×гр.9× ×гр.10×15) тыс.руб.	Итого налога за выбросы (гр.11- гр.12+гр.13), тыс.руб.
			с начала года			в отчетном ме- сяце (квартале)							
			все- го	в пре- делах лими- та	сверх лимита (гр.4- гр.3)	в пре- делах лимита	сверх лими- та						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Сажа	1,68	0,15	0,15	-	0,14	0,01	343 050	0,27	12,966	-	13,894	26,860
2	Оксид ванадия	0,12	0,01	0,01	-	0,01	-	34 663 800	0,27	93,592	-	-	93,592
3	Оксид углерода	48	4	4	-	4	-	170 460	0,27	184,097	-	-	184,097
Итого:										290,655	-	13,894	304,549

4. ВЫБОР ВАРИАНТОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выбор номеров теоретических вопросов и варианта задачи 3 осуществляется в соответствии с первой буквой фамилии и двумя последними цифрами номера зачетной книжки студента (если они превышают цифру 30 – по их сумме) по таблицам 1, 2. Теоретические вопросы приведены в разделе 3.1., варианты задач № 3 – в Приложении 3.

Выбор варианта задачи 1 и 2 осуществляется по сумме последних двух цифр номера зачетной книжки (кроме 10) и первой букве фамилии из частей Приложения 1 и 2.

Например, Иванов И.И., № зачетной книжки – 71032:

Теоретические вопросы – таблица 1, вариант 5: №№ 5, 64.

Задачи 1 и 2 – часть 1, вариант 5.

Задача 3 – вариант 5.

Таблица 1 – Варианты теоретических вопросов для студентов, фамилии которых начинаются с букв алфавита от А до К

Две последние цифры шифра (их сумма)	№№ вопросов	Вариант задачи № 3	Две последние цифры шифра (их сумма)	№№ вопросов	Вариант задачи № 3	Две последние цифры шифра (их сумма)	№№ вопросов	Вариант задачи № 3
1	1 60	1	11	11 70	11	21	21 80	21
2	2 61	2	12	12 71	12	22	22 81	22
3	3 62	3	13	13 72	13	23	23 82	23
4	4 63	4	14	14 73	14	24	24 83	24
5	5 64	5	15	15 74	15	25	25 84	25
6	6 65	6	16	16 75	16	26	26 85	26
7	7 66	7	17	17 76	17	27	27 86	27
8	8 67	8	18	18 77	18	28	28 87	28
9	9 68	9	19	19 78	19	29	29 88	29
10	10 69	10	20	20 79	20	30	30 89	30

Таблица 2 – Варианты теоретических вопросов для студентов, фамилии которых начинаются с букв алфавита от Л до Я

Две последние цифры шифра (их сумма)	№№ вопросов	Вариант задачи № 3	Две последние цифры шифра (их сумма)	№№ вопросов	Вариант задачи № 3	Две последние цифры шифра (их сумма)	№№ вопросов	Вариант задачи № 3
1	31 91	31	11	41 80	3	21	51 90	13
2	32 92	32	12	42 79	4	22	52 89	14
3	33 68	33	13	43 78	5	23	53 88	15
4	34 67	34	14	44 77	6	24	54 87	16
5	35 66	35	15	45 76	7	25	55 86	17
6	36 65	36	16	46 75	8	26	56 85	18
7	37 64	37	17	47 74	9	27	57 84	19
8	38 63	38	18	48 73	10	28	58 83	20
9	39 62	1	19	49 72	11	29	59 82	21
10	40 61	2	20	50 71	12	30	60 81	22

Приложение 1. Варианты исходных данных для расчета задачи №1

№ ва р	Загрязняю- щее вещество (i)	ПДК, мг/м ³	Н, м	Д, м	М, г/с	W ₀ , м/с	T _г , °C	T _в , °C	C _ф , мг/м ³	F	η
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Часть I, исходные данные для студентов, фамилии которых начинаются с гласных букв алфавита: А, Е, Ё, И, О, У, Э, Ю, Я											
1	аммиак	0,04	40	1,5	6,5	15	110	22,1	0,01	1	1
2	оксид азота	0,06	35	1,0	5,0	14	115	22,5	0,02	2	1
3	диоксид азота	0,04	30	0,5	4,5	13	120	22,8	0,03	2,5	1
4	ацетон	0,35	25	0,3	3,0	12	65	23,1	0,1	3	1
5	бензол	0,1	20	0,5	2,5	11	70	23,5	0,05	1	1
6	сажа	0,05	15	1,5	4,0	10	112	23,4	0,01	2	1
7	сероуглерод	0,005	10	1,3	1,5	9	75	22,6	0,001	2,5	1
8	оксид углеро- да	3,0	5	1,2	2,5	8	125	22,7	1,8	3	1
9	оксид серы	0,05	15	1,1	2,0	8,5	105	22,4	0	1	1
10	взвешенные вещества	0,15	20	1,0	2,2	9,5	95	22,2	0,05	2	1
Часть II, исходные данные для студентов, фамилии которых начинаются с согласных букв алфавита от Б до М											
1	взвешенные вещества	0,15	35	2,0	5,5	12	110	22,0	0,1	3	1
2	оксид серы	0,05	25	1,2	4,5	11	105	23,7	0,04	2	1
3	оксид углерода	3,0	15	1,4	4,0	10	123	23,5	2,2	2,5	1
4	сероуглерод	0,005	5	0,6	1,2	9	65	22,9	0	1	1
5	сажа	0,05	14	1,1	3,7	8	112	24,0	0,03	3	1
6	ацетон	0,35	7	0,45	1,4	7	55	23,5	0,09	2	1
7	диоксид азота	0,04	30	1,7	6,5	13	108	24,3	0,02	2,5	1
8	оксид азота	0,06	20	1,3	8,5	14	110	23,5	0,05	1	1
9	аммиак	0,04	2	0,3	0,85	15	45	23,3	0,01	1	1
10	бензол	0,1	6	0,35	2,4	11	55	23,8	0,05	2	1
Часть III, исходные данные для студентов, фамилии которых начинаются с согласных букв алфавита от Н до Щ											
1	аммиак	0,04	30	1,2	8,5	14	59	22,5	0	3	1
2	оксид азота	0,06	45	1,5	15,0	13	118	22,4	0,03	2	1
3	диоксид азота	0,04	25	0,6	14,5	12	122	22,3	0,006	2,5	1
4	ацетон	0,35	22	0,5	13,0	11	60	23,2	0,1	1	1
5	бензол	0,1	10	0,7	12,5	10	65	23,1	0,04	3	1
6	сажа	0,05	12	1,1	8,0	11	102	23,6	0,02	2	1
7	сероуглерод	0,005	13	1,4	6,5	12	85	22,7	0,004	2,5	1
8	оксид углерода	3,0	25	1,3	3,5	13	115	22,8	2,5	1	1
9	оксид серы	0,05	35	1,5	5,0	14	100	22,9	0,01	3	1
10	взвешенные вещества	0,15	22	1,2	1,3	5	90	22,2	0,12	2	1

Приложение 2. Варианты исходных данных для расчета задачи №2

		Расход воды, м³/с		5	Содержание загрязняющих веществ в сточных водах $C_{\text{сисх}}$ и водотоке C_{ϕ} , мг/дм³																			
		$q_{\text{св}}$	$Q_{\text{в}}$		Взвешенные вещества		Минеральные вещества		хлори- ды		сульфа- ты		БПК _{полн}		A^2		B^3		C^4		D^5		pH	
					$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}	$C_{\text{сисх}}$	C_{ϕ}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Часть I, исходные данные для студентов, фамилии которых начинаются с гласных букв алфавита: А, Е, И, О, У, Э, Ю, Я																								
1	Х.-п	0,1	25	0,01	20	15	920	375	330	21	880	20	4,8	3,5	0,14	0,0	2,5	0,33	12,3	0,3	1,5	0,01	9,1	8,3
2	К.-б.	0,15	40	0,08	18	19,5	780	340	440	22	770	21	5,2	3,7	0,3	0,15	0,01	0,78	1,6	0,0	2,5	0,0	5,5	8,2
3	Р/х I	0,11	44	0,07	60	40	1200	150	550	23	650	22	2,5	7,6	0,7	0,0	4,8	0,3	0,9	0,0	3,5	0,0	6,5	7,6
4	Р/х II	0,32	55	0,05	65	42	1100	1000	355	24	300	23	33,0	1,3	2,2	0,0	3,2	0,24	0,4	0,0	4,0	0,02	7,0	7,9
5	Х.-п.	0,44	60	0,09	29	20	1050	440	455	25	945	30	3,9	3,3	6,9	0,7	4,0	0,56	4,5	0,1	6,2	0,0	7,2	6,9
6	К.-б.	0,12	42	0,06	43	50	995	850	100	26	734	10	78,0	2,0	15,0	0,6	1,0	0,0	3,3	0,6	1,3	0,03	6,6	8,5
7	Р/х I	0,7	70	0,09	22	15	1300	750	110	27	700	15	9,8	1,5	1,5	0,65	0,5	0,0	1,0	0,0	5,7	0,1	8,9	7,7
8	Р/х II	0,3	54	0,08	45	40	1150	1200	600	28	324	10	56,0	5,5	22,0	0,3	0,6	0,09	0,5	0,0	4,0	0,1	9,8	7,8
9	Х.-п.	0,5	35	0,05	35	32	1200	900	200	15	600	16	50,0	2,6	10,0	0,7	0,8	0,6	0,89	0,8	1,0	0,0	4,4	8,0
10	К.-б.	0,3	80	0,07	42	44	1400	375	400	20	100	24	2,0	1,5	1,7	0,5	1,2	0,7	18,0	0,1	1,2	0,0	5,8	8,2
Часть II, исходные данные для студентов, фамилии которых начинаются с согласных букв алфавита от Б до М																								
1	Р/х I	0,4	64	0,08	35	32	550	350	350	5	200	30	3,0	1,8	5,2	1,0	1,5	0,1	8,6	1,0	0,1	0,01	5,5	7,0
2	Р/х II	0,44	27	0,09	42	20	770	650	100	8	300	10	16,0	9,0	0,8	0,0	5,3	0,2	2,2	2,0	0,2	0,0	5,9	7,2
3	Х.-п.	0,35	33	0,03	45	18	1600	380	200	13	400	15	4,2	1,8	4,3	0,0	3,2	0,6	10,6	2,2	0,3	0,0	7,6	6,8
4	К.-б.	0,07	46	0,02	22	20	1000	900	400	20	500	24	5,8	1,6	3,2	0,0	4,4	0,0	1,8	1,9	0,1	0,2	10,5	7,4
5	Р/х I	0,13	48	0,05	25	16	920	520	600	30	250	26	1,6	5,5	0,5	0,5	0,5	0,0	16,4	5,0	1,0	0,01	8,0	7,1
6	Р/х II	0,2	52	0,01	36	25	886	480	350	50	350	16	8,5	6,2	0,8	0,8	0,3	0,3	3,2	3,2	0,1	0,05	5,2	8,1
7	Х.-п.	0,4	38	0,06	64	45	800	700	450	12	450	18	20,0	7,3	8,2	1,2	1,0	1,6	1,4	4,0	0,4	0,0	8,3	8,0
8	К.-б.	0,6	82	0,04	25	30	1320	320	250	20	550	12	1,7	4,0	0,6	1,6	6,5	3,5	4,0	1,1	0,1	0,0	7,0	8,5
9	Р/х I	0,7	74	0,01	15	35	1000	650	150	40	700	50	3,0	1,0	1,5	5,8	3,1	2,9	2,0	1,8	0,1	0,0	4,3	6,5
10	Р/х II	0,5	67	0,07	62	20	900	800	650	10	800	57	36,0	4,6	2,2	3,0	0,4	0,0	2,7	2,0	0,8	0,0	6,8	6,0

¹ Х.-п. - Хозяйственно-питьевого назначения, К.-б. - Культурно-бытового назначения, Р/х I - Рыбохозяйственного назначения I категория, Р/х II - Рыбохозяйственного назначения II категория.

² А - наименование загрязняющего вещества: для части 1 - железо, для части 2 - щетон, для части 3 - стирол;

³ В - наименование загрязняющего вещества: для части 1 - свинец, для части 2 - бензол, для части 3 - нитраты;

⁴ С - наименование загрязняющего вещества: для части 1 - толуол, для части 2 - аммиак (по азоту), для части 3 - хлорфенол;

⁵ D - наименование загрязняющего вещества: для части 1 - медь, для части 2 - нефть, для части 3 - фенол;

Часть III, исходные данные для студентов, фамилии которых начинаются с согласных букв алфавита от Н до Щ																								
1	Х.-п.	1,2	50	0,01	32	30	800	950	400	12	945	45	2,3	5,6	3,2	4,1	100	35	1,0	0,0	0,01	0,001	6,6	8,2
2	К.-б.	0,6	52	0,05	46	25	880	250	350	14	462	25	2,4	2,3	0,5	2,2	25	41	0,1	0,0	0,02	0,002	8,9	7,6
3	Р/х I	0,12	42	0,04	15	18	700	300	550	16	853	23	2,4	1,2	25,0	0,4	36	21	0,5	0,1	0,1	0,0	9,8	7,9
4	Р/х II	0,88	76	0,03	28	20	1070	450	200	30	269	33	2,5	7,1	1,7	0,8	48	100	1,3	0,2	0,3	0,0	4,4	6,9
5	Х.-п.	0,9	38	0,01	58	50	990	650	450	5	775	32	3,6	2,3	5,2	0,8	90	32	4,0	0,3	0,007	0,0	5,8	8,5
6	К.-б.	0,1	32	0,08	64	25	1000	750	300	4	550	45	7,1	2,4	4,3	1,2	55	46	2,5	0,0	0,04	0,003	5,5	7,0
7	Р/х I	0,7	24	0,09	32	30	1320	250	700	6	300	15	2,7	2,0	6,9	0,0	21	20	0,3	0,0	0,01	0,01	5,9	7,2
8	Р/х II	0,22	63	0,06	34	16	1150	600	650	9	824	25	1,8	1,5	2,5	0,0	12	21	0,2	0,1	0,001	0,0	7,6	6,8
9	Х.-п.	0,3	51	0,04	40	25	1160	850	350	15	600	30	4,5	3,5	1,5	0,0	30	11	0,8	0,0	0,002	0,0	10,5	8,3
10	К.-б.	0,54	95	0,02	42	40	780	650	150	21	454	65	2,5	2,5	1,9	0,0	41	18	0,32	0,0	0,001	0,005	8,0	8,2

Приложение 3. Варианты задачи №3

№ 1

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Доломит	100	120	
Песчано-гравийная смесь для дорожного строительства	30	28	Добыча в пределах лимита оплачивается по ставке 10% от основной
Песок строительный	50	52	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	река	300	300	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 20%, по одному показателю)	река	210	200	
Нормативно очищенные	озеро	280	300	

№ 2

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	водоем	400	400	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 100%, по двум показателям)	водоем	510	500	
Нормативно очищенные	водоем	600	600	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,1	0,1	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения.
Сажа	3	0,5	0,4	
Оксид углерода	4	4	4	Сумма освоенных капитальных вложений – 900 тыс. руб.

№ 3

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Песок строительный	200	200	
Песок строительный для дорожного строительства	160	200	Добыча в пределах лимита оплачивается по ставке 70% от основной
Песчано-гравийная смесь	201	200	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	водоем	300	250	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 25 %, по трем показателям)	водоток	100	100	
Нормативно очищенные	водоток	150	150	

№ 4

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,02	0,02	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Оксид азота	3	1,1	1	
Оксид углерода	4	2,6	2,5	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоток	300	250	Водоизмерительное оборудование отсутствует. Сумма освоенных капитальных вложений – 500 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 100 %, по 7 показателям)	Водоем	300	300	
Нормативно очищенные	Водоток	300	250	

№ 5

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	река	200	200	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 45 %, по 6 показателям)	река	180	200	
Нормативно очищенные	озеро	220	200	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Кадмия нитрат	1	0,21	0,15
Бензол	2	0,15	0,2
Ксилол	3	1	1

№ 6

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Песок формовочный	200	220	Добыча в пределах лимита оплачивается по ставке 10% от основной
Песчано-гравийная смесь для дорожного строительства	130	128	
Песок строительный	50	52	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	река	300	300	Водоизмерительное оборудование отсутствует Сумма освоенных капитальных вложений – 1500 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 20%, по одному показателю)	река	200	200	
Нормативно очищенные	река	280	350	

№ 7

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Вода из подземных источников для хозяйственно-питьевых целей	500	450	
Минеральная вода с целью ее разлива и последующей реализации	500	500	На 40% добычи в пределах лимита ставка снижена на 10%
Вода из подземных источников	500	510	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,09	0,1	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Сажа	3	0,5	0,4	
Бенз(а)пирен	1	0,08	0,08	

№ 8

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	озеро	500	500	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 48 %, по 6 показателям)	озеро	510	500	
Нормативно очищенные	озеро	540	500	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Мазутная зола	2	0,2	0,2
Ксилол	3	4	4,5
Пыль неорганическая	1	0,31	0,3

№ 9

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Глина	20	20	
Вода из подземных источников для хозяйственно-питьевых целей	200	190	30% добычи в пределах лимита оплачивается по ставке 30% от основной
Вода из подземных источников	170	150	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Водоток	15	15
Недостаточно очищенные (недоочистка - 42%, по 5 показателям)	Водоток	100	100
Нормативно очищенные	Водоток	150	100

№ 10

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Скипидар	1	1	1
Хлоропрен	2	1,9	2
Ксилол	3	3	3,1

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Доломит	80	70	На 40% добычи в пределах лимита ставка снижена на 10%
Мел	100	100	
Вода из поверхностных источников	30	30	

№ 11

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Грунт для земляных сооружений	17	20	На добычу в пределах лимита ставка снижена на 10%
Вода из подземных источников для хозяйственно-питьевых целей	20	15	
Глина	200	180	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Подземный горизонт	200	220
Недостаточно очищенные (недоочистка - 81%, по 12 показателям)	река	220	200
Нормативно очищенные	река	200	200

№ 12

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Озеро	15	15	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 20%, по 3 показателям)	Озеро	100	100	
Нормативно очищенные	Озеро	150	100	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Альдегид капроновый	2	0,35	0,4	Образуется при сжигании топлива для теплоснабжения нужд населения. Сумма освоенных капитальных вложений – 700 тыс. руб.
Альдегид бензойный	3	2	2,1	
Пропилен	1	0,01	0,01	

№ 13

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Река	300	300	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 120 %, по 9 показателям)	Река	250	200	
Нормативно очищенные	Река	200	300	

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Спирт амиловый	3	0,4	0,4	Сумма освоенных капитальных вложений – 1000 тыс. руб.
Серная кислота	2	2,5	2,5	
Оксид углерода	4	2	2	

№ 14

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,2	0,2	Образуется при сжигании топлива для теплоснабжения нужд населения
Диоксид серы	3	4	3,9	
Оксид ванадия	1	0,1	0,1	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Водоток	400	400
Недостаточно очищенные (недоочистка - 100%, по двум показателям)	Водоток	510	500
Нормативно очищенные	Водоток	600	600

№ 15

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоем	400	400	Сумма освоенных капитальных вложений – 1100 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 80 %, по 6 показателям)	Водоем	400	300	
Нормативно очищенные	Водоем	400	400	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Сажа	3	0,15	0,14	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения.
Оксид ванадия	1	0,01	0,01	
Оксид углерода	4	4	4	

№ 16

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Доломит	100	120	Оплата за добычу в пределах лимита осуществляется по ставке 50% от основной
Песок формовочный	30	30	
Песок строительный	60	52	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоем	300	300	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 20 %, по 3 показателям)	Водоем	400	300	
Нормативно очищенные	Водоем	500	400	

№ 17

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Грунт для земляных сооружений	30	35	На добычу в пределах лимита ставка снижена на 30%
Вода из подземных источников	200	150	
Мел	200	180	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоток	200	200	Водоизмерительное оборудование отсутствует. Сумма освоенных капитальных вложений – 800 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 60 %, по 2 показателям)	Водоток	100	100	
Нормативно очищенные	Водоток	100	100	

№ 18

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Спирт амиловый	3	1	1	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения. Сумма освоенных капитальных вложений – 900 тыс. руб.
Серная кислота	2	2	2	
Оксид углерода	4	4,2	4,2	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Доломит	15	20	
Песок строительный	25	20	Оплата за добычу в пределах лимита осуществляется по ставке 80% от основной
Песок формовочный	200	150	

№ 19

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Песок строительный	100	101	50% добычи в пределах лимита оплачивается по ставке 60% от основной
Песок строительный для дорожного строительства	100	100	
Песчано-гравийная смесь	20	200	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоток	100	100	Водоизмерительное оборудование отсутствует. Сумма освоенных капитальных вложений – 700 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 40 %, по 2 показателям)	Водоток	100	100	
Нормативно очищенные	Водоток	180	180	

№ 20

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Водоток	300	250
Недостаточно очищенные (недоочистка - 55 %, по 3 показателям)	Водоем	300	300
Нормативно очищенные	Водоток	300	250

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,02	0,02	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Оксид азота	3	1,1	1	
Оксид углерода	4	4,6	4,5	

№ 21

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Вода из подземных источников для хозяйственно-питьевых целей	1500	1450	На добычу в пределах лимита ставка снижена на 10%
Вода из подземных источников	1500	1500	
Вода из поверхностных источников	1500	1510	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Озеро	400	400
Недостаточно очищенные (недоочистка - 58%, по 4 показателям)	Озеро	410	400
Нормативно очищенные	Озеро	420	450

№ 22

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Мазутная зола	2	0,12	0,12
Ксилол	3	4	4,5
Пыль неорганическая	1	0,51	0,5

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Песок формовочный	125	120	
Песчано-гравийная смесь	130	140	
Песчано-гравийная смесь для дорожного строительства	140	140	На 45% добычи в пределах лимита ставка снижена на 20%

№ 23

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Глина	120	120	
Вода из подземных источников	1200	1190	80% добычи в пределах лимита оплачивается по ставке 60% от основной
Вода из подземных источников для хозяйственно-питьевых целей	170	150	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Озеро	115	115
Недостаточно очищенные (недоочистка - 22%, по 5 показателям)	Озеро	100	100
Нормативно очищенные	Озеро	150	100

№ 24

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Песок формовочный	200	220	
Песчано-гравийная смесь для дорожного строительства	130	128	Добыча в пределах лимита оплачивается по ставке 10% от основной
Песок строительный	50	52	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоем	1300	130	Сумма освоенных капитальных вложений – 1100 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 40 %, по 4 показателям)	Водоем	240	230	
Нормативно очищенные	Водоем	1500	1400	

№ 25

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Подземный горизонт	115	115
Недостаточно очищенные (недоочистка - 60%, по 5 показателям)	Озеро	100	100
Нормативно очищенные	Озеро	250	200

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Хлорофос	2	0,35	0,4	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения. Сумма освоенных капитальных вложений – 900 тыс. руб.
Метилнитрофос	3	0,2	0,2	
Метафос	1	0,02	0,02	

№ 26

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Скипидар	1	0,1	0,1
Хлоропрен	2	1,9	2
Ксилол	3	2	2,1

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Камень строительный	80	70	На 40% добычи в пределах лимита ставка снижена на 10%
Камень облицовочный	100	100	
Мел	130	130	

№ 27

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Грунт для земляных сооружений	170	200	На добычу в пределах лимита ставка снижена на 30%
Вода из подземных источников для хозяйственно-питьевых целей	200	150	
Доломит	200	180	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³
Неочищенные	Подземный горизонт	20	22
Недостаточно очищенные (недоочистка - 81%, по 12 показателям)	река	122	120
Нормативно очищенные	река	220	220

№ 28

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Спирт амиловый	3	0,4	0,4	Сумма освоенных капитальных вложений – 1000 тыс. руб.
Бутилакрилат	2	1,5	2,5	
Оксид углерода	4	1,3	1,3	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Озеро	300	300	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 10 %, по 9 показателям)	Озеро	250	200	
Нормативно очищенные	Озеро	300	300	

№ 29

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоем	100	120	Сумма освоенных капитальных вложений – 2100 тыс. руб.
Недостаточно очищенные (недоочистка - 50 %, по 2 показателям)	Водоем	400	300	
Нормативно очищенные	Водоем	500	500	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,15	0,14	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Оксид ванадия	1	0,01	0,01	
Оксид углерода	4	4	4	

№ 30

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Грунт для земляных сооружений	130	120	На добычу в пределах лимита ставка снижена на 20%
Вода из подземных источников	120	115	
Вода из подземных источников	200	180	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Несчищенные	Водоток	250	250	<i>Водоизмерительное оборудование отсутствует. Сумма освоенных капитальных вложений – 1005 тыс.руб.</i>
Недостаточно очищенные (недоочистка - 60 %, по 4 показателям)	Водоток	100	100	
Нормативно очищенные	Водоток	100	100	

№31

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,15	0,14	<i>Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения</i>
Сажа	3	0,5	0,6	
Оксид азота	3	0,1	0,1	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоток	1500	1500	<i>Водоизмерительное оборудование отсутствует</i>
Недостаточно очищенные (недоочистка - 78 %, по 3 показателям)	Водоток	1510	1500	
Нормативно очищенные	Водоток	1540	1500	

№32

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Бензол	2	0,2	0,21
Ксилол	3	0,3	0,25
Ацетон	4	1	1

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Доломит	15	20	
Песок строительный	25	20	<i>Добыча в пределах лимита оплачивается по ставке 30% от основной</i>
Вода их поверхностных источников	200	150	

№33

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Сульфат меди	2	0,02	0,02
Оксид железа	3	1,1	1
Поташ	4	2,4	2,5

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Песок стекольный	25	20	На 25% добычи в пределах лимита ставка снижена на 10%
Глина	30	40	
Песчано-гравийная смесь	40	40	

№34

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Сажа	3	0,35	0,4	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Оксид ванадия	1	0,02	0,021	
Оксид углерода	4	2	2	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Река	300	300	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 120 %, по 9 показателям)	Река	400	300	
Нормативно очищенные	Река	500	400	

№35

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,15	0,16	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Сажа	3	0,5	0,4	
Оксид азота	3	0,11	0,1	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Грунт для земляных сооружений	50	51	Добыча в пределах лимита оплачивается по ставке 40% от основной
Глина	40	40	
Вода из подземных источников	500	520	

№36

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т
Бензол	2	0,2	0,25
Ксилол	3	0,2	0,25
Ацетон	4	1,1	1

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за добычу природных ресурсов:

Наименование природного ресурса	Лимит (т, м³)	Фактическая добыча (т, м³)	Льготы по налогу
Камень строительный	25	20	20% добычи в пределах лимита оплачивается по ставке 20% от основной
Камень облицовочный	250	300	
Вода из подземных источников	300	250	

№37

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Зола	2	0,09	0,11	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд населения
Диоксид серы	3	0,15	0,14	
Бенз(а)пирен	1	0,08	0,08	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Водоток	1500	1500	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 78 %, по 3 показателям)	Водоток	1510	1500	
Нормативно очищенные	Водоток	1540	1500	

№38

1. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников:

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	Фактический выброс, т	Лимит, т	Примечание
Сажа	3	0,4	0,35	Образуется при сжигании топлива для теплоэнергетических нужд предприятия
Оксид ванадия	1	0,02	0,02	
Оксид углерода	4	2	2	

2. Исходные данные для расчета экологического налога промышленного предприятия за сброс сточных вод:

Категория качества сточной воды	Приемник сточных вод	Фактический сброс, м³	Лимит, м³	Примечание
Неочищенные	Озеро	30	30	Водоизмерительное оборудование отсутствует
Недостаточно очищенные (недоочистка - 120 %, по 4 показателям)	Озеро	40	30	
Нормативно очищенные	Озеро	50	40	

Учебное издание

Составители:

ЯЛОВАЯ Наталья Петровна

СТРОКАЧ Петр Павлович

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольных работ по дисциплине

«ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ»

для студентов специальностей

70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»

70 03 01 «Автомобильные дороги»

заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Яловая Н.П.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 17.12.2008 г. Формат 60х84 1/16 Бумага «Снегурочка».
Усл. п.л. 3,02. Уч.-изд. л. 3,25. Заказ N 1226. Тираж 100 экз. Отпечатано на ризографе
Учреждения образования «Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.