

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»

Э.А. Овчаренков

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(руководство к выполнению раздела дипломного проекта)

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия по выполнению раздела дипломного проекта
для студентов, обучающихся по направлениям подготовки
120700.62 и 120300 «Землеустройство и кадастры»

Пенза 2013

УДК 378.2: [502.2:614.8](075.8)

ББК 74.58:(20.1+68.9) я 73

О–35

Рецензенты: кандидат технических наук, профессор
кафедры «Техносферная безопасность»
М.Я. Кордон (ПГУ);
кандидат технических наук, доцент ка-
федры «Землеустройство и геодезия»
Е.П. Тюкленкова (ПГУАС)

Овчаренков Э.А.

О–35

Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие /
Овчаренков Э.А. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 140 с.

Даны основные теоретические положения, представлены примеры решения задач, касающихся раскрытия вопросов экологии и безопасности жизнедеятельности в дипломных проектах и курсовых работах студентов. Приведены организация и последовательность выполнения задания по разделу «Экология и безопасность жизнедеятельности» и вариант выполненного задания.

Пособие подготовлено на кафедре «Инженерная экология» и предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 120700.62 и 120300 «Землеустройство и кадастры».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013

© Овчаренков Э.А., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В пособии изложены в краткой и доступной для студентов форме порядок выполнения раздела «Экология и безопасность жизнедеятельности» дипломных проектах и курсовых работах студентов специальностей «Землеустройство», «Земельный и городской кадастры», даны рекомендации по его выполнению.

В качестве вариантов приведены наиболее характерные темы дипломных проектов (работ) и дана методика выполнения раздела.

С целью облегчения поиска информации при выполнении раздела в пособии приводится список рекомендуемых источников.

Цель пособия состоит в том, чтобы:

- помочь студентам и консультанту по разделу рационально организовать свою работу в период подготовки и выполнения задания;
- дать необходимые рекомендации с целью сокращения времени на консультации по организационным вопросам;
- указать на особенности тематики и содержания раздела для специальностей: «Землеустройство», «Земельный кадастр» и «Городской кадастр»;
- показать студентам, как правильно представить материал раздела в пояснительной записке и привлечь их внимание на основные требования руководящих документов по оформлению работы.

ВВЕДЕНИЕ

В разделе «Экология и безопасность жизнедеятельности» дипломных и курсовых работ студентов ставятся более узкие цели чем в дипломном проекте (работе), он ограничен только двумя изучаемыми дисциплинами.

Каждый студент, выполняя этот раздел, имеет уже навыки самостоятельной работы, полученные при выполнении курсовых работ на предыдущих этапах обучения по различным дисциплинам, прежде всего дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности». Кроме того, учитываются требования руководящих документов по вопросам землеустройства и кадастра, безопасности при проведении полевых и камеральных работ, исследуются проблемные вопросы, иногда проводят экспериментальные исследования. Студенты применяют навыки по оформлению пояснительной записки, плакатов в соответствии с требованиями ГОСТа.

Целью выполнения данного раздела является:

- логическое дополнение разделов дипломных работ экологическим обоснованием и вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- проведение анализа полученных результатов;
- разработка рекомендаций и предложений на основе проведенных исследований, направленных на совершенствование мер безопасности и улучшение экологического состояния земель;
- выработка у студентов чувства ответственности за сохранение жизни, здоровья и работоспособности человека.

1. ЗАДАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА ДИПЛОМНОГО ПРЕКТИРОВАНИЯ

Тематика раздела должна быть разнообразной. Она разрабатывается, как правило, преподавателями дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности». Причем перед каждым студентом ставится задача, отличающаяся от задач других исполнителей, иначе нарушается требование самостоятельности при выполнении задания.

Темы и вопросы раздела, подлежащие разработке, согласовываются с руководителями дипломных работ.

Задание на раздел составляет преподаватель-консультант. Один из вариантов задания приведен в прил. 1.

Задание студентам выдается после утверждения тем дипломных работ на заседании ученого совета университета.

Следует учитывать предложения отдельных студентов, выдвигающих собственные темы раздела в разрезе дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности». Обычно эти студенты выполняют задание в срок и с высоким качеством.

Преподаватель-консультант должен стремиться к тому, чтобы вызвать у студентов повышенный интерес к теме раздела. Он направляет их деятельность, прежде всего, на решение проблемных вопросов.

В задании на раздел необходимо указать: тему раздела, целевую установку, перечень вопросов, подлежащих разработке, исходные данные, учебники и учебные пособия, журналы, специальную литературу, помогающие студентам полнее и глубже раскрыть вопросы раздела. В задании также указывается, что должен представить к защите исполнитель раздела.

Объем задания должен соответствовать числу часов, указанных в учебном плане. Исходя из этого, объем пояснительной записки раздела должен составлять 12–15 листов. Возможны 1–2 листа формата А1 графических работ.

Получив задание и уяснив свою задачу у консультанта, студент должен составить календарный план выполнения раздела (прил. 2). Календарный план является документом, позволяющим осуществлять самоконтроль и контроль со стороны консультанта, что является гарантией выполнения задания в срок. Титульный лист является общим для дипломной работы, а «содержание» – дополнением к «содержанию» дипломной работы.

Запрещается пользоваться пояснительными записками ранее выполненных дипломных работ. В ряде случаев (в основном по просьбе студентов) консультант может показать ту или иную пояснительную записку как образец для оформления материала раздела.

Кроме учебников, учебных пособий дополнительной информацией для студентов могут быть журнальные и газетные статьи периодических изданий, отчеты о НИР, карты местности, ГОСТы, СНиП, СанПиН.

Студенты-исполнители могут также использовать информацию из компьютерных сетей, вплоть до Интернета.

В разделе должны найти отражение требования руководящих документов по вопросам экологического состояния земель при проведении кадастровых и землеустроительных работ и мерам безопасности при проведении последних.

Анализ опасных и вредных факторов как при проведении полевых, так и проведении камеральных работ – обязательная составляющая раздела.

Раздел должен заканчиваться предложениями по улучшению экологического состояния земель и обеспечению мер безопасности. Можно вместо предложений представить выводы.

В разделах, где предусмотрен расчет, исполнитель обязан провести анализ полученных результатов расчета, сравнив их с нормированными значениями.

Раздел должен содержать и элементы исследовательского характера, заключающиеся в оценке целесообразности применения тех или иных рекомендаций по улучшению экологического состояния земель и мер, обеспечивающих комфортные условия труда.

Оригинально выполненный раздел может явиться основой для доклада на НТК различных уровней, публикаций в виде статей в журналах.

Объём и содержание расчётов определяются заданием на раздел. Расчёты следует проводить по методикам, изложенным в курсе «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности» или в технической литературе.

Если расчёты проводятся методами, предлагаемыми студентами, то методика расчёта должна быть изложена и обоснована детально [1].

Все расчёты необходимо вести в одной системе единиц измерений (как правило, в системе СИ).

Смешивание систем единиц в пояснительной записке не допускается. В ходе вычислений необходимо осуществлять контроль за промежуточными и конечными результатами.

Следует соблюдать культуру вычислений, аккуратность и чёткость ведения записей. Нечёткая запись цифр, символов, букв, нарушение последовательности записей приводят обычно к ошибкам в расчётах, затрудняют чтение текста, понимание его смысла, возникает необходимость повторного выполнения работы, а в конечном счёте это ведёт к нарушению сроков ее завершения [2].

По каждому вопросу раздела необходимо сделать краткие выводы (обобщения), показывающие достигнутые результаты и необходимость логического перехода к раскрытию следующего вопроса.

Пояснительная записка должна включать необходимые иллюстрации.

При оформлении пояснительной записки и графических работ следует строго соблюдать требования ГОСТ.

2. РУКОВОДСТВО НАПИСАНИЕМ РАЗДЕЛА

Консультант, осуществляющий руководство работой студента по написанию раздела, назначается заведующим кафедрой. Непосредственная работа студентов над выполнением задания производится в соответствии с календарным планом, который рассматривает и утверждает консультант.

В начальный период работы консультант должен добиться от студента понимания замысла задания, чёткого уяснения содержания, порядка выполнения работы, ее конечной цели.

В ходе выполнения раздела консультант в установленные дни и часы беседует со студентами (индивидуально), выясняет возникающие затруднения, помогает найти правильные пути решения поставленных задач.

Принцип консультационного руководства состоит в том, чтобы дать возможность студентам проявить самостоятельность и творчество при выполнении задания, учитывая при этом советы и рекомендации консультанта.

Консультант обязан постоянно быть в курсе хода работы студента, требовать выполнения работ согласно календарному плану (по срокам и объёму). Однако не следует чрезмерно «опекать» студента. Детально следует консультировать по тем вопросам, которые недостаточно полно отражены в литературе. Если вопрос в рекомендуемой литературе изложен довольно подробно, то консультант должен обязать студента изучить его самостоятельно.

Листы-плакаты (формат А1) могут содержать рисунки, таблицы, отражающие сведения данного раздела, но они не должны повторять информацию предыдущих разделов.

В расчётно-пояснительной записке недопустимо вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии освещать в форме типовых инструкций, правил или требований по технике безопасности, пожарной профилактике, СНиП, СанПиН. Материал следует излагать в утвердительной форме как описание реально существующих мероприятий, например: «предусмотрена сигнализация», «применена механическая вентиляция», «имеется заземляющее устройство», предложены противозерозионные мероприятия», а не «должна быть», «нужно заземлить», «можно применить» и т.п.

При изложении раздела описывать мероприятия, которые фактически разработаны или предусмотрены, а не то, что должно быть сделано согласно инструкции или стандартам. Не следует допускать общих рассуждений и переписывания нормативных определений, положений, правил и т.д.

Объём раздела, как правило. Составляет примерно 12–15 страниц рукописного текста.

На заключительном этапе выполнения работы консультант должен помочь студенту проанализировать раздел, осмыслить его критически и сделать правильные выводы.

Кроме того, консультанту следует нацелить студента на те вопросы из раздела, которые должны быть отражены в общем докладе при защите дипломной работы.

В докладе должна быть информация, содержащаяся на плакатах по разделу.

Консультант по разделу может присутствовать на защите дипломной работы. (Без его подписи работа не может быть представлена к защите в ГАК.)

3. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для ведения строительных, сельскохозяйственных и других работ предприятиям, учреждениям, организациям и отдельным гражданам выделяется (в соответствии с целями и задачами эксплуатации) земельный участок, представляющий собой определённую площадь верхней части литосферы.

С момента начала эксплуатации происходит воздействие на литосферу в основном в двух направлениях: изменение и гибель ландшафта, а также загрязнение и деградация почв. На примере ландшафтов можно проследить техногенные влияния на литосферу.

Последствия технического воздействия человека на почву весьма разнообразны и могут привести к тяжелым последствиям.

Свойства ландшафтов меняются не только в результате природных процессов, но и под воздействием деятельности человека. По характеру и интенсивности воздействия различают следующие природно-антропогенные ландшафты:

- уникальные;
- рекреационные;
- сельскохозяйственные и лесные;
- содержащие в своих недрах полезные ископаемые;
- территориально-производственные.

К уникальным ландшафтам относят заказники, национальные парки, заповедники, т.е. территории, где хозяйственная деятельность полностью запрещена или ведётся в небольшом объёме исходя из специфики данной территории.

К рекреационным ландшафтам относят садово-парковые образования внутри и вокруг городов, курортные зоны, территории охотничьих угодий и т.п.

Выявление видов нарушений и загрязнений земельных ресурсов позволяет получить полное представление о масштабах и степени нарушения и загрязнения обследуемой территории.

В качестве основного показателя экологического состояния земель используют площадь угодий, выведенных из землепользования в результате деградации почв (эрозия, дефляция, осолонение, заболевания и т.п.).

Показателем деградации земель является степень увеличения плотности почвы как характеристика разрушения её структуры при развитии процесса окаменения. Влияние уровня грунтовых вод оценивают относительно их критического значения, разного для каждого типа почв.

Эколого-токсикологическое состояние земель оценивают, используя показатель кратности превышения ПДК конкретного загрязняющего вещества, дифференцированно для веществ различного класса опасности.

За комплексный показатель загрязнения земель принимают фитотоксичность почв – свойство загрязненной почвы подавлять прорастание семян, рост и развитие высших растений.

Признаком биологической деградации земель является снижение жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, о котором судят по дыханию почвы.

Химическое загрязнение земель оценивают по суммарному показателю химического загрязнения, который характеризует степень химического загрязнения почв обследуемой территории веществами различных классов опасности.

Для получения полных и достоверных сведений по всем вопросам состояния и использования земельных ресурсов составляется и ведётся земельный кадастр, представляющий собой совокупность достоверных и необходимых сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель. В состав кадастра входят данные о регистрации землепользователей, количестве и качестве земель, бонитировке почв, экологической оценке земель.

Земельный кадастр является основой для принятия решений по образованию и упорядочению землепользований, организации их территорий, проведению комплекса мероприятий по эффективному использованию и охране земель.

Ведущая роль при ведении земельного кадастра принадлежит земельной регистрации.

Учёт земель включает сведения земельной площади землепользования, составе его по земельным угодьям, качественные сведения о земле, природных изменениях в её составе, а также данные о мелиоративном и культурно-техническом состоянии земель и земельных угодий (орошение, осушение, проведение культурно-технических работ и т.д.).

Самостоятельно в земельно-кадастровой книге сельскохозяйственного предприятия учитываются приусадебные участки граждан.

Материалы земельного кадастра широко применяются при проведении проектно-изыскательских работ, направленных на установление эффективного использования земель разного качества.

При инженерно-экологических исследованиях в техническом задании, наряду с другими, содержатся следующие сведения [3]:

- объёмы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площадь изъятия земель, плодородие почв и др.;

- существующие и проектируемые источники и показатели воздействий (расположение источника, состав и содержание загрязняющих веществ, интенсивность и частота выбросов и т.п.);

- вид, количество, токсичность отходов, система их сбросов, складирования и утилизации;

– исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охране природной среды, обеспечению устойчивости объектов и безопасных условий жизни населения;

– возможность аварийных ситуаций, их типы, возможные зоны и объекты воздействия, перечень планируемых мероприятий по предупреждению аварий и ликвидации их последствий.

Комплексное изучение природных и техногенных условий территории, анализ и прогноз её хозяйственного использования включает:

– оценку современного экологического состояния компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению;

– прогноз возможных изменений природных систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объекта;

– оценку экологической опасности и риска.

В процессе инженерно-экологических изысканий должны быть разработаны рекомендации по предотвращению вредных и нежелательных экологических последствий инженерно-хозяйственной деятельности и проведению природоохранных мероприятий по сохранению, восстановлению и оздоровлению экологической обстановки.

На схеме или карте современного экологического состояния территории должны быть отражены следующие данные:

– распространение различных типов ландшафтов;

– функциональное зонирование территории;

– расположение основных источников загрязнения и их характеристики;

– возможные пути миграции и участки аккумуляции загрязнения;

– расположение особо охраняемых участков и зон ограниченного использования;

– расположение участков особой чувствительности к воздействиям опасных природных и техноприродных процессов;

– расположение объектов историко-культурного наследия;

– оценка современного экологического состояния территории и районирование по условиям экологического благополучия природной среды.

На схеме или карте прогнозируемого экологического состояния в зависимости от вида и характера воздействий и особенностей местных условий отображаются изменения следующих компонентов среды:

– ландшафтной структуры территории (деградация почв, трансформация растительных сообществ, сокращение лесопарковых площадей и др.);

– отдельных компонентов природной среды (подъём уровня грунтовых вод, развитие заболачивания, подтопления, засоления, дефляции и других опасных процессов);

– типов и видов загрязнений (их распространение);

– экологического благополучия природной среды.

В данном разделе студенты должны осуществить мониторинг тех земельных участков, которые даны в теме дипломных работ и предложить мероприятия по охране земель.

Мониторинг земель включает оценку:

- состояния землепользований, угодий, полей, участков;
- процессов, связанных с изменением плодородия почв, зарастанием сельхозугодий, загрязнением земель пестицидами, тяжёлыми металлами, радионуклидами и др. токсичными веществами;
- состояния береговых линий рек, морей, озёр, заливов, водохранилищ, лиманов, ГТС;
- процессов, вызванных образованием оврагов, а также оползнями, селевыми потоками, землетрясениями, др. явлениями;
- состояния земель населённых пунктов, объектов нефте- и газодобычи, очистных сооружений, навозохранилищ, свалок, складов ГСМ, удобрений, стоянок автотранспорта, мест захоронения токсичных и радиоактивных отходов, а также промышленных отходов и радиоактивных материалов.

Охрана земель включает:

1. Защиту земель:

- от ветровой и водной эрозии;
- от солей;
- от подтопления;
- от заболачивания;
- от иссушения;
- от уплотнения;
- от загрязнения отходами производства.

2. Рекультивацию нарушенных земель.

3. Снятие и сохранение плодородного слоя почвы.

4. Установление особых режимов пользования земельными участками.

3.1. Особенности обследования сельскохозяйственных земель

Основной стратегией использования сельскохозяйственных ландшафтов является организация гарантированного землепользования при максимальном сохранении плодородия почвенных ресурсов страны.

В настоящее время большой бедой земледельцев является эрозия почв, которая захватила все регионы Земли. Эрозия почв заключается в выносе рыхлого слоя земли, в том числе гумуса и других компонентов почвы, с поверхности распаханых территорий под воздействием воды и ветра, что приводит к истощению и разрушению почвы. По оценкам специалистов, сейчас в результате эрозии верхний слой посевных площадей теряет в

среднем 7 % своего объём. Снижение продуктивности почв неизбежно подталкивает рост капиталоемкости сельскохозяйственного производства. Среди экологических проблем, вставших перед человечеством особое место занимает наступление пустынь. Засушливые зоны занимают около 30 % земной суши, в них проживают более 800 млн человек. Это работы высокоэффективного орошаемого земледелия и пастбищного животноводства, но в то же время это зоны весьма тонкого равновесия ландшафта.

Обследования показывают, что многие площади подвержены засолению, заболеванию, утратили прежнюю структуру. Засоление почв связано с поступлением на поверхность земли вод повышенной минерализации вследствие неправильного проведения мелиорации. Почти повсеместно отмечается подъём уровня грунтовых вод, подтопление не только орошаемых, но и прилегающих к ним территорий. Опасны и значительны отходы сельскохозяйственного производства – навоз, остатки ядохимикатов, попавшие на поверхность земли горюче-смазочные материалы сельхозтехники, кладбища животных.

Наибольший ущерб почвам нанес отказ от севооборотов в расчёте на эффективность химических удобрений.

Сегодня совершенно ясно, что ни малая, ни большая «химия» не могут заменить севооборота.

Задача, всесторонне продуманная и сформулированная учёными сводится к тому, чтобы перейти от экстенсивного землепользования к контролируемому ведению хозяйства, при котором строго сохраняются почвенные ресурсы. Она предусматривает:

- широкое использование севооборотов при достаточно оптимальном применении химии;

- минимальную и бесплужную обработку земли, при которой на полях сохраняется значительное количество жнивья, хорошо предохраняющего почву от вымывания и выдувания;

- создание лесозащитных полос, по возможности из хвойных пород деревьев (ель, сосна), так как они обеспечивают наилучшую защиту почв на протяжении всего года;

- контролирование выпасов (установление достаточно обоснованной сбалансированности поголовья скота с размерами пастбищ).

Исключительно велика роль лесов в поддержании равновесия природных систем. Они поглощают углекислый газ и восстанавливают кислород, способствуют стабильности климата, сохранности рек и почв.

Отсюда важнейшей задачей является охрана лесов. Пока же идет их уничтожение [4].

Гибель лесов связана не только с их интенсивным уничтожением (на каждые 10 вырубленных деревьев высаживается только одно новое), но и с

пожарами, с загрязнением воздуха и почв. Кислотные дожди – причина гибели многих десятков тысяч гектаров лесов в развитых странах.

Ландшафты, содержащие в своих недрах месторождения полезных ископаемых при добыче последних претерпевают значительные изменения.

Это нарушение рельефа, формирование терриконов, которые занимают большие площади плодородных земель, а самовозгорание терриконов приводит к загрязнению атмосферы.

Разрушению почвы способствует также гражданское и промышленное строительство.

Причиной больших нарушений земной поверхности являются и хранилища твёрдых отходов добычи и переработки минерального сырья. Это обусловлено тем, что в разработку вовлекаются всё большее число месторождений с низким содержанием полезных компонентов, что приводит к накоплению хвостов.

Проблемой в использовании земель является также их загрязнение, приводящее к изменению физических, химических и биологических процессов, происходящих в почве. Загрязнение почв связано с загрязнением атмосферы и вод. В почву попадают твёрдые и жидкие промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Основными загрязнителями являются тяжёлые металлы и их соединения, радиоактивные вещества, удобрения, пестициды.

Самоочищение почв происходит крайне медленно. Токсичные вещества накапливаются, что способствует постепенному изменению химического состава почв. Из почвы токсичные вещества могут попасть в организм животных, людей и вызвать нежелательные последствия. Поэтому в оценке экологического состояния почв основными показателями экологического неблагополучия являются критерии физической деградации, химического и биологического загрязнений.

Учёт земель в кадастровой книге включает также бонитировку, которая состоит в сравнительной оценке качества почв по плодородию и осуществляется на землях, пригодных для сельскохозяйственного использования.

Бонитировка почв позволяет установить, во сколько раз данная почва лучше или хуже другой по своим природным и приобретённым в процессе использования свойствам.

В разделе земельного кадастра «Экологическая оценка земель» указывается относительная ценность земли как средства производства или как базиса для размещения различных объектов со всеми её особенностями и характером использования.

3.2. Особенности оценки городских земель

Из-за наличия выбросов в современных крупных городах и промышленных центрах характерен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, который содержит значительно большие концентрации токсичных примесей по сравнению с воздухом сельской местности.

Отходы негативно влияют на гидросферу и состояние земель в техносферных регионах и прилегающих к ним пространствах.

В результате техногенной деятельности многие водоёмы загрязнены, причём уровень загрязнённости по отдельным ингредиентам превышает допустимый в 10 раз и более. Существенную опасность загрязнённые поверхностные стоки представляют при их смешивании с грунтовыми водами, что значительно снижает запасы питьевой воды.

Основными загрязнителями сточных вод являются соединения меди, железа, цинка, фосфора, а также нефтепродукты, фенолы, взвешенные вещества и др. Весьма опасно поступление в водоёмы соединений тяжёлых металлов (свинца, ртути и кадмия). Непрерывно нарастает количество твёрдых отходов, среди которых наиболее опасны токсичные отходы.

В настоящее время одной из самых острых проблем является проблема утилизации и захоронения радиоактивных отходов и прежде всего отходов АЭС.

В России ежегодно образуется около 150 млн кубометров (30 млн т) твёрдых бытовых отходов и имеет тенденцию к увеличению, что объясняется увеличением доли тары и упаковки в массе продуктов и товаров [5].

К твёрдым бытовым отходам относятся: бумага и картон, полимерные материалы, стекло, древесина, металлы, пищевые остатки и др.

Существенным является загрязнение земель в результате выпадения токсичных веществ из атмосферы. Их источниками являются выбросы промышленных предприятий. Зоны загрязнений имеют радиусы около 20–50 км. К загрязнителям относятся высокотоксичные свинец, бензапирен, ртуть и др.

Постоянное техногенное воздействие отходов на окружающую среду существенно снижает качество атмосферного воздуха, питьевой воды и продуктов питания, а также условий обитания животного мира и растительности, находящихся в зонах влияния техносферы.

Кроме непрерывного воздействия на окружающую среду отходов в техносфере могут возникать спонтанно значительные потоки масс и энергий при взрывах и пожарах, разрушении строительных конструкций, авариях на транспорте и т.п.

Характерными примерами негативного влияния техносферы на природу являются:

– загрязнение окружающей среды в результате взрывов и пожаров на опасных объектах экономики и при транспортировке аварийно химически опасных веществ;

– аварийные поступления в водоёмы и земли нефти и нефтепродуктов;

– загрязнение окружающей среды, возникшее в 1986 г. при аварии на Чернобыльской АЭС.

Территориально-производственные ландшафты, представляющие собой совокупность природных и искусственных объектов, совмещённых в пространстве и во времени и формируемых в результате строительства и эксплуатации производственных и гражданских комплексов, взаимодействуют с природными объектами (рельеф, атмосфера, гидросфера, растительный покров и т.д.) и поэтому процессы, протекающие при их функционировании, должны рассматриваться в последовательности: пространство – время – интенсивность техногенного воздействия.

Источники загрязнения городских земель весьма разнообразны. Это:

– жилые дома и бытовые предприятия, где в числе загрязняющих веществ преобладают бытовой мусор, пищевые отходы, фекалии;

– промышленные предприятия, в твёрдых и жидких отходах которых присутствуют вещества, оказывающие токсичное воздействие на живые организмы: цианиды, соединения мышьяка, бериллия, бензол, фенолы;

– теплоэнергетика, для которой характерно выделение в атмосферу сажи, несгоревших частиц, оксидов серы, попадающих в почву вследствие неполного сжигания топлива;

– транспорт, выделяющий при работе двигателей внутреннего сгорания оксиды азота, тяжёлые металлы, углеводороды, оседающие на поверхность почвы или поглощаемые растениями.

Ландшафты современного города относятся к ландшафтам преобразованным, культурным, где элементы, привнесённые в результате деятельности человека, преобладают над естественными, природными.

В благоустроенном городе применяют преимущественно камень, бетон, асфальт и наблюдается относительное уменьшение природных элементов и, как следствие, ухудшение состояния воздушного бассейна.

В городе выделяются следующие функциональные зоны:

– селитебная территория, предназначенная для жилья. На ней могут размещаться микрорайоны и жилые кварталы, предприятия культурно-бытового обслуживания, торговли, линии связи, электропередачи, улицы, площади, озеленение, склады, автостоянки и т.д.;

– промышленная зона, включающая промышленные предприятия, обслуживающие их культурно-бытовые учреждения, улицы, площади, зелёные насаждения;

– санитарно-защитная зона, защищающая селитебные территории от вредного влияния промышленности и транспорта;

- транспортная зона, объединяющая земли, связанные с функционированием водного, воздушного и железнодорожного транспорта;
- складская зона – территория под разного рода складами.

Коренному преобразованию подвергается почвенный покров городских территорий.

На больших площадях, под магистралями и кварталами, он физически уничтожается, а в зонах рекреаций – парках, скверах, дворах – загрязняется бытовыми отходами, вредными веществами из атмосферы, обогащается тяжёлыми металлами. Обнажённость почв в городе, как и везде, способствует водной и ветровой эрозии.

Почвы в городах значительно отличаются от своих аналогов в данной природной зоне. В первую очередь, это повышение рН, что связано с поступлением из атмосферы карбонатов кальция и магния. Почвы обогащены также органическими веществами, главным образом сажей. Содержание тяжёлых металлов в 4–6 раз превышает фоновое.

В общем случае в составе земель городов различают следующие виды земель:

- городской застройки;
- общего пользования;
- сельскохозяйственные и другие угодья;
- природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;
- занятые городскими лесами;
- промышленного, транспортного и иного назначения.

Все земли городов используют в соответствии с их генеральными планами (проектами планировки и застройки), которые определяют основные направления использования земель для промышленного, жилищного и иного строительства, благоустройства и размещения мест отдыха населения.

Земли городской застройки состоят из земель, застроенных или подлежащих застройке жилыми, культурно-бытовыми, промышленными, религиозными и иными строениями и сооружениями, и предоставляются предприятиям, учреждениям, организациям для соответствующего вида строительства, а также гражданам для индивидуального жилищного строительства и предпринимательской деятельности.

Земли общего пользования в городах состоят из земель, используемых в качестве путей сообщения (площади, улицы, переулки, проезды, дороги, набережные), для удовлетворения культурно-бытовых потребностей населения (парки, лесопарки, скверы, сады, бульвары, водоёмы, пляжи), полигонов для захоронения не утилизируемых промышленных отходов, полигонов бытовых отходов и мусороперерабатывающих предприятий и других земель, служащих для удовлетворения нужд города. На землях общего пользования разрешается возведение капитальных строений и сооружений

в соответствии с целевым назначением этих земель, а также временных строений и сооружений облегченного типа (палатки, киоски и т.п.).

Земли сельскохозяйственного использования в городах включают пашни, сады, виноградники, огороды, сенокосы, пастбища. К другим городским угодьям относятся овраги, карьеры, кустарники, торфяники и др.

В земли городов, кроме того, входят земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения. Любая деятельность на этих землях, противоречащая их целевому назначению, запрещается, и любое строительство разрешается только по решению соответствующих органов власти.

Земли, занятые лесами, служат целям охраны ландшафтов, растительного и животного мира, сохранения окружающей среды, улучшения микроклимата, организации отдыха населения, защиты территории от водной и ветровой эрозии.

К землям промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики и космического обеспечения, энергетики, обороны и иного назначения в городах относятся земли, предоставленные соответствующим предприятиям, учреждениям и организациям для осуществления возложенных на них задач.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий, являющееся частью инженерно-экологических исследований содержит, кроме других, следующие экологические сведения:

- объёмы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площадь изъятия земель (во временное и постоянное пользование), плодородие почв и др.;

- существующие и проектируемые источники и показатели воздействий (расположение источника, состав и содержание загрязняющих веществ, интенсивность и частота выброса и т.п.);

- важнейшие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (вид и количество используемого сырья, материалов и топлива, высота дымовых труб, системы оборотного водоснабжения, сточных вод, газоаэрозольных выбросов, систем очистки и др.);

- вид, количество, токсичность отходов, система их сбора, складирования, утилизации;

- исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охране природной среды, обеспечению устойчивости объектов и безопасных условий жизни населения;

- требования к составлению и содержанию прогноза изменений природных и техногенных условий;

- требования к оценке опасности и риска от природных и техногенных факторов;

- возможность аварийных ситуаций, их типы, возможные зоны и объекты воздействия, перечень планируемых мероприятий по предупреждению аварий и ликвидации их последствий.

Комплексное изучение природных и техногенных условий территории, анализ и прогноз её хозяйственного использования и развития социальной сферы включает:

- оценку современного экологического состояния компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению;

- прогноз возможных изменений природных систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объекта;

- оценку экологической опасности и риска.

В процессе инженерно-экологических изысканий должны быть разработаны рекомендации по предотвращению вредных и нежелательных экологических последствий инженерно-хозяйственной деятельности и проведению природоохранных и компенсационных мероприятий по сохранению, восстановлению и оздоровлению экологической обстановки.

Для экологического обоснования градостроительной деятельности необходимы:

- оценка существующего экологического состояния городской среды (в жилых, промышленных и рекреационных зонах), включая оценку химического загрязнения атмосферного воздуха, почв, грунтов, подземных и поверхностных вод промышленными объектами, транспортными средствами, бытовыми отходами, учёт наличия особо охраняемых территорий;

- оценка физических воздействий (шума, вибраций, электрических и магнитных полей, ионизирующих излучений) от природных и техногенных источников;

- предложения и рекомендации по организации природоохранных мероприятий и экологического мониторинга городской среды.

Среди многообразия техногенных источников в городской среде выделяют следующие группы:

- промышленные предприятия;

- сельскохозяйственные предприятия;

- энергетические предприятия;

- предприятия сферы обслуживания;

- транспорт;

- линии электропередач;

- магистральные трубопроводы;

- очистные сооружения;

- складское хозяйство;

- зоны рекреации.

Привлечёнными в городскую среду биогенными источниками являются люди, животные, птицы, насекомые и т.д., которые способны в значительной мере изменять естественную среду территории города.

Физическое воздействие на геологическую среду оказывают физические поля: энергетическое (статическое и динамическое), тепловое, электромагнитное, а также пространственные нарушения участков литосферы: строительство, выемка, засыпка, откачка, закачка и пр.

Источниками статического поля являются все сооружения. Статическое поле проявляется в виде нагрузки на грунты основаниями фундаментов различных сооружений и вызывает изменение свойств грунтов и деформацию, выражающуюся в осадке.

Динамическое поле (вибрация) возникает вблизи промышленных предприятий, строительных площадок и т.п. Наиболее существенным источником динамического поля является транспорт. Динамическое поле проявляется в виде механических колебаний грунтовой массы.

Тепловое поле проявляется в виде изменения сложившегося температурного режима толщи пород: увеличения её температуры (при притоке тепловой энергии) или уменьшения температуры (при оттоке). Источниками температурного поля являются промышленные предприятия с «горячим» производством, теплопроводы, подземные отапливаемые или нагревающиеся в процессе функционирования сооружения, хранилища сниженного газа и т.п.

Электрическое воздействие, проявляющиеся в виде поля блуждающих токов, непосредственно влияет на коррозионную активность грунтов. Увеличение плотности блуждающих токов повышает скорость протекания электрохимической коррозии. Источниками блуждающих токов являются электрифицированные железные дороги (трамваи, троллейбусы, метрополитен), силовые подстанции, широкоэвещательные радио- и телестанции и т.п. Эти источники продуцируют утечку тока величиной до 0,02–0,5 мА/м².

Химическое воздействие – результат движения техногенных потоков вещества, образуемого в результате технической и коммунально-бытовой деятельности, а также при рассеянии средств химизации сельского хозяйства, следствием которого является химическое загрязнение литосферы и биосферы. Основу загрязняющих веществ составляют хлорорганические пестициды, бензапирен, а также тяжёлые металлы. Химическое воздействие подразделяется на газовое, пылевое, на твёрдые отходы, сточные воды предприятий, поверхностный сток.

Биологическое воздействие оказывают источники, которые поставляют в окружающую среду организмы и продукты жизнедеятельности их. К источникам биологического воздействия на территории города относятся: поля орошения, отстойники, сеть канализации, бытовые свалки, кладбища. От этих источников в геологическую среду поступают продукты жизне-

деятельности человека и животных, патогенные микроорганизмы. Кроме того, в сточных водах этих источников, содержащих самые разнообразные органические соединения, развиваются различные группы микроорганизмов, которые вместе со своими продуктами обмена также попадают в почву, грунты, подземные воды.

Источниками биологического воздействия являются также все предприятия пищевой промышленности. В сточных водах этих предприятий, содержащих в основном растительные и животные соединения, также развиваются микроорганизмы, загрязняющие окружающую среду.

Аналогичные процессы происходят и на предприятиях кожевенной промышленности.

Микроклимат города существенно отличается от естественного в данном регионе, что связано с загрязнением атмосферы аэрозолями, изменением теплообмена и образованием искусственных потоков тепла. Изменение городского микроклимата по сравнению с естественным по ряду параметров характеризуют следующие данные:

- солнечная радиация снижается до 20 % от естественной;
- температура воздуха повышается на 1–4 °С, а в городах оазисах снижается на 2–3 °С;
- влажность воздуха повышается на 5–10 %;
- скорость ветра снижается на 20–70 %.

На количественные показатели микроклимата существенно влияет плотность застройки и интенсивность загрязнения атмосферы механическими, химическими и тепловыми источниками.

Аэрационный режим городских территорий формулируется в зависимости от рельефа и ландшафта местности, естественных метеоусловий региона и теплового режима территории.

Концентрация и состав загрязняющих веществ в атмосфере города не зависит от его размеров, но в значительной мере определяется источниками загрязнений. Основными источниками загрязнений атмосферы в крупных городах являются: автотранспорт, промышленные предприятия, энергетика.

Шумовое загрязнение в городах практически всегда имеет локальный характер и вызывается, как правило, средствами городского, железнодорожного и авиационного транспорта. Сейчас на главных магистралях городов, в районах аэропортов и железнодорожных путей уровень шума часто превышает допустимые нормы и имеет тенденцию к росту.

Оценка шумового режима территории города включает определение основных источников шума, установление их местонахождения, акустических характеристик и допустимых уровней шума.

Основными источниками электромагнитного загрязнения атмосферы города являются телевизионные комплексы, радиостанции, радиолокато-

ры, генераторы электромагнитных полей, вычислительные центры, линии электропередач и трансформаторные подстанции.

Зона влияния этих объектов может достигать 60–100 м. Особое значение в настоящее время приобрела проблема радиационного загрязнения городской среды. Его источниками являются используемые в промышленности, диагностике и контролирующей аппаратуре естественные и искусственные радиоактивные вещества, а также аварийные ситуации с радиоактивными выбросами. Многие свалки также имеют повышенный уровень радиоактивности.

Оценка радиационной обстановки производится приборными методами с построением зон заражения.

Загрязнение водных ресурсов в городах происходит двумя путями: загрязнение воды в зоне водосбора промышленными, сельскохозяйственными объектами и загрязнение водного бассейна стоками в черте города.

Существенное влияние на загрязнение воды в зонах водосбора могут оказывать массы загрязненного воздуха, производимого самим городом. Переносимые ветром на территорию водосбора, они вместе с атмосферными осадками попадают в почву, а затем в водный бассейн. Складирование твёрдых промышленных и бытовых отходов также может существенно влиять на загрязнение почвенных вод, поэтому следует осторожно выбирать места для их складирования.

В расчёте на одного жителя в городах ежедневно сбрасывается в водоёмы около 1 м^3 загрязнённых вод.

Оценка состояния водных объектов включает выявление основных источников загрязнения и определение их параметров.

Санитарно-гигиеническая оценка качества вод основывается на данных физико-химических, бактериологических и гидробиологических анализов проб воды.

В условиях крупного города можно выделить три рекреационные зоны: внешнюю (пригородную), внутригородскую и жилую.

Наиболее популярные рекреационные зоны, расположенные на небольшом удалении от города, посещаются гораздо большим количеством горожан, чем может позволить состояние природных систем. Вследствие этого происходит постепенная деградация таких зон, их рекреационный потенциал снижается и горожане начинают активно использовать другие зоны, менее доступные во времени. Впоследствии и в них начинаются те же процессы. Эти два процесса – деградация природных зон и постепенное отдаление мест рекреации – заметно снижают рекреационные ресурсы города, ухудшая его общую экологическую характеристику.

Внутригородские рекреационные зоны достаточно разнообразны. К ним относятся: сады, парки, скверы, озелененные дворы, стадионы, спортивные площадки, спортивные комплексы, бульвары, набережные.

Особое место занимает третья рекреационная зона -жилая среда- жилище горожанина. Именно в жилище, да горожанин приводит большую часть времени – 9 часов на работе, 10–12 часов дома и не менее 2 часов в транспорте, магазинах и в других общественных местах. Поэтому следует обратить серьёзное внимание на экологические характеристики производственной и жилой среды.

К основным отрицательным факторам, снижающим экологическое благополучие зелёных насаждений, относят загрязнение окружающей природной среды (воздуха, почвы и водоёмов), рекреационную деятельность человека (в основном вытаптывание) и изменение гидрологического режима (характера перемещения, уровня и состава грунтовых вод). Воздействие этих факторов приводит к подрыву устойчивости биоценозов и заболеванию деревьев от разных возбудителей.

Результаты воздействия загрязнения в крупном городе зависят, в первую очередь, не от величины городской территории, а от состава и видов деятельности промышленных предприятий; плана городской застройки; наличия санитарно-защитных зон около предприятий; площади и структуры зелёных насаждений. Влияние атмосферного загрязнения определяется, главным образом, следующими показателями: концентрацией и химическим составом загрязняющих веществ в воздухе, высотой выброса загрязняющих веществ; климатическими условиями региона; физиологическими особенностями растений.

Оценка рекреационных зон города производится по функциональным, экологическим, санитарно-гигиеническим и эстетическим критериям. Функциональные критерии определяют собственно рекреационные качества территорий, экологические – выполняют индикаторную роль в охране природных комплексов, санитарно-гигиенические – способствуют поддержанию оздоровительных функций рекреационных зон, эстетические обеспечивают сохранение своеобразия художественного облика пространства. На основе этих критериев осуществляется комплексная оценка и построение карт-схем, позволяющих оценить существующее положение и выработать план защитных мероприятий по оздоровлению среды.

Основные проблемы крупных промышленных городов и комплексов весьма многообразны:

- недостаточно разработанные законодательная база и экономический механизм экологизации хозяйственной деятельности и природопользования;
- недостатки стратегического планирования, связанные с политикой (сбор информации, контроль ситуации, нейтрализация основных источников опасности, совершенствование технологии городского хозяйства);
- нерациональное использование территории;

- невысокая эффективность промышленных технологий сбора, переработки и утилизации отходов городского хозяйства;
- ухудшение качества атмосферного воздуха;
- ухудшение качества и сокращение ресурсов поверхностных и подземных вод;
- сокращение количества и ухудшение качества зелёных насаждений на территории города и в его окрестностях.

Решением этих проблем занимаются все органы исполнительной власти по следующим направлениям:

- проведение мероприятий по охране окружающей среды и природопользованию;
- обеспечение экологической безопасности;
- создание экологического механизма охраны окружающей среды;
- создание особо охраняемых территорий и объектов;
- утилизация отходов производства и потребления;
- содержание домашних животных;
- выполнение международных обязательств.

Основой стратегии планирования охраны окружающей среды и повышения экологической безопасности промышленных комплексов и городов являются территориальные комплексные схемы охраны природы города.

3.3. Землеустроительное обследование

Землеустроительное обследование является одним из основных видов изысканий на земельной территории с целью сбора, систематизации и анализа картографических, обследовательских и земельно-учётных материалов, экономических показателей сельскохозяйственного производства и развития отраслей, выявление резерва земель, которые можно вовлечь в сельскохозяйственный оборот, совершенствование организации и устройства территории, охраны земель и др.

Землеустроительные изыскания выполняются на основе задания на их проведение. Целью изысканий являются:

- научное, экономическое и технологическое обоснование необходимости трансформации земельных угодий;
- определение объёмов, последовательности, характера проведения культурно-технических, мелиоративных и других работ по улучшению использования земель;
- изучение природных факторов, которые необходимо учитывать в производственном использовании земель;
- обоснование вовлечения новых земель в сельскохозяйственный оборот путём рекультивации, осушения болот, засыпки карьеров, планировки территории после сноса зданий, сооружений и т.п.;

- комплекс мероприятий по защите почв от водной и ветровой эрозии и определение порядка их дальнейшего использования;

- составление плана и определение последовательности осуществления работ по улучшению использования земель и т.п.

Одной из важных функций землеустройства является отвод земель для промышленных объектов, транспорта, добычи полезных ископаемых и других несельскохозяйственных нужд.

При отводе земель должны быть установлены:

- оптимальные размеры земель, изымаемых из сельскохозяйственного или другого производства, из государственного запаса или лесного фонда на основе технико-экономического обоснования, отражающего производственно-экономическую необходимость отвода;

- объём работ по сохранению верхнего плодородного слоя почвы, используемого для рекультивации земель с последующей передачей сельскохозяйственным предприятиям;

- сроки и порядок обследования земель, отчуждаемых для сельскохозяйственных нужд.

Результаты межхозяйственного землепользования оформляют в проектах с соответствующим технико-экономическим обоснованием.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛЕВЫХ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ

Все работы должны проводиться в строгом соответствии с правилами по технике безопасности на топографо-геодезических работах. Их основной задачей является устранение возможных причин травматизма и обеспечение благоприятных условий труда [6].

Все работники накануне работ должны пройти обязательное медицинское освидетельствование с целью определения их пригодности к выполнению полевых работ. В ряду случаев всем работникам делают противоэпидемиологические прививки и обучают их мерам личной профилактики и оказания первой медицинской помощи.

Перед непосредственным выполнением работ все работники должны пройти специальный инструктаж по мерам безопасности при проведении полевых работ на конкретной местности в сложившейся метеообстановке под роспись в журнале инструктажей.

При этом необходимо обратить внимание на особенности рельефа (овраги, холмы, впадины, промоины, ямы, заброшенные колодцы, крутые берега рек, водопады, буреломы и другие элементы местности), которые могут явиться причиной травм. Следует учесть и такие факторы, как отсутствие ориентиров, стихийные бедствия, отсутствие питьевой воды.

При выполнении работ в населённых пунктах, на строительных площадках предприятий и жилой сферы источником несчастных случаев может стать антропогенная обстановка, к которой относятся поражение электрическим током, отравление газом при обследовании тоннелей, колодцев, коллекторов подземных сетей, транспортные происшествия, падение с высоты (с мостов, строительных конструкций, земляных сооружений).

Необходимо обратить внимание работников на соблюдение правил санитарной и личной гигиены в полевых условиях, на наличие спецодежды, спецобуви и снаряжения, организацию полевого лагеря, передвижения на местности, преодоление водных преград, действия заблудившихся и их поиск, правила пожарной безопасности.

Используемые при проведении полевых работ топоры, лопаты, молотки должны быть плотно насажены на гладкие (без трещин и заусенец) рукоятки. Ручки и заплечные ремни должны быть прочно соединены с упаковочными ящиками приборов и не иметь разрывов. Полевой зонт (при использовании) следует закреплять с помощью оттяжек (не менее трех). При изменении расстояний стальными лентами и рулетками избегать поре-

зов рук об их края. Вехи, штативы, шпильки надо переносить острыми концами вниз.

В период грозы нельзя находиться под деревьями, мачтами и другими отдельными высотными сооружениями. При подъёме на деревья (деревянные столбы) необходимо пользоваться когтями и предохранительными поясами.

Запрещается работа со свето- и радиодальномерами при отсутствии заземления и при открытых боковых крышках. Во избежание облучения запрещается находиться перед антенной включенного радиодальномера на расстоянии менее 2 м.

Кроме того, при выполнении полевых работ должна быть чёткая организация работ, высокая трудовая дисциплина.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ЭКОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основными критериями качества атмосферного воздуха является ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. При этом необходимо, чтобы выполнялось соотношение

$$\frac{C}{\text{ПДК}} \leq 1, \quad (1)$$

где C – расчётная концентрация примесей в приземном слое атмосферы от всей совокупности источников.

При наличии в атмосфере многих примесей, для которых установлена необходимость учета их совмещённого вредного действия, в качестве критерия при установлении ПДВ используется требование о выполнении следующего соотношения

$$C_i = \frac{C}{\text{ПДК}_1} + \frac{C}{\text{ПДК}_2} + \frac{C}{\text{ПДК}_3} + \dots + \frac{C}{\text{ПДК}_n} \leq 1, \quad (2)$$

где C_i – индекс, обозначающий номер примеси среди примесей с совмещённым действием ($i = 1, 2, \dots, n$).

Для территорий санаторных зон курортов, мест размещения санаториев и домов отдыха при использовании формул (1) и (2) в правой части 1 заменяется на 0,8.

Расчёт ПДВ при выбросе нагретой газовой смеси из одиночного источника с круглым устьем, когда фоновая концентрация рассматриваемой примеси установлена не зависящей от скорости и направления ветра и постоянной на территории, ведётся по формуле [7]:

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_{\text{ф}}) \cdot H_0^2 \cdot \sqrt[3]{V_1} \Delta T}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \zeta}, \quad (3)$$

где ПДК – предельная допустимая концентрация выбрасываемого вредного вещества, мг/м³;

$C_{\text{ф}}$ – фоновая концентрация вредного вещества, мг/м³;

H_0 – высота источника выбросов над уровнем земли, м;

V_1 – объём газовой смеси, м³/с;

ΔT – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси и температурой окружающего воздуха °С;

A – коэффициент, определяющий условия горизонтального и вертикального рассеивания атмосферных примесей;

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосфере;

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

ζ – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности на рассеивание примесей.

Объём газовой смеси определяется по формуле

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} W_0, \quad (4)$$

где D – диаметр устья источника выброса, м;

W_0 – средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса, м/с.

Коэффициент, определяющий условия горизонтального и вертикального рассеивания атмосферных примесей, применяется для неблагоприятных условий, при которых концентрация вредных примесей в атмосфере от источника выброса достигает максимальных значений:

- для субтропической зоны Средней Азии – 240;
- для остальных районов Средней Азии, Казахстана, Поволжья, Кавказа, Молдовы, Сибири, Дальнего Востока – 200;
- для Севера и Северо-Запада европейской территории страны, Среднего Поволжья, Украины и Урала – 160;
- для центральной части европейской территории России – 120.

Величины коэффициента, учитывающего скорость оседания вредных веществ в атмосфере, принимаются следующими: для газообразных веществ мелкодисперсных аэрозолей, скорость упорядоченного оседания которых не превышает 3-5 см/с, – 1; для более крупной дисперсной пыли и золы – 2.

Безразмерный коэффициент m определяется по формуле

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}}, \quad (5)$$

где

$$f = 10^3 \cdot \frac{W_0^2 \cdot D}{H_0^2 \cdot \Delta T}. \quad (6)$$

Безразмерный коэффициент n рассматривается в зависимости от величины параметра V следующим образом:

$$\text{при } V \leq 0,3 \quad n = 3; \quad (7)$$

$$\text{при } 0,3 < V \leq 2 \quad n = 3 - \sqrt{(V - 0,3) \cdot (4,36 - V)}; \quad (8)$$

$$\text{при } V > 2 \quad n = 1. \quad (9)$$

При этом для случая выброса нагретой газовой смеси

$$V = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H_0}}. \quad (10)$$

Безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности на рассеивание примесей принимается равным единице, если в радиусе 50 высот труб от источника перепад отметок местности не превышает 50 м на 1 км.

Величина ПДВ для случая выброса холодной газовой смеси из единичного источника с круглым устьем рассчитывается по формуле

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_{\phi}) \cdot H_0^{\frac{4}{3}} \cdot 8V_1}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \zeta \cdot D} \quad (11)$$

При этом безразмерный коэффициент n определяется по формулам (7)–(9) в зависимости от параметра V , который рассчитывается по формуле

$$V = 1,3 \cdot \frac{W_0 \cdot D}{H_0} \quad (12)$$

Величины остальных параметров, входящих в формулу (11), определяются таким же образом, как и для случая выброса нагретой воздушной смеси.

Расчет МДК вредного химического вещества в выбросах в устье источников проводится по формуле

$$C_{\max} = \frac{\text{ПДВ}}{V}, \quad (13)$$

где C_{\max} – максимально допустимая концентрация вредного химического вещества в выбросах в устье источника, г/м³;

ПДВ – предельно допустимый выброс, г/с;

V – средний секундный расход объема газовой смеси из устья трубы, м³/с.

Основное уравнение смешивания сточных вод с природными имеет вид:

$$gC_{\text{ст}} + QC_{\phi} = (g + Q)C_{\text{пв}}, \quad (14)$$

где Q – расход воды в водотоке, м³/с;

g – расход сточных вод, м³/с;

C_{ϕ} – концентрация данного вредного вещества в водотоке (фоновая), мг/л;

$C_{\text{ст}}$ – концентрация данного вредного вещества в сточных водах, мг/л;

γ – коэффициент смешивания, показывающий, какая часть расхода водного объекта смешивается в данном водотоке со сточной водой;

$C_{\text{пв}}$ – концентрация данного вредного вещества перед расчетным пунктом водопользования, мг/л.

Решая это уравнение относительно $C_{\text{ппв}}$, имеем:

$$C_{\text{ппв}} = \frac{gC_{\text{ст}} + QC_{\text{ф}}}{q + Q}. \quad (15)$$

Эта формула позволяет прогнозировать санитарное состояние воды при всех заданных параметрах, входящих в неё. Прогноз осуществляется путём сравнения $C_{\text{ппв}}$ с установленной для данного вещества ПДК. Если $C_{\text{ппв}} \leq \text{ПДК}$, то прогноз благоприятен и, следовательно, меры, принимаемые на предприятии для очистки или разбавления сточных вод, достаточны. В противном случае необходимо принять меры по уменьшению количества сточных вод или концентрации в них вредного вещества либо за счёт дополнительных систем очистки, либо совершенствованием технологических процессов.

Кратность разбавления сточных вод в реке определяется по формуле

$$n = \frac{g + Q_{\text{см}}}{g}, \quad (16)$$

где n – кратность разбавления сточных вод;

g – расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{с}$;

$Q_{\text{см}}$ – часть расхода воды водного объекта, принимающего участие в разбавлении сточных вод, $\text{м}^3/\text{с}$;

$$Q_{\text{см}} = \gamma Q, \quad (17)$$

где γ – коэффициент смешивания, показывающий, какая часть расхода водного объекта смешивается в данном створе со сточной водой;

Q – расход воды в водном объекте, $\text{м}^3/\text{с}$.

Максимальный средний расход на нефтеловушку, $\text{м}^3/\text{с}$:

$$Q_{\text{max}} = \frac{Q_{\text{ср.сут}} K_{\text{ч}}}{24 \cdot 3600}. \quad (18)$$

В соответствии со СНиП принимаем: число секций нефтеловушки $n = 2$; расчетная скорость движения воды $v = 0,004$ м/с; гидравлическая крупность (скорость всплытия частиц) $v_0 = 0,6$ мм/с; K – коэффициент, зависящий от типа отстойника, для горизонтальных $K = 0,5$.

Размеры нефтеловушки определяются по формулам:

- ширина секций, м, равна:

$$B = \frac{Q_{\text{max}}}{nHv}, \quad (19)$$

где Q_{max} – максимальный секундный расход на нефтеловушку, $\text{м}^3/\text{с}$;

n – число секций нефтеловушки, шт.;

H – высота нефтеловушки (2 м);

v – расчетная скорость движения воды, м/с;

- длина секций, м, равна:

$$L = \frac{vH}{Kv_0}, \quad (20)$$

где v – расчетная скорость движения воды, м/с;

H – высота нефтеловушки (2 м);

K – коэффициент, зависящий от типа отстойника;

v_0 – скорость всплытия частиц, мм/с.

Эффективность очистки сточной воды от нефтепродуктов определяется по формуле

$$\Theta = \frac{(C_1 - C_2)100}{C_1},$$

где C_1 – концентрация загрязняющих веществ в сточных водах до нефтеловушки;

C_2 – концентрация загрязняющих веществ в сточных водах после нефтеловушки.

6. РАСЧЁТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

6.1. Расчёт платы за загрязнение атмосферы

Расчёт платы проводится по формуле [8]:

$$P_a = K_3^a \cdot K_{\text{инфл}} \cdot \delta \cdot f \cdot \sum_{i=1}^n \left(m_{\text{ПДВ}_i}^a \cdot N_{\text{бн}_i}^a + (m_{\text{ВСВ}_i}^a - m_{\text{ПДВ}_i}^a) N_{\text{лим}_i}^a + (m_i^a - m_{\text{ВСВ}_i}^a) 5N_{\text{лим}_i}^a \right), \quad (21)$$

- где P_a – плата за загрязнение атмосферы, руб./год;
 K_3^a – коэффициент экологического состояния атмосферы в данном регионе. Для Поволжского региона $K_3^a = 1,9$;
 $K_{\text{инфл}}$ – коэффициент инфляции, зависящий от уровня инфляции и изменяющийся ежегодно;
 δ – коэффициент, учитывающий вид загрязняемых территорий;
 f – коэффициент, учитывающий скорость оседания частиц загрязняющих веществ (ЗВ);
 $m_{\text{ПДВ}_i}^a, m_{\text{ВСВ}_i}^a$ – предельно допустимый и временно согласованный выбросы i -го загрязняющего вещества, т/год;
 $N_{\text{бн}_i}^a, N_{\text{лим}_i}^a$ – базовый норматив платы и лимитированная ставка платежей за выбросы, руб./год;
 m_i^a – валовый выброс загрязняющих веществ, т/год.

Валовый выброс загрязняющих веществ от неорганизованных источников выбросов (склады, хранилища, узлы пересыпки, фасовки и т.п.) рассчитывают по формуле

$$m_i^a = W_{\text{уд.выбр}} \cdot m_{\text{сып.мат}} \cdot (1 - \eta), \quad (22)$$

где $W_{\text{уд.выбр}}$ – удельный выброс ЗВ при разгрузке, отгрузке, пересыпке и т.п.

$$(W_{\text{уд.выбр}} = 1,33 \text{ кг/т})$$

$$(W_{\text{уд.фас}} = 4,20 \text{ кг/т}) \quad \} \text{ ВРД66-125-90}$$

$m_{\text{сып.мат}}$ – масса сыпучих материалов, т;

η – степень очистки выбросов, %.

Примечание:

1. Величины δ и f обычно равны 1.
2. Величину η подставлять как безразмерную.

Валовый выброс ЗВ от организованных источников (трубы, вентиляционные шахты и т.п.) рассчитывают по формуле

$$m_i^a = L \cdot C_i \cdot T \cdot K_{\text{исп}} \cdot (1 - \eta) \cdot N, \quad (23)$$

где L – производительность источника, м³/ч;

C_i – концентрация ЗВ (в г/м³ или мг/м³);

T – годовой фонд рабочего времени, ч/год;

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования загрязняющего оборудования ($K_{\text{исп}} < 1$);

N – переводной коэффициент;

η – коэффициент (степень) очистки выбросов.

Если C_i в мг/м³, то $N = 10^{-9}$, при C_i в г/м³ $N = 10^{-6}$.

При сравнении m_i^a с $m_{\text{ПДВ}}^a$ и с $m_{\text{ВСВ}}^a$ если m_i^a окажется меньше $m_{\text{ПДВ}}^a$, то плата равна $m_i^a \cdot N_{\text{он}}^a$. Произведение $K_{\text{э}}^a \cdot K_{\text{инфл}} \cdot \delta \cdot f$ в расчётной формуле присутствует в любом случае.

Если $m_i^a > m_{\text{ПДВ}}^a$, но меньше $m_{\text{ВСВ}}^a$, то во второе слагаемое (в скобках) вместо $m_{\text{ВСВ}}^a$ подставляют m_i^a , а третье слагаемое отсутствует.

Если $m_{\text{ВСВ}}^a$ отсутствует, то в третье слагаемое вместо $m_{\text{ВСВ}}^a$ подставляют $m_{\text{ПДВ}}^a$, а второго слагаемого не будет.

Если $m_i^a > m_{\text{ВСВ}}^a$, то расчёт платы ведётся по полной формуле.

В любом случае значение m_i^a необходимо получать в тоннах.

6.2. Расчёт платы за потреблённую воду

Все потребители воды (физические и юридические лица) могут её изымать:

- из водопровода (очищенная);
- из поверхностных источников (неочищенная);
- из подземных источников (артезианских скважин – чистая).

Часть используемой воды расходуется безвозвратно (т.е. без сброса в канализацию или рельеф).

На потребляемую воду устанавливается лимит.

Реально объём потребляемой воды может быть в пределах лимита или выше лимита.

Плата за очищенную, неочищенную и артезианскую воду – различная. Кроме того, плата за сверхлимитно потреблённую воду намного выше чем за лимитную.

Безвозвратная вода также оценивается дороже чем возвратная.

Учитывая разные расценки на очищенную, неочищенную, артезианскую, лимитную и сверхлимитную, а также возвратную и безвозвратную воду при расчёте платы за потреблённую воду вначале выделяют объёмы воды по указанным видам, а затем производят расчёт.

В самом общем случае плата за потребляемую воду Π_v , руб., определяется из выражения

$$\Pi_v = \Pi_{v(\text{водопр})} + \Pi_{v(\text{поверх})} + \Pi_{v(\text{артез})}, \quad (24)$$

где $\Pi_{v(\text{водопр.})}$ – плата за водопроводную воду;

$\Pi_{v(\text{поверх.})}$ – плата за поверхностную воду;

$\Pi_{v(\text{артез.})}$ – плата за артезианскую воду.

Далее, если из всех видов источников воду изъяли сверх лимита и везде имеет место безвозвратный расход воды, плата определяется из зависимости

$$\begin{aligned} \Pi_v = & (V_{\text{лим.вдпр}} - V_{\text{безвозвр.вдпр}}) T_{\text{вдпр}} + 1,25 T_{\text{вдпр}} \cdot V_{\text{безвозвр}} + 5 T_{\text{вдпр}} \cdot V_{\text{сверхлим.вдпр}} + \\ & + (V_{\text{лим.поверхн}} - V_{\text{безвозвр.поверхн}}) T_{\text{поверхн}} + 1,25 T_{\text{поверхн}} \cdot V_{\text{безвозвр.поверхн}} + \\ & + 5 T_{\text{поверхн}} \cdot V_{\text{сверхлим.поверхн}} + (V_{\text{лим.артез}} - V_{\text{безвозвр.артез}}) T_{\text{артез}} + \\ & + 1,25 T_{\text{артез}} \cdot V_{\text{безвозвр.артез}} + 5 T_{\text{артез}} \cdot V_{\text{сверхлим.артез}}, \end{aligned} \quad (25)$$

где $T_{\text{вдпр}}$, $T_{\text{поверхн}}$, $T_{\text{артез}}$ – тариф за водопроводную – из поверхностных источников – и за артезианскую воду соответственно.

6.3. Расчёт платы за загрязнение природных вод вследствие сброса ненормативно очищенных сточных вод предприятия

Расчёт платы проводится по формуле

$$\Pi_v = K_9^B \cdot K_{\text{инф}} \cdot \sum_{i=1}^n \left(m_{\text{ПДС}_i}^B \cdot H_{\text{бн}_i}^B + (m_{\text{ВСС}_i}^B - m_{\text{ПДС}_i}^B) H_{\text{лим}_i}^B + (m_i^B - m_{\text{ВСС}_i}^B) 5 H_{\text{лим}_i}^B \right), \quad (26)$$

где $K_{\text{инф}}$ – коэффициент инфляции;

K_9^B – коэффициент экологичности гидросферы в данном регионе.

Для Поволжского региона $K_9^B = 1,31$.

$$m_i^B = V_{\text{ПСВ}} \cdot C_i (1 - \eta) 10^{-6},$$

где m_i^B – валовый сброс ЗВ;

$V_{\text{ПСВ}}$ – объём производственных сточных вод, м³/год;

C_i – концентрация ЗВ, г/м³;

η – степень очистки сточных вод, %.

Если $m_i^B > m_{\text{ПДС}}^B$, то плата равна $m_i^B \cdot N_{\text{нб}_i}^B$.

Если $m_i^B > m_{\text{ПДС}_i}^B$, но меньше $m_{\text{ВСС}_i}^B$, то во второе слагаемое (в скобках) вместо $m_{\text{ВСС}_i}^B$ подставляют m_i^B , а третьего слагаемого не будет.

Если $m_{\text{ВСС}_i}^B$ отсутствует, то в третье слагаемое вместо $m_{\text{ВСС}_i}^B$ подставляют $m_{\text{ПДС}_i}^B$, а второго слагаемого не будет.

Если $m_i^B > m_{\text{ВСС}_i}^B$, то расчёт платы ведётся по полной формуле.

Примечание.

1. Величину η подставляют в расчётную формулу как безразмерную.
2. Произведение $K_3^B \cdot K_{\text{инф}}$ в расчётной формуле присутствует в любом случае.
3. В формуле (26) величины $m_{\text{ВСС}_i}^B$, $N_{\text{нб}_i}^B \cdot N_{\text{лим}_i}^B$, m_i^B аналогичны соответствующим величинам в формуле (21), но вместо выбросов в атмосферу здесь понимаются сбросы в природные воды.

6.4. Расчёт платы за земли, занимаемые в населённых пунктах

Земля в городской черте может использоваться на правах аренды и на правах собственности.

Плата за землю, занятую на правах аренды, определяется из выражения

$$\Pi_3^a = S_{\text{опл}} \cdot n \cdot K, \quad (27)$$

где Π_3^a – плата за землю, занятую на правах аренды, руб.;

$S_{\text{опл}}$ – оплачиваемая площадь, м²;

n – ставка земельного налога (в г. Пензе $n = 4,0$ руб./м²·год);

K – произведение повышающих коэффициентов.

$$S_{\text{опл}} = S_{\text{норм}} + 3S_{\text{сверхнорм. предп}} + S_{\text{опл.сзз}}, \quad (28)$$

где $S_{\text{норм}}$ – площадь земли, отводимая в пределах отраслевых нормативов для данного типа предприятий;

$S_{\text{сверхнорм. предп}}$ – площадь земли, используемая сверх установленных нормативов.

$$K = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3, \quad (29)$$

где κ_1 – повышающий коэффициент за статус города (для г. Пензы $\kappa_1 = 1,1$);

κ_2 – повышающий коэффициент за район расположения в городе (для районов г. Пензы $\kappa_2 = 1 \dots 10$);

κ_3 – повышающий коэффициент за расположение в рекреационной зоне (для г. Пензы $\kappa_3 = 2 \dots 8$).

Кроме того, законодательством установлено, что вокруг занятой площади предусматривается санитарно-защитная зона СЗЗ, часть площади которой также подлежит оплате. Доля оплачиваемой СЗЗ определяется коэффициентом $\omega_{\text{опл.сзз}}$.

$$S_{\text{СЗЗ}} = (a + 2l) \cdot (b + 2l) - a \cdot b, \quad (30)$$

где a – длина участка занятого предприятием, м;

b – ширина участка занятого предприятием, м (рис. 1).

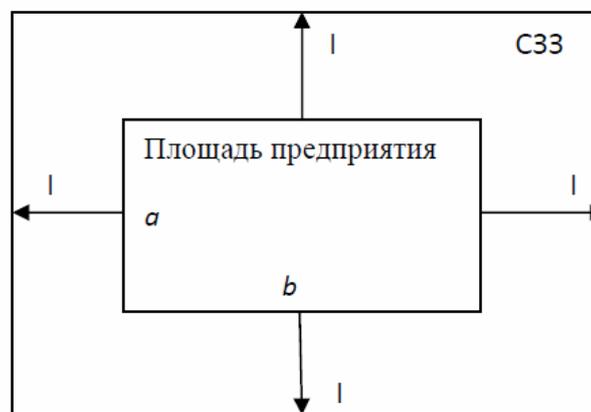


Рис. 1. Схема плана и СЗЗ предприятия

Плату за землю, занятую на правах собственности, определяют по формуле

$$\Pi_3^c = S_{\text{опл}} \cdot N \cdot W, \quad (31)$$

где Π_3^c – плата за землю занятую на правах собственности;

N – нормативная (по земельному кадастру) или рыночная цена земли;

W – процентная ставка налога на землю ($W = 0,5 \dots 3 \%$).

Земля используемая на правах обычной аренды, оплачивается по схеме

$$\Pi_{z(\text{аренд})} = S_{\text{аренд}} \cdot n \cdot k, \quad (32)$$

где $S_{\text{аренд}}$ – арендуемая площадь, м², га;

n – ставка земельного налога;

k – коэффициент, учитывающий характер производимой продукции или услуг и район размещения.

Оплата земли используемой на правах частной собственности, производится по формуле

$$\Pi_{z(\text{част})} = S \cdot w \cdot N, \quad (33)$$

где S – оплачиваемая площадь, м², га;

w – ставка налога на землю (обычно 0,5–3 %);

N – кадастровая или рыночная цена земли (руб./м²·год).

6.5 Расчёт платы за размещение отходов производства и потребления производится по формуле

$$\Pi_{\text{отх},i} = K_9^n \cdot K_{\text{инфл}} \left[m_{\text{лим } i \text{ отх}} \cdot H_{\text{бн } i \text{ отх}}^n + 5H_{\text{бн } i \text{ отх}}^n \cdot (m_{i \text{ отх}} - m_{\text{лим},i \text{ отх}}) \right], \quad (34)$$

где K_9^n – коэффициент экологической значимости и уровня экологической напряжённости (уровня загрязнения) почв данного экологического района (для Поволжского района $K_9^n = 1,9$);

$K_{\text{инфл}}$ – коэффициент инфляции;

$m_{\text{лим } i \text{ отх}}$ – экологический норматив – «лимиты i -го вида отходов», т/год(м³/год), устанавливаемые для предприятия МПР;

$H_{\text{бн } i \text{ отх}}^n$ – базовый норматив платы за размещение i -го вида отходов в пределах лимита, руб./т(м³);

$m_{i \text{ отх}}$ – количество отходов, т/год.

Расчёт платы за отходы на арендованных и приватизированных свалках производится по прямым договорам

$$\Pi_{\text{отх},i} = m_{i \text{ отх}} \cdot H, \quad (35)$$

где H – согласованный норматив платы, руб./т(м³).

7. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ

Остановимся на организации рабочего места оператора при работе с ПЭВМ. Особенностью трудовой деятельности таких работников является выполнение работ, которые проводят в условиях больших зрительных нагрузок. Отрицательно сказываются на самочувствии и такие факторы, как малая двигательная активность, монотонность, вынужденная рабочая поза.

Первичным объектом воздействия при работе с дисплеем (видеотерминалом – ВДТ) являются глаза, а затем двигательный и опорный аппарат. Повышенную нагрузку вызывает плохое качество изображения на экране устройства, слишком слабая и, наоборот, повышенная яркость, плохо различимые детали. Для создания максимально удобных условий труда оператора ВДТ должен отвечать следующим требованиям [9]:

- минимальный размер светящейся точки – не более 0,4 мм для монохромного дисплея и не более 0,6 мм – для цветного дисплея;

- контрастность изображения знака – не менее 0,8;

- экран должен иметь антибликовое покрытие, наилучшее сокращение отражений может быть достигнуто с помощью фильтров с просветлёнными поверхностями (напыление четвертьволнового слоя). Достаточные сокращения отражений достигаются также благодаря фильтрам из дымчатого стекла и матовым поверхностям экранов. Микрочастистые фильтры оправданы при ярком освещении в помещении тогда, когда при установке ВДТ невозможно учесть расположение осветительных приборов. Оптимальное подавление отражений может быть достигнуто в основном при строго вертикальном или слегка наклонном расположении дисплея. Самая верхняя используемая строка на экране не должна располагаться выше горизонтальной линии взгляда;

- цвета знаков и фона должны быть согласованы между собой. При работе с текстовой информацией (в режиме ввода данных, редактирования текста и чтения с экрана ВДТ) наиболее благоприятным для зрительной работы оператора является представление черных знаков на светлом фоне, так как при одинаковом контрасте разборчивость знаков на светлом фоне лучше, чем на темном. При отображении светлых знаков на темном фоне следует стремиться к контрастности в пределах от 6:1 до 10:1. При отображении темных знаков на светлом фоне рекомендуется превышение яркости фона над яркостью знаков не менее, чем в 5 раз;

- для многоцветного отображения рекомендуется одновременно использовать максимум 6 цветов – пурпурный, голубой, синий, зеленый, желтый, красный, а также черный и белый, ибо вероятность ошибки тем

меньше, чем меньше цветов используется и чем больше разница между ними, а для одноцветного отображения – черный, белый, серый, желтый, оранжевый и зеленый. Красные и голубые цвета на границе видимого спектра применять нельзя.

Значительную дополнительную нагрузку на двигательный и опорный аппараты вызывают неверно выбранные эргономические характеристики и ошибки в конструктивном оформлении рабочих мест.

Рабочее место оператора ВДТ, состоящее из рабочего стола и кресла с регулируемой высотой сиденья, должно соответствовать следующим требованиям:

- рабочий стол должен регулироваться по высоте в пределах 680–760 мм, при отсутствии такой возможности его высота должна составлять 720 мм;

- столешница должна иметь ширину минимум 1200 мм, дополнительно к поверхности для размещения дисплея и клавиатуры должна быть предусмотрена поверхность шириной минимум 600 мм. При этом перед клавишами нужно оставить свободное пространство 50–100 мм для того, чтобы можно было положить запястья, а дисплей не должен выступать за задний край столешницы. Столешницы не должны иметь блестящей поверхности. Степень их блеска должна быть от полуматовой до среднеламповой. Величина отражения цветов от 20 до 50 %;

- высота поверхности сиденья кресла должна регулироваться в пределах 400–500 мм. Высота опорной поверхности и спинки должна быть не менее 300 мм, ширина – не менее 380 мм;

- подставка для ног должна иметь длину 400 мм, ширину 350 мм;

- при работе с текстовыми оригиналами рабочее место должно быть оснащено оригиналодержателем. Держатели оригиналов должны по высоте и наклону, а также по расстоянию от глаз располагаться так, чтобы избежать напряжения для глаз и принятия поз, утомляющих работника или вредных для его здоровья. Держатели оригиналов могут располагаться между клавиатурой и экраном, например при обработке стандартных текстов; при письменных вставках или частой смене оригиналов установка оригиналодержателя производится на небольшом расстоянии от работающего. Регулировка наклона должна быть предусмотрена в пределах от 15 до 75° к горизонтали;

- клавиатура должна быть компактной, не иметь жесткой связи с монитором, иметь низкий уровень шума при работе (не выше 60 дБ).

Диаметр клавиш – в пределах 10–19 мм, наклон клавиатуры 5–15°;

Цвет помещений оказывает влияние на нервную систему человека, его настроение.

Выбор цвета определяется рядом факторов: конструкцией здания, характером выполняемой работы, освещенностью, количеством работающих и т.д.

Необходимо учитывать, что цвет является сильным психологическим стимулятором. Известно влияние каждого цвета на человека. Так, например,

- красный цвет увеличивает мускульное напряжение;
- оранжевый – стимулирует трудовую деятельность;
- желтый – стимулирует зрение и нервную систему;
- зеленый – успокаивает;
- голубой – ослабляет мускульное напряжение;
- фиолетовый – создает ощущение спокойствия.

Восприятие цвета в большой степени зависит от освещенности, так как под влиянием различных источников света цвет поверхности меняет тон. Освещение помещений и оборудования должно быть мягким, без блеска. Окраска интерьера помещений должна быть спокойной для визуального восприятия.

Следует иметь в виду, что оранжевый и желтый цвета, особенно в сочетании с черным, применяют для предупреждения об опасности, в красный окрашивают противопожарные средства, в зеленый – средства и места безопасности и отдыха.

Большое значение в отделке помещений имеют цвет пола и его сочетание с другим цветовым оформлением. Окрашенные в темные цвета пол и в слишком яркие цвета стены составляют резкий контраст, который приводит к напряжению зрения и быстрой утомляемости. Потолки рекомендуется окрашивать в светлые тона.

Выполнение технологического процесса обработки информации и хранение технических носителей требуют высокой культуры производства, соблюдения особой чистоты производственной среды, так как ее запыленность и загазованность отрицательно влияют на точность и надежность работы электронного оборудования и на качество технических носителей.

Поэтому должны соблюдаться защита от пылеобразования, надежная звукоизоляция, а также оптимальные санитарно-гигиенические условия (микроклимат, освещение, отопление, вентиляция и др.).

Для снижения концентрации пыли обслуживающий персонал должен работать в халатах и легкой сменной обуви. Запыленность не должна превышать $0,5 \text{ мг/м}^3$, концентрация газов – 2 мг/м^3 .

Источниками шума являются сами вычислительные машины (встроенные вентиляторы, принтеры и т.д.), центральная система вентиляции и кондиционирования воздуха и другое оборудование. Интенсивность шума в производственных помещениях не должна превышать 65 дБ (измеряется специальным прибором – шумомером).

Снижение уровня шума достигается ослаблением шумов самих источников и специальными архитектурно-строительными решениями. Дополнительными мероприятиями по шумогашению могут быть:

- устройство подвесного потолка, который служит звукопоглощающим экраном;
- облицовка стен звукопоглощающими перфорированными щитами с прокладкой из пористых поглотителей шума;
- уменьшение площади стеклянных ограждений и оконных проемов;
- установка особо шумящих устройств на упругие (войлочные, резиновые и т.п.) прокладки;
- применение на рабочих местах звукогасящих экранов.

Микроклиматические параметры (или метеорологические условия) производственной среды – это сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Эти параметры оказывают огромное влияние на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье и на надежность работы вычислительной техники. Причем в производственных условиях характерно суммарное действие микроклиматических параметров.

Особенно большое влияние на микроклимат оказывают источники теплоты, находящиеся в помещениях – это ЭВМ и вычислительное оборудование, приборы освещения, а также обслуживающий персонал. Основным тепловыделяющим оборудованием являются ЭВМ, которые дают в среднем до 80 % суммарных тепловыделений. От приборов освещения тепловыделения составляют в среднем 12 %, от обслуживающего персонала – 1 %, от солнечной радиации – 6 %. Приток теплоты через непрозрачные ограждающие конструкции составляет 1 %.

На организм человека и работу оборудования большое влияние оказывает относительная влажность воздуха. При влажности воздуха до 40 % становится хрупкой основа магнитной ленты, повышается износ магнитных головок, выходит из строя изоляция проводов, а также возникает статическое электричество при движении носителей информации в ЭВМ.

С целью создания нормальных условий для персонала установлены нормы производственного микроклимата. Эти нормы устанавливают оптимальные и допустимые значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха для рабочей зоны помещений с учетом избытков теплоты, тяжести выполняемой работы и сезонов года (табл. 1).

Нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Температура наружного воздуха, °С	Параметры воздушной среды на постоянных рабочих местах					
	оптимальные			допустимые		
	температура, °С	относит. влажность, %	скорость движения воздуха, м/с	температура, °С	относит. влажность, %	скорость движения воздуха, м/с
ниже +10	20–22	40–60	не более 0,2	18–22	не более 70	не более 0,3
выше +10	20–25	40–60	не более 0,5	не более чем на 3 °С выше наружного воздуха в 13 ч дня самого жаркого месяца, но не выше 28 °С	70 при 24 °С и ниже: 65 при 25 °С, 60 при 26 °С, 55 при 27 °С, 50 при 28 °С	не более 0,3

Для поддержания соответствующих микроклиматических параметров на предприятиях ИВО используются системы отопления и вентиляции, а также проводится кондиционирование воздуха в помещениях.

Система отопления должна обеспечивать достаточно постоянное и равномерное нагревание воздуха в помещениях в холодный период года, а также пожаро- и взрывобезопасность.

Систему отопления рассчитывают на возмещение потерь теплоты через ограждающие конструкции здания, на нагрев проникающего в помещение холодного воздуха и поступающих извне материалов и оборудования.

Для обеспечения установленных норм микроклиматических параметров и чистоты воздуха в помещениях применяют вентиляцию. Проектирование системы вентиляции предполагает определение расхода воздуха для вентиляции зала и охлаждения стоек ЭВМ, составление принципиальной схемы вентиляции и аэродинамического расчета воздуховодов, выбор воздухозаборных и воздухораспределительных устройств.

В помещениях необходимо обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором системы вентиляции. Минимальный расход воздуха определяется из расчета 50–60 м³/ч на одного работающего.

Система кондиционирования воздуха предназначена для поддержания постоянной температуры, влажности и очистки воздуха от загрязнения. При этом основной задачей установки кондиционирования воздуха является поддержание параметров воздушной среды в допустимых пределах,

обеспечивающих надежную работу ЭВМ и комфортные условия для обслуживающего персонала.

Одним из элементов, влияющих на комфортные условия работающих, является производственное освещение. К системам производственного освещения предъявляются следующие основные требования:

- соответствие уровня освещенности рабочих мест характеру выполняемой зрительной работы;

- достаточно равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;

- отсутствие резких теней, прямой и отраженной блескости (повышенной яркости светящихся поверхностей, вызывающей ослепленность);

- постоянство освещенности во времени;

- оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового потока;

- долговечность, экономичность, электро- и пожаробезопасность, эстетичность, удобство и простота эксплуатации.

Освещение помещений подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение помещений проектируется в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП).

Расположение здания и планировка его помещений должны исключать чрезмерное поступление тепла от солнечной радиации через окна и прямое попадание солнечных лучей на устройства ЭВМ.

Искусственное освещение помещений в зависимости от производственной необходимости подразделяется на общее, местное, аварийное и комбинированное.

При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет отключать их последовательно в зависимости от изменения естественного освещения.

Обычно местное освещение применяется в комбинации с общим освещением, что исключает затенение, повышает контрастность предметов в поле зрения, снижает утомляемость зрения.

Нормы освещенности на уровне 80 см от пола – 400 лк при общем освещении и 750 лк – при комбинированном.

Особую опасность представляет пожар. Что же может стать причиной пожара?

В современных ЭВМ очень высока плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты,

что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 8–100 °С. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение, и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением, ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Они, перегреваясь, сгорают с разбрызгиванием искр.

Как известно, для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Однако постоянно действующие системы вентиляции и кондиционирования представляют дополнительную пожарную опасность, так как они обеспечивают подачу кислорода – окислителя.

Напряжение к электроустановкам подается по кабельным линиям, которые представляют особую пожарную опасность. Наличие горючего изоляционного материала, вероятных источников зажигания в виде электрических искр и дуг, разветвленность и труднодоступность делают кабельные линии местом наиболее вероятного возникновения и развития пожара.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

8.1. Расчёт естественного освещения

8.1.1. Требования к освещенности и способы освещения производственных помещений

Уровень освещенности производственных помещений должен быть не ниже нормированного, а направление светового потока, падающего на рабочие поверхности, наиболее благоприятным. Освещенность должна быть достаточно равномерной и рассеянной, так как частый перевод взгляда из затемненных мест на ярко освещенные – утомляет зрение. На рабочих поверхностях освещение не должно создавать прямую и отраженную блёсткость, резкие тени от оборудования и корпуса работающего. Оно должно быть насыщенным и максимально приближенным к солнечному.

Освещение должно обогащать архитектурно-художественную композицию и цветовое оформление интерьеров помещений, быть экономичным, электропожаровзрывобезопасным, надежным в эксплуатации.

По природе происхождения света освещение бывает естественным и искусственным, а также тем и другим одновременно (совмещенным).

Естественное (солнечное) освещение применяют в основном в зданиях и помещениях с постоянным нахождением людей. Освещенность рабочих мест естественным светом очень изменчива, так как зависит от множества факторов (от времени года и суток, от географического места расположения здания, от облачности неба, от чистоты атмосферы, от перекрытия окон различными предметами, от ориентации окон относительно сторон горизонта и т.д.).

По условиям зрительной работы производственные помещения подразделяют на восемь разрядов (I–VIII). Характеристикой зрительной работы является наименьший различаемый размер объекта. Каждый разряд подразделяют в зависимости от контраста зрительного объекта с фоном и характеристики фона (табл. ПЗ.1).

Разряды I, II, III, связанные с выполнением работ очень высокой точности, обеспечивают только искусственным или совмещенным освещением.

По конструкции естественное освещение помещений подразделяют на боковое, верхнее, а также то и другое (комбинированное).

Боковое освещение, в свою очередь, бывает одно-, двух-, трех- и четырехсторонним. При боковом освещении свет проникает в помещения через окна в наружных стенах, при верхнем освещении – через фонари в

перекрытиях и через проёмы в стенах в местах перепада высот смежных пролётов, при комбинированном освещении- через проемы всех типов.

Боковое освещение применяют обычно в многоэтажных зданиях, а также в одноэтажных – небольшой глубины, а комбинированные – в одноэтажных многопролетных зданиях. Только отдельно верхнее освещение не применяется.

8.1.2. Характеристики освещения

Освещение характеризуется светотехническими величинами, определяющими показатели производственного освещения. Они основаны на оценке ощущений, возникающих от воздействия светового излучения на глаза. Показатели производственного освещения подразделяются на количественные и качественные.

К количественным показателям относятся:

световой поток Φ – часть лучистого потока, воспринимаемая зрением человека как свет; характеризует мощность светового излучения, измеряется в люменах (лм), обозначается буквой Φ ;

освещенность E – поверхностная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока, равномерно падающего на освещаемую поверхность, к её площади. Измеряется в люксах (лк):

$$E = \frac{\Phi}{S}, \quad (36)$$

где Φ – световой поток, лм;

S – площадь, м²;

сила света I – пространственная (угловая) плотность светового потока. Определяется как отношение светового потока к телесному углу, в пределах которого световой поток равномерно распределяется. Измеряется в канделах (кд).

$$I = \frac{E}{\Omega}, \quad (37)$$

где Ω – телесный угол в стерadianах (стер);

яркость B – отношение силы света в данном направлении к площади проекции излучающей поверхности на плоскость, перпендикулярную к данному направлению излучения:

$$B = \frac{I}{S \cdot \cos \alpha}, \quad (38)$$

где α – угол между нормалью к элементу освещаемой поверхности и направлением силы света. Яркость измеряется в кд/кв.м.

К качественным показателям для оценки зрительной работы относятся:

фон – это поверхность, на которой происходит различение объекта. Фон характеризуется способностью поверхности отражать падающий на неё световой поток. Эта способность определяется коэффициентом отражения r

$$r = \frac{\Phi_{\text{отр}}}{\Phi_{\text{пад}}}, \quad (39)$$

где $\Phi_{\text{отр}}$ и $\Phi_{\text{пад}}$ – соответственно отраженный и падающий световой поток. В зависимости от цвета и шероховатости (чистоты) поверхности значения коэффициента отражения находятся в пределах 0,02...0,95; при $r = 0,4$ (фон считается светлым; при $r = 0,2...0,4$ – средним и при $r < 0,2$ – темным;

контраст объекта с фоном k – степень различения объекта и фона – характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта B_o и фона B_ϕ . Определяется по формуле

$$k = \frac{B_\phi - B_o}{B_{\text{ср}}}. \quad (40)$$

Считается большим, если $k > 5$ (объект резко выделяется на фоне); средним при $k = 0,2...0,5$ (объект и фон заметно отличаются по яркости); малым при $k < 0,2$ (объект слабо заметен на фоне);

коэффициент пульсации освещенности K_E – это критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока. Коэффициент пульсации рассчитывается по формуле

$$K_E = \frac{E_{\text{max}} - E_{\text{min}}}{E_{\text{ср}}} \cdot 100, \quad (41)$$

где E_{max} , E_{min} , $E_{\text{ср}}$ – максимальное, минимальное и среднее значение освещенности за период колебаний;

показатель ослепленности P_o – критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой. Величина P_o определяется по формуле

$$P_o = \left(\frac{V_1}{V_2} - 1 \right) \cdot 1000, \quad (42)$$

где V_1 , V_2 – видимость объекта различения соответственно при экранировании и наличии ярких источников света в поле зрения.

Экранирование источников света осуществляется с помощью щитков, козырьков и т.д. Видимость V характеризует способность глаза воспринимать объект. Она зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции. Видимость определяется числом пороговых контрастов в контрасте объекта с фоном

$$V = \frac{k}{k_{\text{пор}}}, \quad (43)$$

где $k_{\text{пор}}$ – пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличимым на этом фоне;

блесткость – повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая ослепленность. Различают прямую и отраженную блесткость.

8.1.3. Методика расчёта естественного освещения

Освещенность, создаваемая естественным светом, – величина непостоянная, поэтому трудно установить значение естественной освещенности помещений в абсолютных единицах. По этой причине освещенность в зданиях регламентируют относительной величиной – коэффициентом естественной освещенности (сокращённо К.Е.О.). К.Е.О. обозначают символом e . Он представляет собой отношение естественной освещенности, создаваемой в заданной наружной горизонтальной плоскости, к освещенности, создаваемой в этот же момент времени лучами солнца полностью открытого неба. При этом заданные точки внутри помещения и снаружи находятся в одной и той же горизонтальной плоскости. К.Е.О. выражают в процентах и используют в качестве нормируемого показателя e . Значения e принимают в зависимости от разряда выполняемой зрительной работы (см. табл. ПЗ.1).

Нормированное значение К.Е.О. для зданий, находящихся в различных условиях светового климата, определяют по формуле

$$e_N = e_n \cdot m_N, \quad (44)$$

где N – номер группы субъектов РФ по ресурсам светового климата (табл. ПЗ.2);

m_N – коэффициент светового климата (табл. ПЗ.3).

Принятые площади окон при боковом освещении считаются достаточными, если они обеспечивают в расчетных точках условие

$$e_p^\delta \geq e_N.$$

Величину e_p^δ , %, определяют по формуле

$$e_p^\delta = e^\delta \cdot q \frac{r_o \cdot r_o}{K_3}, \quad (45)$$

где e^δ – геометрический К.Е.О., %, в расчетной точке при боковом освещении, определяемый по формуле

$$e^\delta = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2; \quad (46)$$

здесь n_1 – число лучей, определяемых с помощью графика I Данилюка, проходящих от неба через окна в расчетную точку в вертикальной плоскости;

n_2 – число лучей, определяемых с помощью графика II Данилюка, проходящих от неба через окна в расчетную точку в горизонтальной плоскости.

Вид графиков I и II Данилюка показан на рис. 2 и 3.

Таким образом, геометрические коэффициенты естественной освещенности определяются методом А.М. Данилюка. Сущность этого метода заключается в следующем: полусфере небосвода условно разбивают на 10 тыс. участков равной световой активности и определяют, какое количество участков небосвода видно из расчетной точки помещения через световой проём, т.е. графически определяют, какая часть светового потока от всей полусферы небосвода непосредственно попадает в данную точку.

Для построения графика I (рис. 2) по методу Данилюка проводится полуокружность любого диаметра, которая делится на 100 частей; точки деления проектируются на окружность и точки пересечения проекции с окружностью соединяются радиусами с центром окружности.

Построенный таким образом график I служит для подсчета количества лучей (участков небосвода), видимых через световой проём по высоте (n_1).

Для подсчета числа лучей n_1 график I накладывают на поперечный разрез помещения, совмещая полюс 0 с расчетной точкой M , в которой определяется К.Е.О., подсчитывают количество лучей графика, прошедших через световой проём.

Для построения графика II (рис. 3) полусфера небосвода разбивается сферическими поясами на 100 частей, площади проекций которых на горизонтальную плоскость равны между собой. Соединив центр полусферы радиусами-векторами с вершинами пересечений плоскостей поясов с вертикальной плоскостью, получим график II.

На графике I нанесена сетка концентрических полуокружностей с номерами от 0 до 120, а на графике II – соответственно сетка параллелей с теми же номерами.

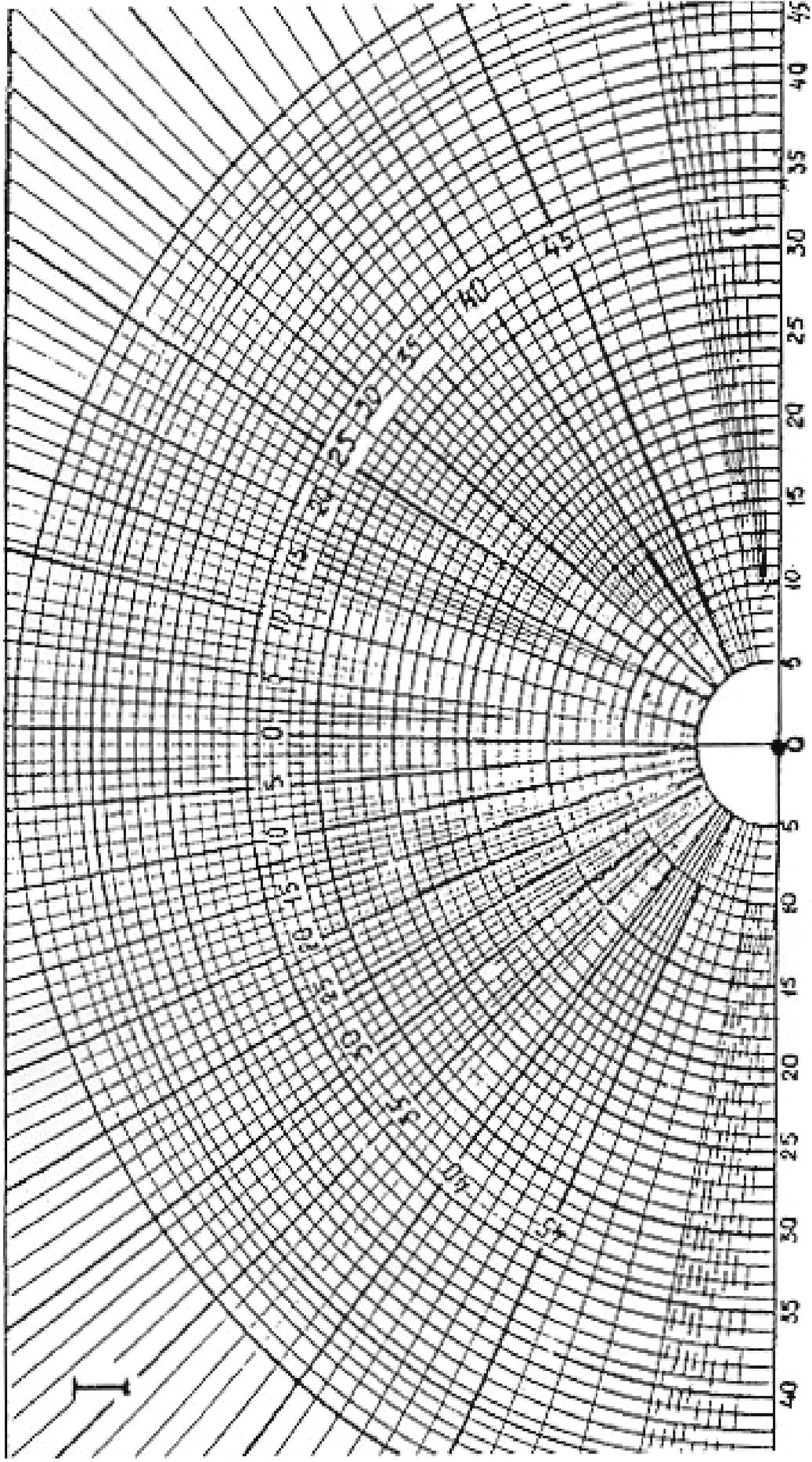


Рис. 2. Графік І Данилюка

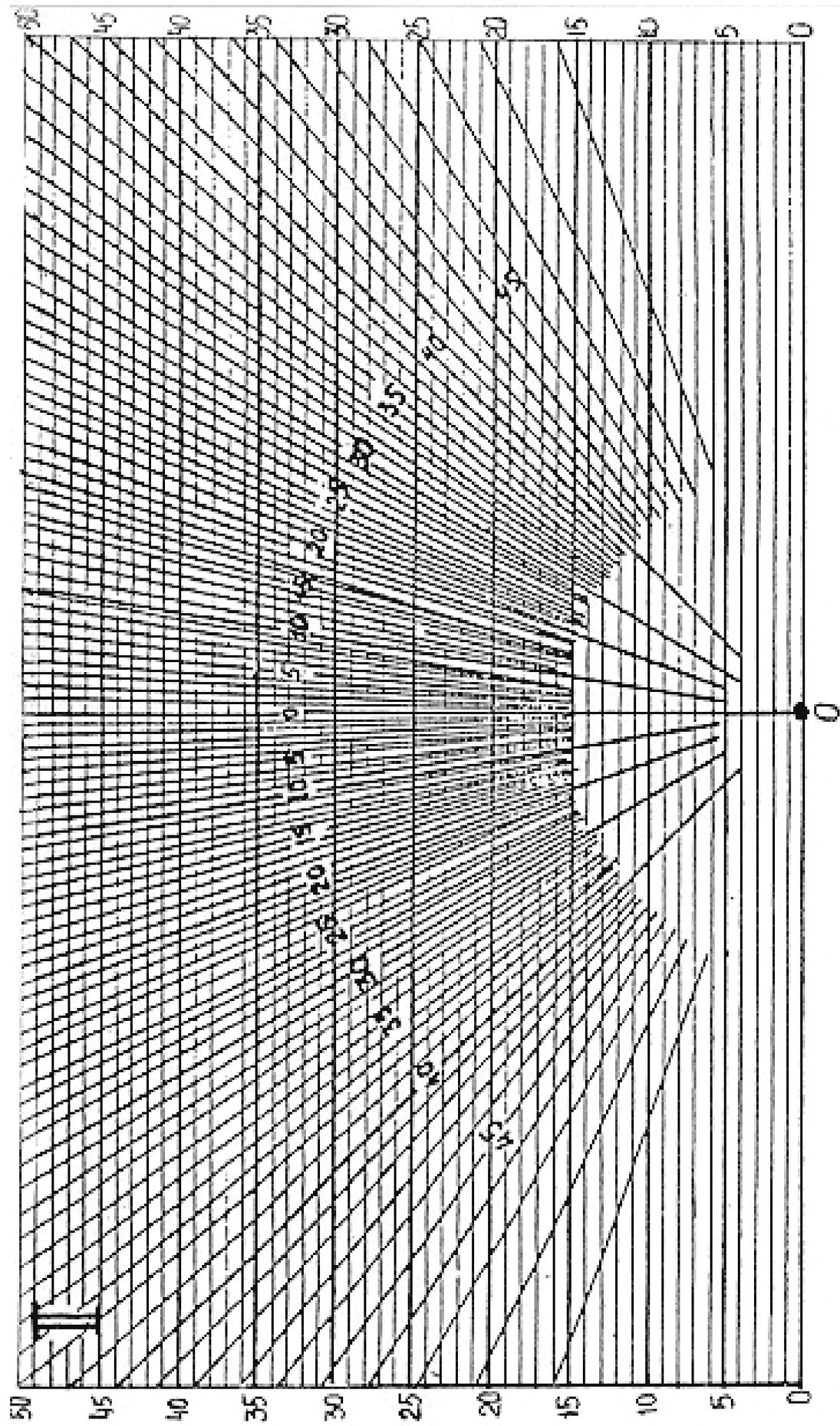


Рис. 3. Графік П Данилюка

Для определения числа лучей, проходящих через светопроём по его ширине (n_2), график II накладывают на план помещения, при этом имеют в виду, что при наложении графика I на поперечный разрез помещения одновременно с подсчетом числа лучей, проходящих через световой проём, находят номер полуокружности, проходящей через центр светопроёма C .

Затем при наложении графика II совмещают с плоскостью окон, параллель, номер которой соответствует номеру полуокружности, а ось графика должна проходить через расчетную точку. Подсчитывают количество лучей n_2 .

q – коэффициент, учитывающий неравномерную яркость облачного неба (табл. ПЗ.4).

Для пользования табл. ПЗ.4 необходимо найти угол между рабочей поверхностью и плоскостью, проходящей через расчетную точку M и середину светопроёма (рис. 4).

r_0 – коэффициент, учитывающий повышение К.Е.О. на рабочей поверхности благодаря свету, отраженному от потолка, стен и пола (табл. ПЗ.5).

Для нахождения величины r_0 необходимо найти в табл. «столбик» для бокового освещения, для заданной величины средневзвешенного коэффициента отражения света от потолка, стен и пола и по отношению длины помещения к его глубине.

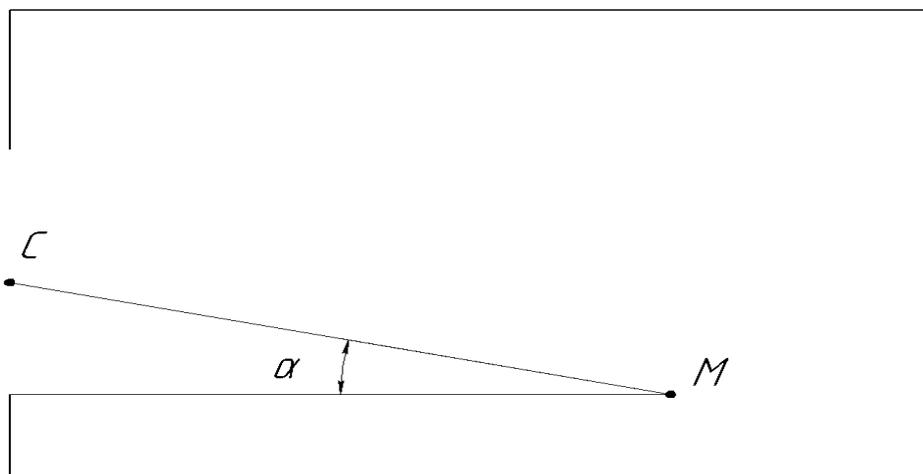


Рис. 4. К определению угла

Чтобы найти нужную строку, вначале находят сектор (по отношению глубины помещения к высоте от уровня условной рабочей поверхности до верха окна). Затем в найденном секторе находят строку (по отношению расстояния расчетной точки от стены с окном к глубине помещения). На пересечении «столбика» и строки находят значение r_0 .

τ_0 – общий коэффициент светопропускания окон, определяемый по формуле

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4, \quad (47)$$

где τ_1 – коэффициент светопропускания материала остекления;

τ_2 – коэффициент, учитывающий потери света в оконных проемах;

τ_3 – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях перекрытий.

Значения коэффициентов τ_1, τ_2, τ_3 берутся из табл. ПЗ.6;

τ_4 – коэффициент, учитывающий светопотери в солнцезащитных устройствах (табл. ПЗ.7).

K_3 – коэффициент запаса, зависящий от состояния воздушной среды помещений (количества пыли, дыма, паров), от числа чисток остекления в год, угла наклона остекления к горизонту (табл. ПЗ.8).

Если в результате расчета окажется, что $e_p^\delta < e_N$, то необходимо рассчитать требуемую площадь окон по формуле

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_n \cdot K_3 \cdot \eta_0 \cdot K_{зд}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_0}, \quad (48)$$

где S_n – площадь окон, м²;

η_0 – световая характеристика окон (табл. ПЗ.9);

$K_{зд}$ – коэффициент, учитывающий влияние на К.Е.О. противостоящих зданий.

Данную практическую работу выполняют при условии, что противостоящих зданий нет, т.е. $K_{зд} = 1$.

$S_{п}$ – площадь пола, м², которую вычисляют в зависимости от точности выполняемой зрительной работы.

Для работ, относящихся к IV разряду

$$S = l_{п} \cdot 1,5H; \quad (49)$$

при 5–7 – разрядах

$$S = l_{п} \cdot 2H; \quad (50)$$

при 8 разряде

$$S = l_{п} \cdot 3H, \quad (51)$$

где $l_{п}$ – длина помещения, м;

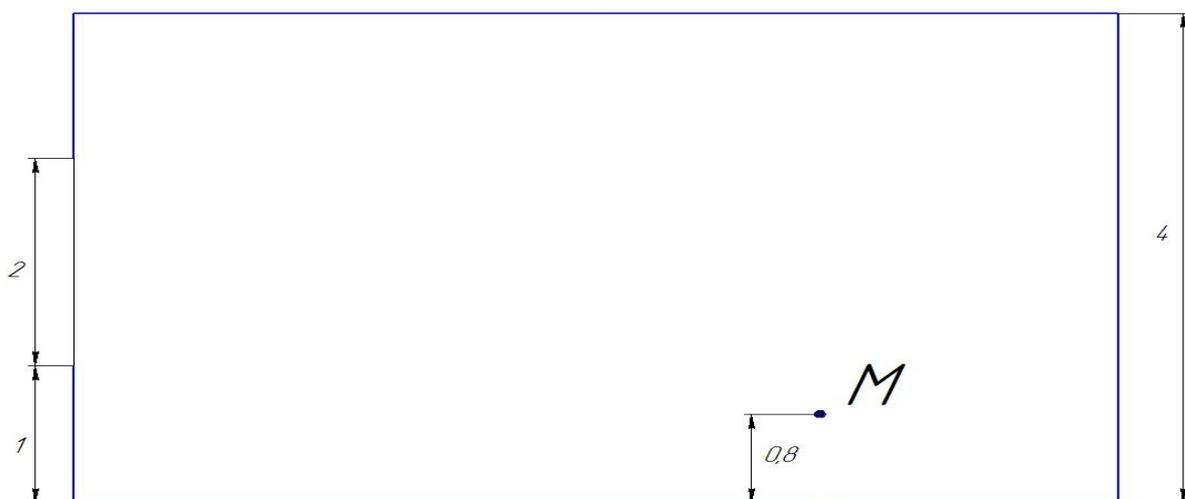
H – высота помещения, м.

П р и м е ч а н и е . При расчетах освещенности помещений длина их измеряется вдоль стены с окнами, а глубина – от стены с окнами до противоположной стены. Вместо обычного понятия «ширина», применяют понятие «глубина».

Студенты должны определить схему помещения (поперечный разрез и план) с указанием места нахождения расчетной точки M , габаритов помещения, размеров окон и их расположения (рис. 5).

Кроме того, они задают разряд и подразряд зрительной работы; город на территории РФ; ориентацию окон по сторонам горизонта; средневзвешенный коэффициент отражения света от потолка, стен и пола; вид стекла, переплета, несущей конструкции перекрытий; вид солнцезащитного устройства, степень загрязнения воздушной среды помещения, угол наклона стекла к горизонту.

а



б

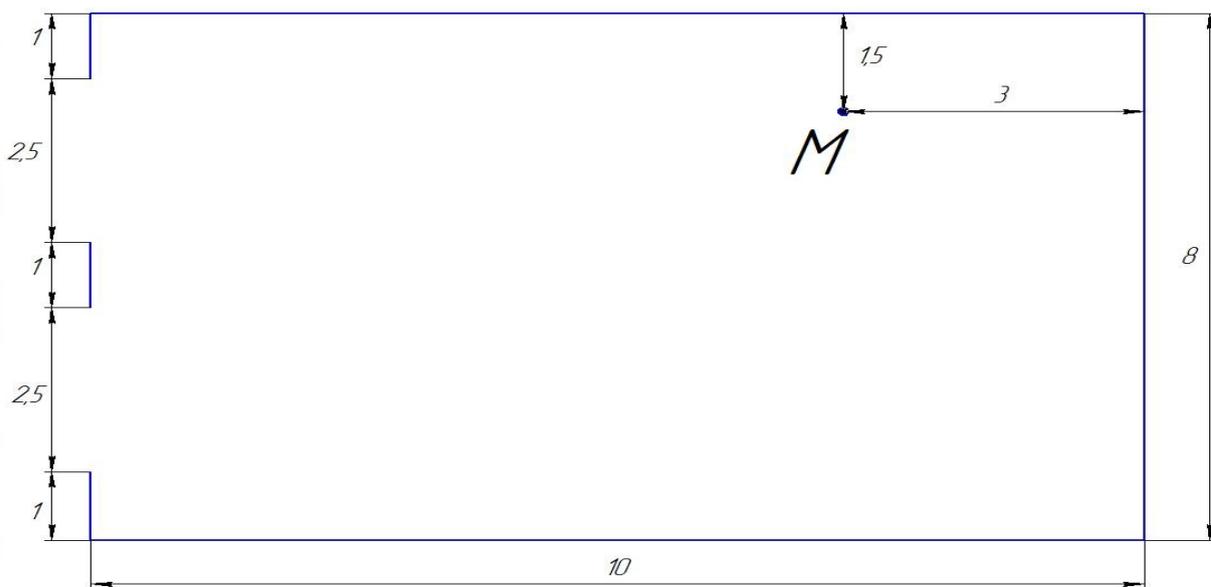


Рис. 5 Схема помещения:
а – поперечный разрез; б – план

8.2. Расчёт искусственного освещения

8.2.1. Назначение и классификация искусственного освещения

Искусственное освещение применяется в ночное время, а также в дневное время при недостатке естественного света. Искусственное освещение производственных помещений создается электрическими источниками света.

Искусственное освещение по конструктивному исполнению может быть двух видов – общим и комбинированным. Систему общего освещения применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы, а также в административных, офисных и складских помещениях. Различают общее равномерное освещение (световой поток распределяется равномерно по всей площади без учета расположения рабочих мест) и общее локализованное освещение (с учетом расположения рабочих мест).

При выполнении точных зрительных работ в местах, где оборудование создает глубокие резкие тени, наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность местного и общего освещения называют комбинированным освещением. Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и специальное, которое, в свою очередь, может быть охранным, дежурным, эвакуационным, эритемным, бактерицидным и др.

Рабочее освещение предназначено для обеспечения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений.

Аварийное освещение устраивают для продолжения работы в тех случаях, когда внезапное отключение рабочего освещения (при авариях) и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования могут вызвать взрыв, пожар, отравление людей, нарушение технологического процесса и т.п. Минимальная освещенность рабочих поверхностей при аварийном освещении должна составить 5 % от нормируемой освещенности рабочего освещения, но не менее 2 лк.

Дежурное освещение – это освещение в нерабочее время.

Эвакуационное освещение предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственных помещений при авариях или отключениях рабочего освещения и организуется в местах, опасных для прохода людей, на лестничных клетках, вдоль основных проходов производственных помещений, в которых работают более 50 человек. Минимальная освещен-

ность на полу основных проходов и на ступенях при эвакуационном освещении должна быть не менее 0,5 лк, а на открытых территориях – не менее 0,2 лк.

Охранное освещение устраивают вдоль границ территории, охраняемой в ночное время. Наименьшая освещенность в ночное время – 0,5 лк.

Эритемное (от греч. – краснота, покраснение кожи) освещение (облучение) создается в производственных помещениях, где недостаточно солнечного света (северные районы, подземные сооружения). Электромагнитные лучи с длиной волны 0,297 мкм оказывают благоприятное эритемное воздействие на кровообращение, дыхание и другие функции организма человека.

Бактерицидное облучение создается в производственных помещениях, где необходимо обеззаразить воздух, питьевую воду, продукты питания. Наибольшей бактерицидной способностью обладают ультрафиолетовые лучи с длиной волны 0,254–0,257 мкм.

8.2.2. Источники света

Современная техника предоставляет возможность применения в осветительных установках разнообразных источников света, ассортимент которых продолжает расширяться. Источники света, применяемые для искусственного освещения, делятся на две группы: лампы накаливания и газоразрядные (люминесцентные) лампы.

Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. Основная серия, т.е. лампы общего назначения, выпускаются в диапазоне мощностей 15–1500 Вт на напряжения 127 и 220 В. Лампы мощностью до 150 Вт могут изготавливаться в матовых, молочных или опалиновых колбах; лампы до 200 Вт имеют резьбовой цоколь Е–27; лампы на 500 Вт и более – цоколь Е–40; лампы на 300 Вт могут иметь любой из этих цоколей.

К основной серии примыкают зеркальные лампы – светильники, имеющие концентрированное, глубокое или широкое светораспределение. Широко распространены лампы местного освещения на напряжения 12, 24, 36 В мощностью до 100 Вт. Помимо этого, выпускаются лампы самых различных назначений: для прожекторов, автомобилей, судов, иллюминационных установок и др. Разновидностью обычных ламп накаливания являются кварцевые галогенные лампы, происходящий галоидный цикл в которых обеспечивает возврат на нить испарившегося с нее вольфрама. В осветительных установках в основном применяются трубчатые лампы типа КГ (кварцевые галогенные) мощностью 1; 1,5; 2; 5 кВт.

Благодаря удобству в эксплуатации, простоте в изготовлении, малой инерционности при включении, отсутствию дополнительных пусковых устройств, надежности работы при колебаниях напряжения и в различных метеорологических условиях окружающей среды, лампы накаливания находят широкое применение в промышленности.

Наряду с отмеченными преимуществами лампы накаливания имеют и существенные недостатки: низкая световая отдача ($\Psi = 7 \dots 20$ лм/Вт), сравнительно малый срок службы (до 2,5 тыс.ч.), преобладание в спектре желтых и красных лучей, что сильно отличает их спектральный состав от солнечного света.

Газоразрядные лампы, получившие широчайшее применение в осветительных установках, резко отличаются от ламп накаливания по всем своим характеристикам. В них излучение оптического диапазона возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов и паров металла, а также за счет явления люминесценции, которое невидимое ультрафиолетовое излучение преобразует в видимый свет. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ), холодного белого (ЛХБ), теплого белого (ЛТБ) и белого света (ЛБ).

Для зажигания и горения этих ламп необходимо включение последовательно с ними пускорегулирующих аппаратов (ПРА). В принципе различают стартерные аппараты (УБ) и безстартерные (АБ), причем в первых, начальный подогрев электродов обеспечивается кратковременным замыканием контактов стартера, включенного параллельно лампе, во вторых – подачей на электроды напряжения от специальных витков дроссельной катушки.

Сортимент люминесцентных ламп включает прямые лампы мощностью 4, 6, 8, 15, 20, 30, 40, 65, 80 и 150 Вт, а также V-образные лампы на 8–80 Вт, W-образные лампы на 30 Вт и кольцевые лампы на 20–40 Вт. Для общего освещения производственных и общественных зданий наиболее широко применяются лампы мощностью 40 и 80 Вт.

Основным преимуществом газоразрядных ламп перед лампами накаливания является большая светоотдача: 40–110 лм/Вт. Они имеют значительно больший срок службы, который у некоторых типов ламп достигает 8–12 тыс.ч. От газоразрядных ламп можно получить световой поток практически любого желаемого спектра, подбирая соответствующим образом инертные газы, пары металлов, люминофор.

Основным недостатком газоразрядных ламп является пульсация светового потока, что может приводить к появлению стробоскопического эффекта, заключающегося в искажении зрительного восприятия. При кратности или совпадении частоты пульсации источника света и обрабатываемых изделий вместо одного предмета видны изображения нескольких,

искажаются направление и скорость движения, что делает невозможным выполнение производственных операций и ведет к увеличению опасности травматизма.

К недостаткам газоразрядных ламп следует отнести также длительный период разгорания, необходимость применения специальных пусковых приспособлений, облегчающих зажигание ламп, зависимость работоспособности от температуры окружающей среды. Газоразрядные лампы могут создавать радиопомехи, исключение которых также требует специальных устройств. В последнее время все более широкое применение находят энергосберегающие лампы.

При выборе источников света для производственных помещений необходимо руководствоваться общими рекомендациями:

- отдавать предпочтение газоразрядным лампам как энергетически более экономичным и обладающим большим сроком службы;
- для уменьшения первоначальных затрат на осветительные установки и расходов на их эксплуатацию необходимо использовать по возможности лампы наименьшей мощности, но без ухудшения при этом качества освещения.

8.2.3. Расчёт искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока

Метод коэффициента использования светового потока применяют при расчете общего равномерного, искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности (что чаще всего бывает на практике) и учитывают как прямой, так и отраженный свет.

Последовательность расчета освещенности следующая.

Выбрав в качестве источника света газоразрядные лампы (или лампы накаливания) размещают светильники (схематически) на потолке, соблюдая следующие правила:

1. Светильники на потолке располагают симметрично.
2. Ряды светильников должны быть, как правило, параллельны стене с окнами.
3. Расстояния между рядами светильников – от 0 до 1,5 м.
4. Расстояния между светильниками в рядах – от 1 до 3 м.
5. Расстояния от крайних светильников до стен – от 0,5 до 1,0 м.
6. Длина светильников (для газоразрядных ламп) – от 0,5 до 1,5 м, через 10 см.

После этого рассчитывают световой поток одной лампы по формуле

$$\Phi = \frac{E_n S_n z k_3}{\eta N n}, \quad (52)$$

где E_n – нормированная освещенность, лк (определяется с помощью табл. ПЗ.1, исходя из точности выполняемой зрительной работы);

S_n – площадь пола освещаемого помещения, м²;

z – коэффициент неравномерности освещения, равный отношению E_{cp}/E_{min} . Обычно $z = 1,1 \dots 1,2$;

k_3 – коэффициент запаса, учитывающий запыление светильников, старение ламп и пр. ($k_3 = 1,2 \dots 1,5$);

η – коэффициент использования светового потока;

N – число светильников;

n – число ламп в светильнике.

Коэффициент η характеризует отношение потока, падающего на расчетную поверхность (точку), к суммарному потоку всех ламп. Он находится по табл. П4.1, в зависимости от типа светильника, отражательной способности потолка, стен, рабочей поверхности, габаритов помещения (индекса помещения i).

Величина индекса i помещения определяется из выражения:

$$i = \frac{L \cdot \Gamma}{H_c (L + \Gamma)}, \quad (53)$$

где L, Γ – соответственно длина и глубина помещения, м;

H_c – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м:

$$H_c = H - h_p - h_c; \quad (54)$$

здесь H – высота помещения, м (рис. 6);

h_p – высота рабочей поверхности, м;

h_c – расстояние светильников от перекрытия, м (от 0 до 1,5 м).

Зная величину индекса i , определяют коэффициент η в относительных числах (в табл. П4.1 он дан в процентах).

По определенному световому потоку лампы Φ выбирается по табл. П4.2 ближайшая стандартная лампа.

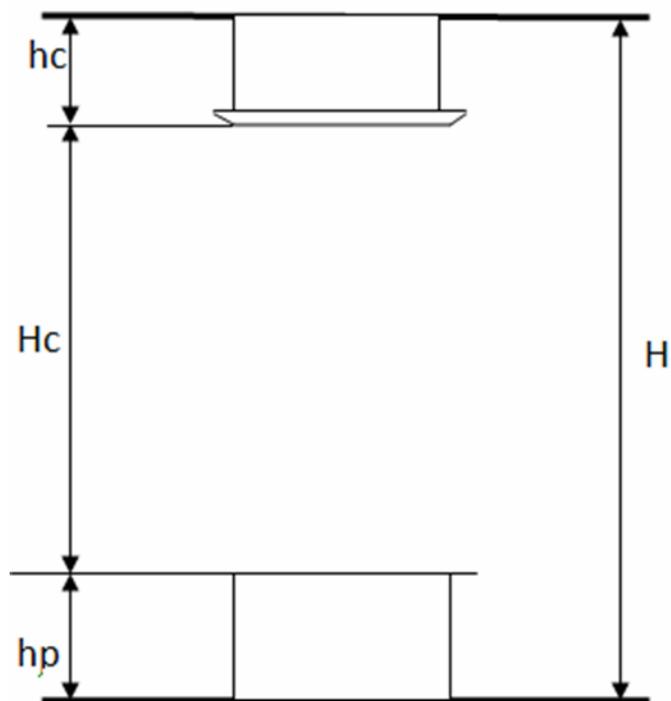


Рис. 6. Схема размещения светильника (к определению индекса помещения)

Подставляя в формулу (52) табличное значение светового потока $\Phi_{\text{табл}}$, рассчитывают даваемую выбранными лампами освещенность $E_{\text{расч}}$. Сравнивают $E_{\text{расч}}$ с $E_{\text{н}}$. Для этого определяют величину отклонения расчетной освещенности от нормированной по формуле

$$\Delta = \left| \frac{E_{\text{н}} - E_{\text{расч}}}{E_{\text{н}}} \right| 100 \% . \quad (55)$$

Допустимая величина отклонения в меньшую сторону 10 %, в большую – до 20 %.

Если величина отклонения окажется больше допустимой, то придется перераспределять светильники на потолке.

Пример размещения светильников на потолке показан на рис. 7.

Каждый студент для расчета искусственного освещения получает «свой вариант».

Исходными данными для расчета являются:

- план помещения с указанием длины и глубины, м;
- поперечный разрез помещения с указанием расстояния от пола до условной рабочей поверхности, от нижнего края светильников до потолка и высота помещения;
- разряд и подразряд выполняемой зрительной работы;
- группа электрических источников света и светильников;
- коэффициенты отражения света от потолка, стен и пола.

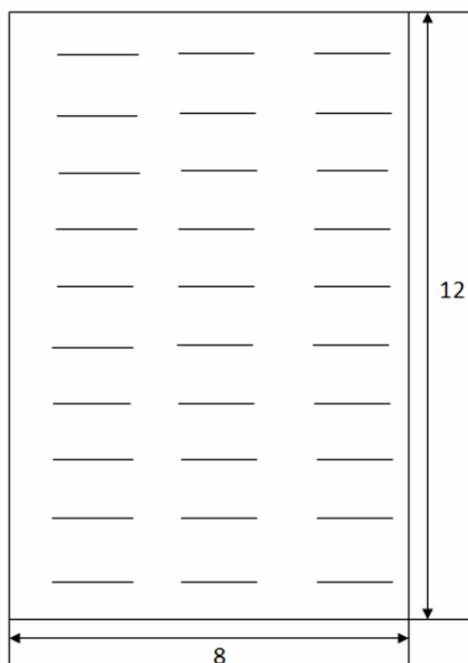


Рис. 7. Схема размещения светильников

8.3. Расчёт местной вентиляции производственных помещений

8.3.1. Назначение и виды вентиляции производственных помещений

Эффективным средством обеспечения чистоты и допустимых параметров воздуха рабочей зоны является вентиляция, заключающаяся в удалении из помещений загрязнённого воздуха и подаче в него свежего.

Вентиляция – это организованный воздухообмен в помещениях.

По способу перемещения воздуха вентиляцию делят на естественную, механическую (искусственную) и комбинированную.

Естественную вентиляцию подразделяют на аэрацию и проветривание.

Механическая вентиляция в зависимости от направления воздушных потоков бывает приточная, вытяжная и приточно-вытяжная, по организации воздухообмена – общеобменная и местная, по времени действия – постоянно действующая и аварийная.

Естественная вентиляция производственных помещений может быть неорганизованной и организованной.

При неорганизованной вентиляции поступление и удаление воздуха происходит через неплотности и поры наружных ограждений, через окна, форточки, двери.

Организованная естественная вентиляция осуществляется аэрацией и дефлекторами. Аэрация осуществляется в холодных цехах за счёт ветрового давления, а в горячих – за счёт раздельного или совместного действия гравитационного и ветрового давлений. Аэрация экономична, является

мощным средством борьбы с избыточными тепловыделениями, но она малоэффективна в летнее время, и поступающий в помещение воздух не обрабатывается.

В целях повышения эффективности воздухообмена через вытяжные трубы или шахты на их устья устанавливают дефлекторы. Усиление тяги происходит благодаря разрежению, возникающему при обтекании дефлектора ветром.

Механическая вентиляция более совершенна по сравнению с естественной, но требует значительных капитальных и эксплуатационных затрат. В системах механической вентиляции воздухообмен осуществляется вентиляторами (центробежными или осевыми) и в некоторых случаях – эжекторами.

Местная вентиляция обеспечивает вентиляцию непосредственно у рабочего места. Она может быть приточной или вытяжной.

Местная вытяжная вентиляция предназначена для удаления вредных технологических выделений непосредственно из зоны выделения. Она препятствует их распространению по всему объёму производственного помещения.

По конструктивному исполнению устройства местной вытяжной вентиляции подразделяются на закрытые приёмники, бортовые и другие отсосы, вытяжные шкафы, защитно-обеспечивающие кожухи, вытяжные зонты, всасывающие панели.

8.3.2. Требования, предъявляемые к системам вентиляции

Для эффективной работы системы вентиляции важно, чтобы были выполнены следующие технические и санитарно-гигиенические требования:

- количество приточного воздуха должно соответствовать количеству удаляемого воздуха;

- приточные и вытяжные системы в помещении должны быть размещены так, чтобы свежий воздух поступал в те части помещения, где количество вредных выделений минимально, а удаляться – где выделения максимальны;

- система вентиляции не должна вызывать переохлаждения или перегрева работающих;

- система вентиляции не должна создавать шум на рабочих местах, превышающий допустимый уровень;

- система вентиляции должна быть электро-, пожаро-, взрывобезопасна, проста по устройству, надёжна в эксплуатации и эффективна.

8.3.3. Расчёт местной вытяжной вентиляции

Студентам необходимо подобрать схему воздухопроводов системы местной вытяжной вентиляции для помещения. Как вариант в качестве отсоса рассматривается зонт. Один зонт выбирается у рабочей точки M (0,5–0,8 м над ней), другой – в другом конце помещения (точка M_1), на таком же расстоянии от стены с окном, как и точка M от задней стены, а трубы воздухопроводов «размещают» у потолка и наружной стены помещения (рис. 8). В итоге студенты должны выбрать тип вентилятора и электродвигатель к нему.

Последовательность выполнения работы:

1 Так как количество выделяемых вредных веществ неизвестно, то расчет воздухообмена в помещении проводим по кратности с помощью формулы

$$L_B = KV_{\text{п}}, \quad (56)$$

где K – кратность воздухообмена в 1/ч;

$V_{\text{п}}$ – объём помещения, м^3 .

Величина K выбирается исходя из объёма помещения.

При объёме помещения 600 м^3 и менее $K = 6$, при объёме помещения более 600 м^3 $K = 5$.

2. Для обеспечения выброса данного объёма воздуха при заданной скорости движения всасываемого воздуха производят расчет площади открытого сечения вытяжного устройства F , воспользовавшись формулой

$$F = \frac{L_B}{3600v}. \quad (57)$$

В данной формуле v (скорость движения всасываемого воздуха) задаем равной 10 м/с – для воздухопроводов и $0,9 \text{ м/с}$ – для зонтов, исходя из практики.

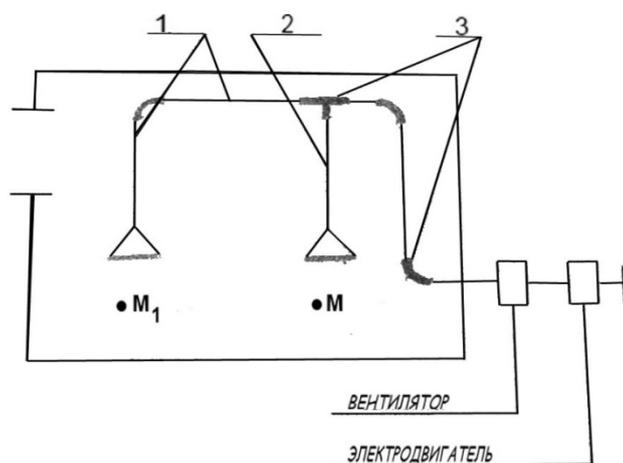


Рис. 8. Схема воздухопроводов

Можно найти F , задав форму сечения воздуховода. Задаем форму сечения воздуховода в виде круглой трубы. Форма сечения зонтов – квадрат.

3. Схему воздуховода подразделяем на участки (см. рис. 8), имея в виду, что участок – это часть воздуховода, в котором объем и скорость проходящего воздуха постоянны.

4. Для участка 3 воздуховода объем проходящего воздуха равен объёму всего выбрасываемого воздуха, т.е. $L_3 = L_B$, а для участков 1 и 2, $L_{1,2} = L_B/2$, поэтому сечение воздуховодов на участках 1 и 2 будет одинаковым, а на участке 3 – большим:

$$F_{1,2} = (L_B / 2) / 3600v_B, \quad F_3 = L_B / 3600v_B, \quad F_{\text{зонт}} = (L_B / 2) / 3600v_3.$$

5. Находим диаметр труб воздуховодов на участках, имея в виду, что трубы круглого сечения:

$$F_B = \frac{\pi d^2}{4},$$

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}.$$

Находим длину стороны зонта l , принимая во внимание то, что сечение зонта – квадрат:

$$F_{\text{зонт}} = l^2,$$

отсюда

$$l = \sqrt{F_{\text{зонт}}}.$$

6. По рассчитанной ранее производительности вентилятора (L_B для третьего выходного участка воздуховода) подбираем вентилятор, для чего:

а) последовательно слева–направо по табл. 2 рассчитываем для каждого участка потери напора воздуха (потери на сопротивление) по формуле

$$H = H_{\text{тр}} + \sum_{i=1}^n H_{\text{мс}i} = Rl + \sum_{i=1}^n \xi \frac{v^2}{2} \rho, \quad (58)$$

где $H_{\text{тр}}$ – потери давления на трение, Па;

$H_{\text{мс}}$ – потери давления в местах сопротивления i -го участка;

R – сопротивление погонного метра воздуховода, Па/м;

l – длина участка воздуховода, м;

ξ – коэффициент местного сопротивления фасонной части воздуховода;

v – скорость воздуха в воздуховоде, м/с;

ρ – плотность воздуха в воздуховоде, кг/м³;

n – число участков воздуховода;

б) в этой формуле ξ – коэффициенты местных сопротивлений фасонной части воздуховода – определяются по табл. П5.1.

При этом исходим из того, что на первом участке воздуховода вход с жалюзийной решеткой (со стороны зонта отсоса) $\xi = 1,2$, колено круглое с углом поворота $\alpha = 90^\circ$, $\xi = 1,2$; на втором участке есть только вход с жалюзийной решеткой (со стороны зонта отсоса) $\xi = 1,2$; на третьем участке есть тройник с углами поворота 90° на вытяжке воздуха $\xi = \xi_n + \xi_0$.

Для $\frac{L_o}{L_c} = 0,5$ и для $\frac{F_o}{F_n} = 0,5$, $\xi_n = 1,45$, а $\xi_0 = 1,05$, $\xi = 2,5$, два колена круглых под углом 90° $\xi = 1,2$ каждое и вытяжная жалюзийная решетка $\xi = 2,2$;

в) плотность воздуха $1,29 \text{ кг/м}^3$;

г) величину R (сопротивление погонного метра воздуховода) выбирают из табл.П5.2, в которой d – диаметр воздуховода на участках;

д) для определения потерь напора воздуха на участках $H_{yч}$ заполняют табл. 1 слева–направо, вычисляя неизвестные величины для каждого участка воздуховода;

е) в последней колонке таблицы рассчитанные значения $H_{yч}$ суммируют и получают H ;

ж) полученную величину H корректируют коэффициентом запаса ($K_3 = 1,1 \dots 1,2$). Задаем его равным 1,2.

$$H_k = \sum_{i=1}^n H_{yч} K_3;$$

з) по табл. П5.3 подбирают вентилятор, зная L_b (производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$, для третьего участка) и H_k – полное давление, Па, в таком порядке:

- производительность;
- полное давление;
- мощность;
- номер.

Т а б л и ц а 2

Потери напора воздуха на участках воздуховода

Номер участка	L , $\text{м}^3/\text{ч}$	l , м	d , мм	v , м/с	R , Па/м	$H_{тр}$, Па	$\sum \xi$	$\frac{v^2 \rho}{2}$, Па	$H_{мс}$, Па	H , Па
1										
2										
3										

7. Определяют установочную мощность электродвигателя $N_{дв}$, кВт, по формуле

$$N_{уст} = \frac{L_B H_K}{3600 \eta_{п} \eta_B} \cdot 10^{-3} K_{дв}, \quad (59)$$

где η_B – КПД вентилятора. Задаем равным 0,8;

$\eta_{п}$ – КПД передачи. При размещении вентилятора на одном валу с электродвигателем (как в данном варианте) КПД принимается равным 1,0;

$K_{дв}$ – коэффициент запаса для двигателя. Его подбирают из табл. П 5.4, рассчитав вначале $N_{уст}$ по формуле (59) без учета $K_{дв}$.

Затем вычисляют $N_{уст}$ по названной формуле (59) с учетом выбранного $K_{дв}$.

8. По табл. П5.5 подбираем электродвигатель в таком порядке:

- номер вентилятора;
- мощность;
- диаметр колеса.

На этапе выбора вентилятора соответствующая мощность электродвигателя должна быть выбрана равной или ближайшей большей установочной мощности, рассчитанной по формуле (59).

8.4. Расчет шума на рабочем месте

8.4.1. Основные сведения о производственном шуме

Источниками шума являются колеблющиеся твердые, жидкие и газообразные тела. От них в окружающее пространство распространяются звуковые волны.

Орган слуха человека способен воспринимать звуки, частота которых находится в пределах от 16 до 20000 Гц (звуковой диапазон). Колебания с частотой ниже 16 Гц называют инфразвуковыми, а с частотой выше 20000 Гц – ультразвуковыми, которые орган слуха человека не воспринимает, но они при определенной интенсивности могут оказать вредное воздействие на человека.

Шумы, возникающие в производственном оборудовании, подразделяются на шумы механического (вибрационного), аэродинамического, ударного и взрывного (импульсного), происхождения.

В зависимости от характера спектра шумы бывают: широкополосные – с непрерывным спектром шириной более одной октавы, тональные, в спектре которых имеются слышимые дискретные тона.

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени

не более чем на 5 дБА, и непостоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени более чем на 5 дБА. В свою очередь, непостоянные шумы делятся на колеблющиеся во времени, прерывистые и импульсные.

Характеристиками постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления L , дБА, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, определяемые по формуле

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0}, \quad (60)$$

где P – среднее квадратичное значение звукового давления, Па;

P_0 – пороговое звуковое давление (уровни звукового давления измеряются по шкале A шумомера). $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$, Па.

Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот (для постоянного шума), уровни звука и эквивалентные уровни звука (для непостоянного шума) на постоянных рабочих местах и на территории жилой застройки приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Допустимые уровни шума на рабочих местах

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБА, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Эквивалентные уровни звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Помещение конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин; лаборатории для теоретических работ и обработки экспериментальных данных; здравпункты	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Помещения управления (рабочие комнаты)	70	70	68	58	55	52	50	49	60
Кабины наблюдений и дистанционного управления: а) без речевой связи по телефону б) с речевой связью по телефону	94	87	82	78	75	73	71	70	80
	83	74	68	63	60	57	55	54	55

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Помещения и участки точной сборки, машинописное бюро	83	74	68	63	60	57	55	54	55
Помещения лабораторий для проведения экспериментальных работ; помещения для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	94	87	82	78	75	73	71	70	80
Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий; рабочие места водителей и обслуживающего персонала грузового автотранспорта, тракторов и других машин	99	92	86	83	80	78	76	74	85
Территория жилой застройки, непосредственно прилегающая к жилым домам (в двух метрах от ограждающих конструкций);	2	3	4	5	6	7	8	9	10
площадки отдыха микрорайонов и жилых кварталов; площадки детских дошкольных учреждений	67	57	49	44	35	37	35	33	45
Рабочие помещения управлений и конструкторских бюро в административных зданиях	71	61	54	49	45	42	40	38	50

8.4.2. Постановка задачи и исходные данные

При выполнении практической работы определяются ожидаемые уровни звукового давления в расчетной точке при работе вентиляционной установки предприятия, расположенного в непосредственной близости от

рабочего места; выявляется необходимость снижения шума; определяется требуемое заглушение шума и подбирается глушитель шума.

При акустических расчетах для источников шума, излучающих шум в окружающую атмосферу, расчетные точки выбираются на расстоянии 2 м от плоскости окон ближайших зданий, ориентированных в сторону источников шума, на высоте 1,2 м от поверхности земли.

Исходными данными для расчета являются следующие величины:

- допустимый уровень шума для жилой зоны застройки $L_{\text{доп}}$;
- фактор направленности $\Phi = 2$;
- пространственный угол $\Omega = 2\pi = 6,28$ стер;
- критерий шумности вентилятора $\tau = 15$ дБ;
- производительность вентилятора Q , полное давление H , расстояние от источника шума до расчетной точки, величины которых приведены в табл. 4 [11].

Т а б л и ц а 4

Исходные данные для расчёта уровня звукового давления

Наименование данных	Производительность вентилятора	Полное давление	Расстояние от источника шума до расчетной точки	
Символ	Q	H	R	
Единица измерения	тыс. м ³ /ч	тыс. Па	м	
1	2	3	4	
Численные значения по вариантам задания	1	2,0	2,9	100
	2	2,2	3,0	105
	3	2,4	3,1	110
	4	2,6	3,2	115
	5	2,8	3,3	120
	6	3,0	3,4	125
	7	3,2	3,5	130
	8	3,4	3,6	135
	9	3,6	3,7	140
	10	3,8	3,8	145
	11	4,0	3,9	150
	12	4,2	4,0	155
	13	4,4	4,1	160
	14	4,6	4,2	165
	15	4,8	4,3	170
	16	5,0	4,4	175
	17	5,2	4,5	180
	18	5,4	4,6	185
	19	5,6	4,7	190
	20	5,8	4,8	195
	21	6,0	4,9	200
	22	6,2	5,0	205

1	2	3	4
23	6,4	5,1	210
24	6,6	5,2	215
25	6,8	5,3	220
26	7,0	5,4	225
27	7,2	5,5	230
28	7,4	5,6	235
29	7,6	5,7	240
30	7,8	5,8	245

8.4.3. Методика расчета шума

Ожидаемые уровни звукового давления, дБ, рассчитываются по формуле

$$L = L_p - \Delta L_{pk} + 10 \lg \Phi - 15 \lg r_i - 10 \lg \Omega - \Delta L_p, \quad (61)$$

где L_p – октавные уровни звуковой мощности источника шума, дБ;
 ΔL_{pk} – снижение октавного уровня звуковой мощности на пути распространения шума от источника до выходного отверстия, дБ;
 Φ – фактор направленности источника шума;
 r – расстояние от плоскости выходного отверстия вентиляционной установки до расчетной точки, м;
 Ω – пространственный угол излучения;
 ΔL_p – снижение уровня звуковой мощности на пути распространения шума от источника до расчетной точки, дБ.

Октавные уровни звуковой мощности вентиляторов определяются по следующей формуле

$$L_p = L_{p \text{ общ}} - \Delta L_1 + \Delta L_2, \quad (62)$$

где $L_{p \text{ общ}}$ – общий уровень звуковой мощности вентилятора, дБ;
 ΔL_1 – поправка, учитывающая распределение звуковой мощности вентилятора по октавным полосам, дБ;
 ΔL_2 – поправка, учитывающая влияние присоединения вентилятора к воздуховоду, дБ.

Общий уровень звуковой мощности вентилятора определяется по формуле

$$L_{p \text{ общ}} = \tau + 25 \lg H + 10 \lg Q, \quad (63)$$

где τ – критерий шумности, дБ;
 H – полное давление, создаваемое вентилятором, Па;
 Q – производительность вентилятора, м³/с.

Ожидаемые уровни звукового давления определяются с учетом ΔL_{pk} по формуле

$$\Delta L_{pk} = \Delta L_{pk1} + \Delta L_{pk2}, \quad (64)$$

где ΔL_{pk1} – снижение звуковой мощности в воздуховоде, дБ;

ΔL_{pk2} – снижение звуковой мощности при отражении звука от конца канала, дБ.

Снижение уровня звуковой мощности на пути распространения шума от источника до расчетной точки определяется по формуле

$$\Delta L_p = \frac{\beta_a \cdot r}{1000}, \quad (65)$$

где β_a – затухание звука в атмосфере, дБ/км;

r – расстояние от источника шума до расчетной точки, м.

Значения величин ΔL_1 , ΔL_2 , ΔL_{pk1} , ΔL_{pk2} , β_a , $L_{доп}$ берутся из табл. Пб.1 для частоты 1000 Гц, находящейся в диапазоне частот, к которым чувствительность уха человека максимальная. Если в результате расчета окажется что $L > L_{доп}$, то необходимо определить превышение ($L - L_{доп}$) и подобрать тип глушителя (глушителей). При $L < L_{доп}$ уровень шума в жилой застройке считается нормальным.

8.5. Расчёт защитного заземления

8.5.1. Общие сведения о заземлении электроустановок

Стекание тока в землю происходит только через проводник, находящийся в непосредственном контакте с землей. Протекающий при этом через место замыкания электрический ток называется током замыкания на землю. Ток, проходящий через заземлитель в землю, преодолевает сопротивление, называемое сопротивлением растеканию тока или просто сопротивлением растеканию. Это сопротивление состоит из трех частей: сопротивления самого заземлителя, переходного сопротивления между заземлителем и землей, сопротивления земли. Две первые части по сравнению с третьей весьма малы, поэтому под сопротивлением заземлителя растеканию тока понимают сопротивление земли растеканию тока.

Поскольку плотность тока в земле на расстоянии больше 20 м от заземлителя весьма мала, можно считать, что сопротивление стекающему с заземлителя току оказывает лишь соответствующий объем земли. Однако при различных формах и размерах заземлителя сопротивление этого объема грунта различно (например, при одиночном полусферовом заземлителе поле растекания тока замыкания ограничивается полусферой радиусом 20 м).

Наибольшее сопротивление растеканию тока замыкания на земле оказывают слои земли, находящиеся вблизи электрода, в них происходят наибольшие падения напряжения. С удалением от электрода сопротивление току замыкания на землю уменьшается, уменьшается и падение напряжения.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам (индуктивное влияние соседних токоведущих частей, вынос потенциала, разряд молнии и т.п.).

Защитное заземление следует отличать от рабочего заземления молниезащиты. Назначение защитного заземления – устранение опасности поражения током в случае прикосновения к нетоковедущим металлическим частям электроустановок, оказавшимся под напряжением.

Заземляющее устройство состоит из заземлителя и заземляющих проводников.

Заземлителем называют одиночные или объединенные вместе металлические проводники, находящиеся в грунте и имеющие с ним электрический контакт. Объединение одиночных заземлителей может быть по контуру или в ряд.

Заземляющими проводниками являются металлические проводники, соединяющие корпуса электроустановок с заземлителем. В качестве одиночных вертикально закладываемых заземлителей используют стальные трубы (некондиционные) длиной от 2 до 3 м с толщиной стенок не менее 3,5 мм (диаметром 5–6 см), угловую сталь с толщиной стенок не менее 4 мм, прутковую сталь диаметром не менее 10 мм.

Для связи вертикальных электродов и в качестве самостоятельного электрода применяется полосовая сталь сечением не менее 4×12 мм и сталь круглого сечения диаметром не менее 6 мм.

Для установки вертикальных заземлителей предварительно роют траншею глубиной 0,7–0,8 м, после чего производят забивку заземлителей. Верхние концы электродов соединяют стальной полосой с помощью сварки (рис. 9).

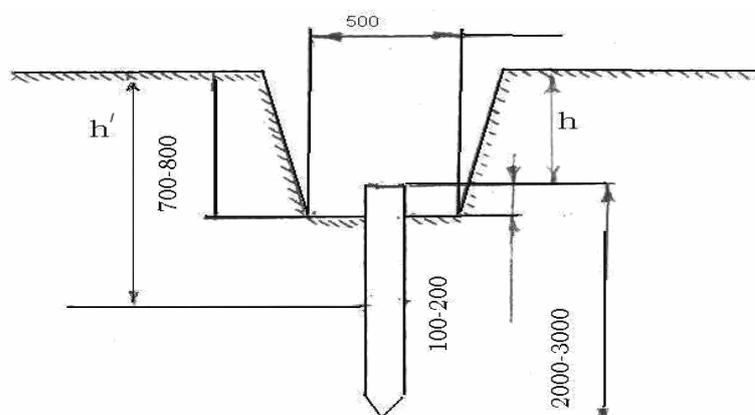


Рис. 9. Установка стального стержневого электрода в траншее

Сопротивление контура заземления растеканию тока зависит от удельного сопротивления грунта $\rho_{гр}$, климатических условий, размеров, числа и условий размещения одиночных заземлителей в грунте. Удельное сопротивление грунта находится в большой зависимости от характера грунта, температуры и содержания в ней влаги и солей. Поэтому в качестве расчетного необходимо брать наибольшее возможное в течение года значение удельного сопротивления грунта ρ , получаемое в результате умножения $\rho_{гр}$ (табл. П7.1) на соответствующий коэффициент сезонности ψ_B (табл. П7.2).

Согласно требованиям правил устройства электроустановок сопротивление заземляющего устройства должно составлять не более 4 Ом.

8.5.2. Методика расчёта защитного заземления

Исходными данными для расчёта заземляющего устройства являются сопротивление заземляющего устройства, нормируемое правилами $R_{доп}$; удельное сопротивление грунта $\rho_{гр}$; тип, размеры и условия размещения в грунте одиночных заземлителей; план помещения с заземляемым оборудованием.

Сопротивление одиночных заземлителей, объединенных в один контур заземления, определяется в общем случае так:

1. Определяется сопротивление одиночного заземлителя. Для заземлителя трубчатого, заглубленного в землю на расстояние h от поверхности грунта, оно равно:

$$R_{т.в} = \frac{\rho_B}{2\pi l_B} \left(\ln \frac{2l_B}{d_B} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h' + l_B}{4h' - l_B} \right), \quad (66)$$

где $R_{т.в}$ – сопротивление трубчатого одиночного вертикального заземлителя, Ом;

ρ_B – удельное сопротивление грунта, Ом·м ($\rho_B = \rho_{гр} \psi_B$);

l_B – длина заземлителя;

d_B – диаметр заземлителя, м;

h' – расстояние от поверхности земли до середины заземлителя, м.

2. Определяется сопротивление растеканию тока соединительной полосы

$$R_{п} = \frac{\rho_{г}}{2\pi l_{п}} \cdot \ln \frac{2l_{п}^2}{b \cdot h}, \quad (67)$$

где $l_{п}$ – длина полосы, м (периметр помещения);

b – ширина полосы;

$\rho_{г}$ – удельное сопротивление грунта, Ом·м ($\rho_{г} = \rho_{гр} \psi_{г}$);

h – глубина заложения полосы, м.

3. Исходя из условия, что сопротивление растеканию тока защитного заземления должно быть не более $R_{\text{доп}} \leq 4$ Ом, определяется число заземлителей без учета влияния полосы связи

$$n = \frac{R_{\text{св}}}{R_{\text{доп}} \cdot \eta_{\text{в}}} \quad (68)$$

где n – число заземлителей;

η – коэффициент использования вертикальных заземлителей (табл. П7.3).

Чтобы по табл. П7.3 найти величину $\eta_{\text{в}}$, необходимо распределить заземлители по контуру помещения, соблюдая следующие правила:

– расстояние между заземлителями выбирать одно-, двух- или трехкратным длине заземлителей;

– заземлители обязательно должны быть в углах контура;

– все расстояния между заземлителями должны быть одинаковыми.

Схема размещения заземлителей показана на рис. 10.

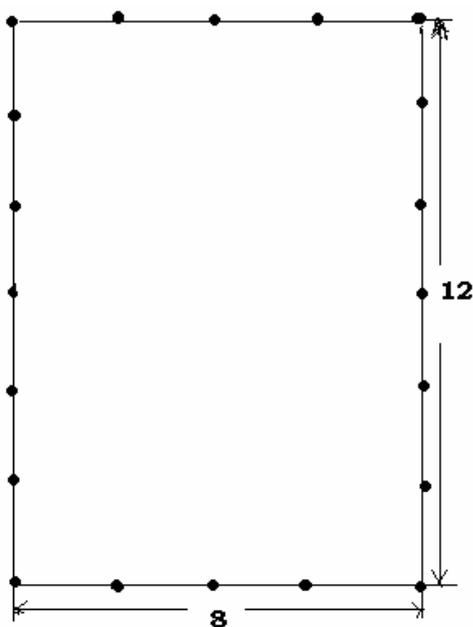


Рис. 10. Схема размещения заземлителей

4. Общее сопротивление контура заземления R_3 , Ом, из трубчатых заземлителей, соединенных полосой, определяется по формуле

$$R_3 = \frac{R_{\text{т.в}} \cdot R_{\text{п}}}{R_{\text{т.в}} \cdot \eta_{\text{г}} + R_{\text{п}} \cdot n \cdot \eta_{\text{в}}}, \quad (69)$$

где $\eta_{\text{г}}$ – коэффициент использования горизонтальных заземлителей (табл. П7.4).

Полученное значение сопротивления заземляющего устройства не должно превышать наибольшего сопротивления, допустимого правилами устройства электроустановок, т.е.

$$R_3 \leq R_{\text{доп.}}$$

При расчете заземления следует учитывать возможность использования естественных заземлителей (водопроводные трубы, металлические или железобетонные конструкции зданий и сооружений, имеющие соединения с землей и т.п.).

Если в результате расчета окажется, что $R_3 > R_{\text{доп.}}$, то следует увеличить количество заземлителей.

8.6. Оценка химической обстановки

8.6.1. Структура и методика оценки химической обстановки при аварии на химически опасном объекте

При оценке химической обстановки в результате аварии на ХОО (химически опасном объекте) производят оценку размеров района аварии; оценку глубины распространения первичного облака АХОВ; оценку глубины распространения вторичного облака АХОВ и оценку площадей распространения первичного и вторичного облаков АХОВ, а также отображение их на схеме (карте).

Район аварии ограничивается радиусом R_A , определяющим площадь круга, в пределах которого облако АХОВ обладает наибольшими поражающими возможностями.

Радиус района аварии зависит от вида АХОВ и условий его хранения (использования) и может достигать 0,5–1 км.

При проведении практических расчётов рекомендуется для низкокипящих жидких АХОВ значение радиуса принимать равным: при разрушении технологических ёмкостей до 100 т – 0,5 км, в остальных случаях – 1 км; для высококипящих АХОВ: при разрушении технологических ёмкостей до 100 т – 200...300 м, в остальных случаях – 0,5 км.

При возникновении пожаров при химически опасных авариях радиус района аварии рекомендуется увеличивать в 1,5–2 раза.

Глубина распространения первичного облака АХОВ в общем случае определяется с использованием табличных данных и аналитических соотношений.

В табл. П8.1 приводится глубина распространения первичного облака АХОВ на равнинной местности при стандартных внешних температурных условиях с граничным значением пороговой токсодозы $PC_{\tau 50}$.

Значения глубины распространения первичного облака рассчитаны для нескольких типовых объёмов ёмкостей хранения АХОВ с учётом их полной разгерметизации и вылива в поддон, различной вертикальной устойчивости воздуха и скорости ветра, измеренной на высоте 2 м.

Для определения глубины распространения первичного облака АХОВ используется соотношение:

$$\Gamma_1 = \Gamma_{1T} \cdot K_{t1} \cdot K_n, \quad (70)$$

где Γ_1 – глубина распространения первичного облака АХОВ на равнинной местности с учётом **конкретных** метеоусловий, км;

Γ_{1T} – табличное значение глубины распространения первичного облака АХОВ на равнинной местности при **стандартных** внешних условиях;

K_{t1} – поправочный коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха;

K_n – коэффициент пропорциональности, учитывающий изменение массы АХОВ по сравнению с типовой технологической ёмкостью.

Значения K_{t1} приводятся в табл. П8.2.

Коэффициент K_n определяют в случае несовпадения конкретного количества АХОВ с типовыми объёмами ёмкостей, приведёнными в табл. П8.1. Для его нахождения вначале определяют коэффициент превышения, представляющий собой отношение имеющегося количества АХОВ Q_3 к ближайшему значению типовой ёмкости Q_T из табл. П8.1. Затем, используя полученное значение, по табл. П8.3 находят K_n .

Глубина распространения вторичного облака АХОВ так же, как и первичного, может определяться с использованием табличных данных и аналогичных аналитических соотношений.

В табл. П8.4 приведена глубина распространения вторичного облака АХОВ на равнинной местности при стандартных внешних температурных условиях с граничным значением пороговой токсодозы PC_{t50} .

Для определения глубины распространения вторичного облака АХОВ с учётом конкретных метеоусловий, влияния температуры воздуха на количество АХОВ, переходящих во вторичное облако, используют формулу

$$\Gamma_2 = \Gamma_{2T} \cdot K_{t2} \cdot K_n, \quad (71)$$

где $\Gamma_2, \Gamma_{2T}, K_{t2}, K_n$ – величины, аналогичные приведённым в формуле (70), но для вторичного облака АХОВ.

Значения коэффициента K_{t2} приведены в табл. П8.5.

Площади распространения первичного и вторичного облаков АХОВ определяются по формуле

$$S_{1(2)} = (\Gamma_{1(2)} + R_A)^2 \cdot \varphi / 60, \quad (72)$$

где $S_{1(2)}$ – площадь распространения первичного (вторичного) облака, км^2 ;

$\Gamma_{1(2)}$ – глубина распространения первичного (вторичного) облака, км;

R_A – радиус района аварии, км;

φ – половина угла сектора, в пределах которого возможно распространение облака АХОВ с заданной достоверностью, град.

Величина φ зависит от нескольких факторов, основными из которых являются метео- и топографические условия.

Значения φ для различной вертикальной устойчивости воздуха и доверительной вероятности приведены в табл. П8.6.

Доверительная вероятность P_r отражает характер решаемых задач. **При решении задачи «угрозы»** (для раннего предупреждения и оповещения) P_r принимается равной 0,9. Если известен весь набор исходной информации об объекте в условиях выброса, то $P_r = 0,5$. Во всех остальных случаях $P_r = 0,75$.

Распространение облаков АХОВ имеет вид, показанный на рис. 11.

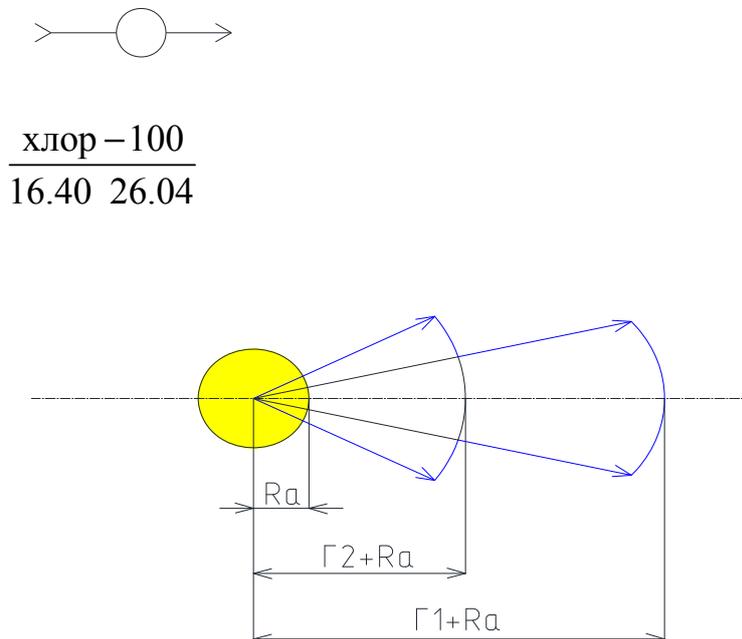


Рис. 11. Схема распространения первичного и вторичного облаков АХОВ

Границы площадей района аварии и возможного распространения первичного и вторичного облаков АХОВ принято обозначать сплошной линией **синего цвета** (см. рис. 11).

Рядом с условным знаком (ниже его) делается надпись **синим цветом** со сведениями об АХОВ, его количестве и времени аварии. Площадь района аварии закрашивается **жёлтым цветом**.

8.6.2. Постановка задачи

В результате аварии на ХОО разрушилось хранилище с АХОВ – хлором вместимостью 60 т, с выливом в поддон. Метеоусловия: изотермия, скорость ветра 2 м/с, температура воздуха 20 °С. Местность равнинная, степная, АХОВ – низкокипящая жидкость.

Определить глубину распространения и площади распространения первичного и вторичного облаков АХОВ, нанести на схему площади их распространения и район аварии.

Задачу решить в интересах раннего предупреждения и оповещения ($P_r = 0,9$).

Таким образом для оценки химической обстановки необходимо знать вид АХОВ, тоннаж ёмкостей, температуру воздуха, скорость ветра, состояние атмосферы, наличие пожара, доверительную вероятность.

9. НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ

Согласно СанПиН 2003 года и в новой редакции от 10.04.2008 года (Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов) и постановлению главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.09.2007 года №74 минимальная ширина санитарно-защитных зон (СЗЗ) составляет:

- для сельских кладбищ – 50 м;
- для гаражей, парков сельхозтехники, по ремонту и техническому обслуживанию и хранению автомобилей – 300 м;
- для складов горюче-смазочных материалов – 100 м;
- для ферм крупного рогатого скота (КРС) в количестве до 100 голов – 100 м;
- для ферм КРС в количестве от 100 до 1200 голов – 300 м;
- для ферм КРС в количестве более 1200 голов – 1000 м;
- для хранилищ зерна 50 м;
- для участков компостирования твёрдых бытовых отходов – 500 м;
- для складов и открытых мест разгрузки зерна – 100 м;
- для птицеводческой фермы (индейки) – 1000 м;
- для птицефермы с поголовьем 800 тыс. – 1000 м;
- для свиноводческой фермы – 500 м;
- для сахарного завода (строящегося) – 500 м;
- для промышленных объектов:
 - а) I класса опасности – 1000 м;
 - б) II класса опасности – 500 м;
 - в) III класса опасности – 300 м;
 - г) IV класса опасности – 200 м;
 - д) V класса опасности – 100 м;
 - е) для малых предприятий (отдельные мастерские, ателье, парикмахерские, кафе и т.п.) – 50 м.

Согласно правилам охраны линий и сооружений связи Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 9.06.1995 года №578) установлены охранные зоны вдоль трассы кабеля связи – по 2м с каждой стороны;

Согласно правилам охраны магистральных трубопроводов (Постановление Госгортехнадзора Российской Федерации от 22.04.1992 года №9) установлены охранные зоны вдоль трасс трубопроводов (нефть) – по 25 м с каждой стороны;

Согласно правилам охраны газораспределительных сетей (Постановление Правительства Российской Федерации от 20.11.2000 года №878) установлены охранные зоны вдоль сетей – по 5 м с каждой стороны;

Согласно правилам установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.02.2009 года №160) охранная зона с учётом расстояния между крайними проводами равна (при напряжении):

110–220 кВ – 25 м;

35–110 кВ – 20 м;

10–35 кВ – 15 м;

1–10 кВ – 10 м.

Согласно постановлению главного санитарного врача Российской Федерации от 14.03.2002 года «О введении в действие санитарных правил и норм. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» (СанПиН – 2002 года №3399) зона санитарной охраны подземных водозаборов составляет 30 м.

Водный кодекс Российской Федерации принятый Госдумой 3.06.2006 года №74 устанавливает минимальную ширину водоохраных зон для рек в зависимости от длины реки. При их длине:

от истока до 10 км – 15 м;

от 11 до 50 км – 100 м;

от 51 до 100 км – 200 м;

от 101 до 200 км – 300 м;

от 201 до 300 км – 400 м;

свыше 300 км – 500 м.

Для озёр при акватории до 2 км² – 300 м, более 2 км² – 500 м.

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Земельный кодекс Российской Федерации
2. Водный кодекс Российской Федерации
3. Лесной кодекс Российской Федерации
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды»
5. Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую».
6. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха»
7. Федеральный закон «О техническом регулировании»
8. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»
9. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
10. Федеральный закон «Об экологической экспертизе»
11. Федеральный закон «Основы законодательства об охране здоровья граждан»
12. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
13. Федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами»
14. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений»
15. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»
16. Федеральный закон «Об оплате за землю»
17. Федеральный закон «О мелиорации земель»
18. Градостроительный кодекс Российской Федерации
19. Конституция Российской Федерации
20. Постановление Правительства Российской Федерации «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления»
21. Приказ министерства природных ресурсов Российской Федерации «Об утверждении методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»
22. Санитарные правила и нормы 2.2.2/2.4.1340-03

11. СТРУКТУРА И КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Раздел «Экология и безопасность жизнедеятельности» дипломных работ инженеров-землеустроителей и кадастровых инженеров обычно включает три вопроса:

1. Требования руководящих документов по вопросам экологического состояния земель и безопасности жизнедеятельности.

2. Выявление и анализ негативных факторов, влияющих на состояние земель и безопасность жизнедеятельности.

3. Разработка мероприятий по улучшению состояния земель и обеспечению безопасности жизнедеятельности.

В первом вопросе необходимо привести требования к качественному состоянию как городских, так и сельскохозяйственных земель в зависимости от земельного участка или земельной территории, указанной в теме дипломной работы. Здесь же раскрыть требования к обеспечению безопасности жизнедеятельности на рассматриваемых участках при выполнении полевых работ и при обработке данных полевых оценок и измерений в камеральных условиях.

Руководящими документами являются: законодательные акты (Конституция Российской Федерации и федеральные законы, принятые Государственной думой России); подзаконные акты (указы президента РФ, постановления Госдумы, законы, принимаемые законодательными органами субъектов РФ и местных законодательных органов, постановления правительства РФ, местных администраций, министерств и ведомств; нормативно-техническая документация (правила по технике безопасности и производственной санитарии, санитарные нормы, система стандартов безопасности труда, инструкции по охране труда для рабочих и служащих).

Требования этих документов следует приводить выборочно – только относящиеся к теме дипломной работы, причём в повествовательной форме, избегая «сухого» перечисления пунктов, подпунктов и т.п.

Содержание этого вопроса не должно представлять собой набор отрывков из различных нормативно-правовых документов. Описание должно носить прикладной характер с элементами творчества с «плавным» переходом от требований одного руководящего документа к другому.

Завершение этого вопроса должно быть направлено на выявление опасных и вредных факторов рассматриваемых территорий.

Второй вопрос целиком и полностью должен быть посвящен выявлению всех опасных и вредных факторов в городской или сельской местности согласно заданию на дипломную работу. На заданном участке (территории) необходимо всесторонне изучить и оценить состояние земель: к какой категории они относятся и почему; какая часть земель от общей площади подвержена ветровой и водной эрозии; есть ли заброшенные

земли, их состояние; чем загрязнены почвы (какими тяжелыми металлами, химическими веществами, нефтепродуктами, бытовыми и промышленными отходами, строительными отходами и др.). Следует оценить плодородие сельхозугодий, причины снижения плодородия почв (если такой факт имеет место), выявить – проводятся ли противоэрозионные мероприятия и, если проводятся – то какие; соблюдается ли севооборот, применяется ли бесплужная обработка почвы, имеются ли в достаточном количестве на полях лесные полосы, вносятся ли в достаточном количестве, в оптимальные сроки удобрения; применяются ли передовые агротехнические приёмы.

Также важно провести анализ состояния пастбищ, мест стоянки, хранения и обслуживания сельхозтехники, состояния АЗС и прилегающей территории, дорожной сети.

Особое внимание надо обратить на состояние водоемов (рек, ручьев, озер, прудов, родников, колодцев, водопроводной сети), выяснить состояние водоохраных зон и особенно прибрежных зон (соблюдены ли требования, предъявляемые к прибрежным полосам, в чем нарушения).

Необходимо выявить источники загрязнения атмосферы, водоемов и почв (земель) такие, как котельные, животноводческие и птицеводческие фермы, промышленные предприятия. Известно, что вокруг этих объектов должны устанавливаться санитарно-защитные зоны, а вокруг линий электропередач, линий связи, газо- и водопроводов – охранные зоны.

Задача студента – установить, соблюдается ли это требование на рассматриваемой территории.

Важно выявить наличие несанкционированных свалок твердых бытовых, животноводческих и промышленных отходов.

В городской среде необходимо установить источники шума, вибраций, электромагнитных полей, степень загрязнения воздуха выхлопными газами автомобилей, состояние автопарковок, источников воды, мест строительства, парков и скверов, АЗС, станций технического обслуживания автомобилей, дорожного полотна, железнодорожных путей и прилегающей территории (при их наличии в рассматриваемом участке).

Все выявленные факторы должны обязательно рассматриваться (анализироваться) с точки зрения их влияния на окружающую среду и здоровье людей.

Третий вопрос должен быть посвящен разработке мероприятий по улучшению состояния земель, водоёмов, атмосферы и обеспечению безопасности жителей. С этой целью необходимо провести детальный анализ выявленных негативных факторов (прежде всего самых опасных и вредных) и наметить пути, способы устранения или снижения их негативного влияния на людей и окружающую среду.

Каждый предлагаемый способ должен быть всесторонне обоснован, при необходимости дополнен расчетом в сопровождении рисунков, таблиц, фотоснимков.

При проведении полевых работ по землеустройству и кадастровой оценке земель студенты должны, как правило, провести расчет платы за загрязнение водоёмов, атмосферного воздуха, за аренду земли, за размещение отходов, за потребленную воду.

Какой именно расчёт – определяет консультант. При осуществлении камеральных работ студентам по заданию консультанта предлагается провести расчёт одного из факторов, обеспечивающих комфортные условия труда. Это может быть расчет естественного или искусственного освещения, расчет вентиляции, шума, заземления в помещении, а также разработка противопожарных мероприятий, организация рабочего места оператора ПЭВМ.

Для облегчения проведения землеустроительных и кадастровых работ на местности студентам настоятельно рекомендуется иметь (хотя бы в качестве приложения топографическую карту или схему рассматриваемого земельного участка.

Раздел заканчивается обобщениями, заключением или выводами.

Для ориентировки в качестве образца студентам прилагается вариант выполнения раздела.

12. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Экологическое состояние земель пензенской области и города Пензы и меры по его улучшению (вариант)

1. Требования руководящих документов по вопросам экологического состояния земель

Законодательство в области охраны земель и наблюдения за экологическим состоянием земель основываются на Конституции Российской Федерации и включают в себя следующие нормативно-правовые акты:

– Федеральный закон от 10.01.2002 №7 «Об охране окружающей среды»;

– Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. №136;

– Федеральный закон от 24.06.1998 №89 «Об отходах производства и потребления»;

– Положение об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга), утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.03.2003 № 177;

– Положение о государственном земельном контроле, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.11.2006 №689 (в редакции Постановления Правительства РФ от 22.06.2007 N 394), другие федеральные законы, а также принимаемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.

Согласно Федеральному закону от 10.01.2002 №7 «Об охране окружающей среды» земля, почва являются компонентами природной среды, а также объектами охраны окружающей среды.

Земельный кодекс Российской Федерации указывает на приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды.

Пользование и распоряжение землей осуществляются собственниками земельных участков свободно, если это не наносит ущерб окружающей среде.

Использование земель должно осуществляться способами, обеспечивающими сохранение экологических систем, способность земли быть средством производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве, основой осуществления хозяйственной и иных видов деятельности.

Целями охраны земель являются:

- предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения земель, других негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности;

- обеспечение улучшения и восстановления земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захламлению, нарушению, другим негативным (вредным) воздействиям хозяйственной деятельности.

В целях охраны земель собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков обязаны проводить мероприятия по:

- сохранению почв и их плодородия;

- защите земель от водной и ветровой эрозии, подтопления, заболачивания, иссушения, уплотнения, загрязнения радиоактивными и химическими веществами, захламления отходами производства и потребления, загрязнения, в том числе биогенного загрязнения, и других негативных (вредных) воздействий, в результате которых происходит деградация земель;

- защите сельскохозяйственных угодий от зарастания деревьями и кустарниками, сорными растениями, а также защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов (растений или животных, болезнетворных организмов, способных при определенных условиях нанести вред деревьям, кустарникам и иным растениям);

- ликвидации последствий загрязнения, в том числе биогенного, и захламления земель;

- сохранению достигнутого уровня мелиорации;

- рекультивации нарушенных земель, восстановлению плодородия почв, своевременному вовлечению земель в оборот;

- сохранению плодородия почв и их использованию при проведении работ, связанных с нарушением земель.

В целях повышения заинтересованности собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков в сохранении и восстановлении плодородия почв, защите земель от негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности может осуществляться экономическое стимулирование охраны и использования земель в порядке, установленном бюджетным законодательством и законодательством о налогах и сборах.

Охрана окружающей среды – деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвра-

щение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Одним из принципов охраны окружающей среды является платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде. Формами платы за землю согласно действующему земельному законодательству являются земельный налог и арендная плата, размер которых исчисляется в процентах от кадастровой стоимости земельного участка. Понятие нормативной цены земли законом не отменено. Порядок ее определения устанавливается Правительством Российской Федерации и применяется она в случае, когда кадастровая стоимость земли не определена.

Негативное воздействие на окружающую среду является платным. Формы платы за негативное воздействие на окружающую среду определяются Федеральным законом «Об охране окружающей среды», иными федеральными законами.

Внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду не освобождает субъектов хозяйственной и иной деятельности от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения вреда окружающей среде.

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения почвы подлежат охране государством, а в целях их учета и охраны учреждаются Красная книга почв Российской Федерации и красные книги почв субъектов Российской Федерации, порядок ведения которых определяется законодательством об охране почв.

Для наблюдения за состоянием земельного фонда, для своевременного выявления изменений в нем, их оценок, прогноза, предупреждения и устранения последствий существует мониторинг земель.

Объектом мониторинга земель РФ является весь земельный фонд независимо от форм собственности, целевого назначения и характера использования земель.

Мониторинг городских земель обеспечивает следующие наблюдения:

- за изменением границ города, административно-территориальных образований, землепользований и т.д.;
- за эффективностью использования земель всех функциональных назначений;
- за динамикой урбанизации земель сельскохозяйственного использования, земель городских лесов и зеленых насаждений;
- за динамикой изменения площади жилой застройки и земель общего использования;
- за ландшафтно-экологическим планированием территории и выделением ареалов негативных процессов;
- за состоянием почвенного и растительного покрова и т.д.

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Создание объектов размещения отходов осуществляется на основании разрешений, выданных федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией. Определение места строительства объектов размещения отходов осуществляется на основе специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Территории муниципальных образований подлежат регулярной очистке от отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями. Организацию деятельности в области обращения с отходами на территориях муниципальных образований осуществляют органы местного самоуправления в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Таким образом, правовая основа охраны земель, наблюдения за их экологическим состоянием, контроля за использованием земель достаточно обширна. Требования перечисленных документов сводятся к улучшению экологического состояния земель.

2. Выявление и анализ негативных факторов, влияющих на экологическое состояние земель

В почве протекают различные физические, химические и биологические процессы, которые нарушаются в результате попадания в неё загрязняющих веществ. Загрязнение почв связано с загрязнением атмосферы и гидросферы. В почву попадают твердые и жидкие промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Основными загрязняющими почву веществами являются металлы и их соединения, радиоактивные вещества, удобрения и пестициды.

Главными источниками загрязнения почвы являются следующие:

- жилые дома и бытовые предприятия. В числе загрязняющих веществ преобладает бытовой мусор, пищевые отходы, фекалии, отходы отопительных систем, больниц, столовых, гостиниц, магазинов и др.;
- промышленные предприятия. В газообразных, жидких и твердых промышленных отходах присутствуют те или иные вещества, которые существенно изменяют состав почв, загрязняя их;

- теплоэнергетика. Помимо образования массы шлаков при сжигании каменного угля с теплоэнергетикой связано выделение в атмосферу сажи, несгоревших частиц, SO_x и других веществ, которые попадают в почву;

- в сельском хозяйстве удобрения и ядохимикаты, применяемые для защиты растений от вредителей, болезней и для борьбы с сорняками. На полях ежегодно рассеивается свыше $500 \cdot 10^6$ т минеральных удобрений и около $4 \cdot 10^6$ т ядохимикатов, а типовой свиноводческий комплекс на 108 тыс. голов дает около 106 м^3 навозных стоков, т.е. по эффекту загрязнения равен городу с численностью населения 150 тыс. человек;

- транспорт. При работе ДВС интенсивно выделяются NO_x , Pb, C_xH_y и другие вещества, оседающие на поверхность почвы или поглощаемые растениями. В выхлопных газах автомобилей более 40 химических веществ, большинство из которых токсичны. Следы Pb находят на расстояниях до 100 м от полотна дороги, а в почве полос – повышенное содержание Ni, Zn и других металлов.

Земли населенных пунктов в большой степени подвержены антропогенному воздействию. К числу антропогенных факторов относятся:

1. Нарушение естественных природных экологических систем из-за строительства жилых и промышленных комплексов, путей сообщения, энергетических и других коммуникаций.

2. Создание искусственных систем водосбора и канализаций.

3. Тепловые загрязнения, которые отрицательно воздействуют на растительный покров, природные и сельскохозяйственные угодья.

4. Загрязнение территории и водного бассейна промышленными комплексами, отходами техногенной деятельности предприятий, а также бытовыми отходами.

5. Загрязнение воздушного бассейна выбросами предприятий, оказывающее влияние на физико-химическое воздействие почв и вод.

Почва обладает способностью биологического самоочищения: в почве происходит расщепление попавших в нее отходов и их минерализация; в конечном итоге почва компенсирует за их счет утраченные минеральные вещества.

Если в результате перегрузки почвы будет утерян любой из компонентов ее минерализирующей способности, это неизбежно приведет к нарушению механизма самоочищения и к полной деградации почвы. И, напротив, создание оптимальных условий для самоочищения почвы способствует сохранению экологического равновесия и условий для существования всех живых организмов, в том числе и человека.

Поэтому проблема обезвреживания отходов, оказывающих вредное биологическое действие, не сводится только к вопросу их вывоза; она является более сложной гигиенической проблемой, так как почва является связующим звеном между водой, воздухом и человеком.

На территории Пензенской области находится 335 мест размещения отходов общей площадью 768 га, из которых только 9 полигонов ТБО отвечают требованиям к устройству и содержанию объектов, 184 определены как санкционированные свалки для временного размещения и хранения ТБО. Практически половину объектов размещения отходов производства и потребления необходимо привести в соответствие с обязательными требованиями, предъявляемыми к объектам размещения и содержания твердых бытовых отходов.

В связи с недостатком оборудованных мест для размещения отходов, на территориях области распространена практика вывоза их в места неорганизованного хранения, что также ведет к загрязнению окружающей среды.

На протяжении многих лет не решается вопрос утилизации осадка сточных вод и избыточного активного ила (ОСВ), образованных на канализационных очистных сооружениях города Пензы. На иловых площадках, расположенных в водоохраной зоне реки Суры на 1.01.08 г. накоплено 1,182 млн т ОСВ. Согласно химическим анализам осадки содержат соли тяжелых металлов в количестве, превышающем предельно допустимые нормы в 1,5–5,4 раза. Дренажные воды, фильтрующиеся в грунт, имеют возможность попадать в подземные и поверхностные водные объекты, что может служить одной из причин загрязнения окружающей среды и роста заболеваемости населения области.

При работе двигателей внутреннего сгорания интенсивно выделяются оксиды азота, свинец, углеводороды и другие вещества, оседающие на поверхности почвы или поглощаемые растениями. Каждый автомобиль выбрасывает в атмосферу в среднем в год 1 кг свинца в виде аэрозоля.

Свинец выбрасывается с выхлопными газами автомобилей, осаждается на растениях, проникает в почву, где он может оставаться довольно долго, поскольку слабо растворяется. Наблюдается ярко выраженная тенденция к росту количества свинца в тканях растений. Это явление можно сопоставить со всё увеличивающимся потреблением горючего, содержащего тетра-этилсвинец. Люди, живущие в городе около магистралей с интенсивным движением, подвергаются риску аккумулировать в своем организме всего за несколько лет такое количество свинца, которое намного превышает допустимые пределы. Свинец включается в различные клеточные ферменты, и в результате эти ферменты уже не могут выполнять предназначенные им в организме функции. В начале отравления отмечают повышенную активность и бессонницу, повышенную утомляемость, депрессию. Более поздними симптомами отравления являются расстройства функции нервной системы и поражение головного мозга.

В процессе исследований установлено, что черноземные почвы при строительстве и эксплуатации автотрасс подвергаются деградации; повы-

шается плотность, снижаются буферность и содержание гумуса, появляется подщелачивание и изменение почвенно-поглощающего комплекса. В результате нарушения структуры почвы, воздушного и водного режима, загрязнения тяжелыми металлами и нефтепродуктами изменяется и функционирование микробного комплекса почвы: снижается численность и биологическое разнообразие микромицетов, доминируют токсичные виды.

Тяжёлые металлы уже сейчас занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам и значительно опережая такие широко известные загрязнители, как двуокись углерода и серы, в прогнозе же они должны стать самыми опасными, более опасными, чем отходы АЭС и твердые отходы. Загрязнение тяжёлыми металлами связано с их широким использованием в промышленном производстве вкупе со слабыми системами очистки, в результате чего тяжёлые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и почву, загрязняя и отравляя её.

Почва является основной средой, в которую попадают тяжёлые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из неё в Мировой океан. Из почвы тяжёлые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу более высокоорганизованным животным.

Следующей проблемой экологического состояния земель можно назвать проблему пылеобразования в городах и ухудшение микроклимата городской окружающей среды. Интенсивное развитие строительства неизбежно влечет за собой уничтожение зеленых насаждений и вырубку лесопарковых зон.

Одной из актуальных проблем города Пензы является проблема загрязнения воздушного бассейна.

Для территории Пензенской области характерна густая разветвленная речная сеть, которая почти полностью формируется в ее пределах и принадлежит бассейнам Волги и Дона. Всего в области насчитывается 302 реки длиной более 10 км. Общая протяженность этих водотоков составляет 8145 км. 2444 речки и ручья менее 10 км питают основные реки. Основной артерией, обеспечивающей водой Пензенское водохранилище, является река Сура.

Сура выше по течению от Пензы (на юге) соответствует IV классу загрязнения (загрязненная). Проходя по городу, она загрязняется дополнительно (V класс – грязная). Но река имеет способность самоочищаться, и в Бессоновском и Лунинском районах ее вода соответствует IV классу загрязнения.

Вода в Сурском водохранилище имеет II класс загрязнения (относительно чистая). Есть превышение ПДК по железу, марганцу, иногда – по меди. Но после очистных сооружений вода в водохранилище отвечает всем нормам.

Самый большой вред Суре и Сурскому водохранилищу приносит река Труёв. Из 6,8 миллиона кубометров неочищенных стоков, которые поступают в Сурское водохранилище, 5,4 миллиона кубометров приносят Труёв и его притоки.

Вода второй по значению реки в области – Хопра – остается относительно чистой. В Пензенском, Колышлейском и Сердобском районах она соответствует IV классу. На состояние Хопра влияют воды с удобрениями, стекающие с полей, и стоки из сел, не имеющих канализации. Самые большие превышения ПДК в Хопре – по марганцу (от 10 до 20 ПДК). Это фоновые загрязнения, которые происходят из-за того, что вода смывает почву, где содержится данное вещество. По словам зампреда областного правительства, Хопер стал гораздо чище, чем несколько лет назад. Сейчас нет предприятий, которые сбрасывают в эту реку стоки.

Все изучаемые реки (в Пензенской области 14 крупных рек) пригодны для рыбоводства. Пить воду без соответствующей очистки нельзя ни из одной реки. Из общего числа объектов водоснабжения 7,5 % не соответствуют требованиям санитарных правил и норм по организации и благоустройству зон санитарной охраны.

В ряде районов имеет место несоответствие качества питьевой воды по показателю «Общая минерализация». В области отмечается дефицит фтора, в то же время в Бессоновском районе (с. Грабово) содержание фтора повышенное (до 3 ПДК). Наиболее сложное положение в г. Кузнецке, где 25 % проб не отвечает нормативным требованиям по содержанию железа.

В целом по области удельный вес проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормам, составил по микробиологическим показателям – 3,6 %, по санитарно-химическим – 6,4 %, хотя это ниже среднефедеральных цифр.

Серьезной проблемой в области остается санитарно-техническое состояние объектов водоснабжения, находящихся в ведении сельхозпредприятий, где не соблюдаются правила эксплуатации и контроля качества подаваемой воды населению.

В верхнем своем течении Сура имеет большое количество источников загрязнения, что отрицательно сказывается на качестве воды в целом. В то же время, многочисленные родники нашей области, питающие Суру, способны значительно повысить ее полноводность и улучшить состав водного бассейна в целом. Экосистемы родников и прилегающих к ним территорий, как объекты природоохранной деятельности, имеют большое значение.

Специализированной инспекцией государственного экологического контроля и анализа Госкомэкологии Пензенской области обследовано качество воды 148 родников, находящихся как на территории г. Пензы, так и в районах области. Химический состав этих вод зависит от состава и сте-

пени загрязнения того слоя грунта, через который фильтруются атмосферные воды, от расхода фильтрующихся вод, а также от состава воды расположенных вблизи водоёмов.

Как показывают собранные данные, родниковая вода нашего региона средней жесткости и по сравнению с водой артезианских скважин содержит мало железа. Более 70 % обследованных родников имеют воду, соответствующую установленным для питьевой воды нормам. Чаще всего в родниковой воде обнаруживаются превышения по нитратам (до 14 % обследованных родников), фенолам (до 11 %). В отдельных родниках наблюдаются единичные превышения по биологическому потреблению кислорода (БПК) – одному из показателей качества воды, характеризующий наличие в воде суммарного количества различных органических загрязняющих веществ, а также по железу, марганцу, свинцу, нитритам.

Для территории Пензенской области актуальна проблема загрязнения водных источников мышьяком, кадмием, медью, цинком, никелем, свинцом, ртутью, фосфором и фенолами в результате несанкционированного уничтожения устаревших образцов химических боеприпасов в 50-х годах на территории лесных массивов правобережья Сурского водохранилища. Нитраты являются конечным продуктом окисления ионов аммония. Источником поступления в грунтовые воды ионов аммония являются накопители навозосодержащих стоков, выгребные ямы, надворные туалеты. Как правило, нитратами загрязнены родники, расположенные в черте населенных пунктов. Но именно они наиболее популярны у населения. Так, например, повышенное содержание нитратов было обнаружено в роднике по ул. Ставропольской, 27, г. Пензы; в роднике на кордоне «Студёный» п. Ахуны; роднике с. Ухтинки; роднике на ул. Набережной с. Иссы; родниках на ул. Первомайской г. Каменки; роднике «Часовня» на Кустарной площади г. Кузнецка; роднике с. Злобинки Кузнецкого района и др.

Результаты анализа проб воды родников подтвердили пригодность для питья воды следующих родников: на улице Ставропольская, в районе домов №2 и № 27, родников «Святой» по улице Вишневой, «Вираж», расположенного около автодороги в районе Арбеково, родника в арбековском лесу у так называемой «Лысой горы», родников в районе «Засеки», гостиницы «Ласточка», по улице Горной, 18, родников «Самовар» и Безымянный на Тропе здоровья.

Таким образом, на экологическое состояние земель в г. Пензе и Пензенской области негативное влияние оказывают эрозия почв, загрязнение тяжелыми металлами и отходами различного класса опасности, захламление мусором. Неразрывно связано состояние земель с качеством воздушной среды и водного бассейна, так как все процессы, протекающие в природе, взаимосвязаны.

3. Рекомендации по улучшению экологического состояния земель

Довольно актуальным является вопрос определения платы за услуги, предоставляемые специализированными транспортными предприятиями по сбору и вывозу ТБО. Рассмотрим структуру ее формирования.

Основополагающими параметрами при расчете необходимой валовой выручки организации, осуществляющей деятельность по сбору и вывозу ТБО, является общий объем ТБО, который должен быть вывезен на объекты утилизации за определенный период. Для этого норма накопляемости ТБО перемножается на численность населения, проживающего в жилищном фонде города. В местах сбора ТБО устанавливаются контейнеры объемом 6 куб. м, которые грузятся на шасси ЗИЛ МСК-6А или ГАЗ МСК-6А, а также контейнеры объемом 0,75 куб. м, мусор из которых перегружается в мусоровозы, аналогичные КО-413 (на шасси ЗИЛ или ГАЗ) или КО-415 (на шасси КАМАЗ или МАЗ). При данной технологической схеме необходимо включать в экипаж мусоровоза помимо водителя еще и грузчика.

Для повышения эффективности использования транспорта используется схема перегруза, когда «мелкие» мусоровозы на шасси автомобилей ЗИЛ или ГАЗ перегружают ТБО в крупные контейнеры емкостью 27 куб. м, которые затем перевозятся мусоровозами МСК-10 на шасси КАМАЗ или МАЗ. В этом случае используется коэффициент уплотнения 0,95.

С учетом применяемых технологических схем сбора и вывоза ТБО в расчет необходимой валовой выручки организации, осуществляющей деятельность по сбору и вывозу твердых бытовых отходов, включены несколько статей. В их числе затраты на оплату труда производственного персонала, на приобретение топлива с учетом зимней надбавки, на смазочные и обтирочные материалы. Предусмотрено финансирование затрат на приобретение резины, амортизационные отчисления, текущий ремонт и техническое обслуживание, замену контейнеров и цеховые и общепарковые затраты.

Проводя расчет необходимой валовой выручки организации, осуществляющей деятельность по сбору и вывозу твердых бытовых отходов, особое внимание необходимо обращать на ряд моментов. При расчете расхода топлива и смазочных материалов используются нормы расхода топлива специализированными транспортными средствами в соответствии с утвержденными Департаментом автомобильного транспорта Минтранса РФ «Нормами расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» от 26 августа 1993 года. Также применяются «Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте (РЗ1 12194-0366-03)» от 29 апреля 2003 года.

В расчете учитываются следующие повышающие надбавки:

– работа автотранспорта в городах с населением свыше 3,0 миллионов человек – до 25 %;

– на каждую тонну увеличения собственной массы автомобиля – увеличением до 2,0 л/100 км по автомобилям с бензиновыми двигателями, до 1,3 л/100 км – с дизельными двигателями.

Заработная плата водителей и грузчиков специализированных автотранспортных предприятий начисляется на основании фактического уровня оплаты данных категорий работников в поселении. При этом учитываются тяжелые условия труда, а также квалификация и ответственность водителей.

В расчет также включаются затраты на приобретение новых специализированных транспортных средств (мусоровозов МСК – 6А, КО-413, МСК-10 и КО-415), используемых в настоящее время). Потребность в них рассчитывается исходя из ежегодной нормы амортизации 12,5 % и необходимого количества машин для вывоза нормативного объема образующихся твердых отходов с учётом численности обслуживаемого населения и норм накопляемости ТБО 1,45 м³ 1 чел. в год.

В расчеты входят и затраты на приобретение новых коммунальных контейнеров для сбора ТБО (контейнеры К-12, К-6 и КК-0,75), используемых в настоящее время. Потребность в них рассчитывается исходя из среднего срока службы контейнера – 3 года. Также учитывается существующий уровень цен на приобретение мусоровозов, стоимость техники и расходных материалов. В расчет затрат на оказание услуг по вывозу мусора не включаются лизинговые платежи, возникающие у специализированных транспортных предприятий в результате нехватки средств на приобретение в собственность новой техники в предыдущие периоды, в связи с чем техника была взята в лизинг.

При расчете учитываются следующие коэффициенты:

– выхода из парка (0,74 – соответствует среднему уровню для автотранспортных предприятий, связан с необходимостью проведения планово-предупредительных и непредвиденных ремонтов специализированных транспортных средств);

– использования пробега (0,42 – связан с наличием наряду с «полезным» пробегом затрат времени на пробег «из парка» и «в парк» и движением собирающих мусоровозов от контейнера к контейнеру).

Подчеркнем, что себестоимость оказания услуг по сбору и вывозу твердых бытовых отходов может быть существенно снижена за счет оптимизации маршрутной сети, учета прессования твердых бытовых отходов на

станциях перегрузки, уточнения технологических карт в части времени погрузки-разгрузки мусоровозов различных марок.

Кроме того, уменьшению затрат на вывоз ТБО способствуют увеличение времени работы каждого автомобиля в день с учетом соответствующего увеличения коэффициента сменности водителей, использования для перевозки твердых отходов более экономичных и современных моделей специализированных транспортных средств.

Захламление мусором – самая большая проблема для земель областного центра и всего региона. В Пензенской области под свалками находятся 769 гектаров земель и расположено около 100 городских, районных и поселковых свалок, большинство из которых не обустроены согласно предъявляемым требованиям. Так, свалка областного центра площадью около 150 га расположена в 10 км от города, занимает вторую надпойменную террасу р. Вяди и является не только самым крупным объектом размещения отходов, но и крупнейшим загрязнителем окружающей среды. На площадке размещения ТБО нет водонепроницаемого основания и системы дренирования, поэтому фильтрат попадает непосредственно в грунтовые воды.

В связи с недостатком оборудованных мест для складирования и захоронения отходов большие объемы отходов вывозятся в места неорганизованного хранения, что вызывает дополнительное загрязнение окружающей среды.

Соответствуют нормативам хранения мусора 14 полигонов твердых бытовых отходов (ТБО). В области 4 полигона с коэффициентом заполнения более 90 %, 10 полигонов с коэффициентом заполнения более 50–90 %. Кроме официальных полигонов, в Пензенской области множество несанкционированных свалок. Например, в результате проверки санитарно-эпидемиологического состояния Бессоновского района прокуратура выявила нарушения в работе сотрудников местного МУПа и администрации. Из-за несвоевременного вывоза отходов недалеко от Суры, в водоохранной зоне, образовалась свалка площадью около 200 квадратных метров. На контейнерной площадке, расположенной на ул.Сурской в с. Бессоновке, контейнеры были переполнены отходами, мусор был разбросан на расстоянии 5 метров от контейнерной площадки.

Федеральным законом №7 – «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. установлена плата за негативное воздействие на окружающую среду, которую вносят организации и физические лица, деятельность которых оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Рассчитаем плату за размещение ТБО для с. Знаменское Башмаковского района с численностью населения 1164 человека.

Плата рассчитывается по следующей формуле

$$P_{\text{тбо}} = (\text{ЧН} \cdot \text{НО}) \cdot \text{НП} \cdot \text{КИ},$$

где $P_{\text{тбо}}$ – плата за размещение ТБО, руб./год;

ЧН – численность населения, чел.;

НО – норматив отходов ТБО на 1 человека, кг/чел. (НО=250 кг/чел.);

НП – норматив платы за размещение 1 т отходов, руб./т;

КИ – коэффициент индексации в 2009 г. (КИ = 1,62 согласно Федеральному закону № 204-ФЗ «О федеральном бюджете на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов» от 24 ноября 2008 г.).

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов России от 30 июля 2003г. № 663 «О внесении дополнений в Федеральный классификационный каталог отходов» ТБО отнесены к 4 классу опасности. Норматив платы за размещение 1 тонны ТБО согласно Постановлению Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» равняется 248,4 руб.

Рассчитаем плату за размещение ТБО:

$$P_{\text{тбо}} = (1164 \cdot 250) \cdot 248,4 \cdot 1,62 = (1164 \cdot 0,25) \cdot 248,4 \cdot 1,62 = 117100,73 \text{ руб./год.}$$

Таким образом, плата за размещение ТБО для с. Знаменское Башмаковского района с численностью населения 1164 человек составляет 117 100,73 руб./т.год.

Рекомендации по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов говорят о том, что сгорание твердых бытовых отходов рассматривается как аварийный выброс загрязняющих веществ в атмосферу, вследствие чего применяется десятикратный тариф к нормативам платы за допустимые выбросы загрязняющих веществ, установленный действующим порядком применения нормативов платы за загрязнение природной среды на территории Российской Федерации.

При расчёте выбросов и платы за данные выбросы, расчетная насыпная масса одного кубического метра твёрдых бытовых отходов принимается равной 0,25 т на куб.м. Значения удельных выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в результате сгорания одной тонны твёрдых бытовых отходов, и нормативы платы приведены в табл. 5

Т а б л и ц а 5

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в результате сгорания одной тонны твёрдых бытовых отходов

Вещество	Удельный выброс (тонн вещества на тонну твёрдых бытовых отходов)	Норматив платы за аварийный выброс (руб. за тонну)
Твёрдые частицы	0,00125	1100,5
Сернистый ангидрид	0,003	3300,0
Окислы азота	0,005	4102,5
1	2	3
Окись углерода	0,025	54,5
Сажа	0,00062	3300,0

Данные о массе и объёме сгоревших твёрдых бытовых отходов принимаются равными 0,25т на м³.

Так, например, масса сгоревших твёрдых бытовых отходов полигона Пензенского района Пензенской области определяется как произведение среднесуточного объёма ТБО и расчетной насыпной массы (0,25 тонн на куб.м), т.е.

$$150,8 \cdot 0,25 = 37,7 \text{ т.}$$

Количество образовавшихся вредных веществ определяется как произведение массы сгоревших ТБО на величину удельного выброса, указанного в таблице, а размер платы за выброс этого вещества – умножением полученной массы на величину соответствующего норматива платы за аварийный выброс. Результаты расчётов сводим в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Количество образовавшихся вредных веществ и плата за выброс

Вещество	Количество образовавшихся вредных веществ, т	Размер платы за выброс, руб.
Твёрдые частицы	$37,7 \cdot 0,00125 = 0,0471$	$0,0471 \cdot 1100,5 = 51,83$
Сернистый ангидрид	$37,7 \cdot 0,0030 = 0,1131$	$0,1131 \cdot 3300,0 = 373,23$
Окислы азота	$37,7 \cdot 0,0050 = 0,1885$	$0,1885 \cdot 4102,5 = 773,32$
Окись углерода	$37,7 \cdot 0,00125 = 0,0471$	$0,0471 \cdot 54,500 = 2,57$
Сажа	$37,7 \cdot 0,00062 = 0,0234$	$0,0234 \cdot 3300,0 = 77,22$
Итого	1,3146	1326,97

В результате проведённых расчётов можно сделать вывод, что при сжигании на полигоне 150,8 м³ твёрдых бытовых отходов образуется 1,3146 тонн вредных веществ и согласно рекомендациям по расчету

выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов за данные выбросы должна взиматься плата в размере 1326,97 руб.

Для устранения возможности пылеобразования и улучшения микроклимата городской окружающей среды все транспортные и пешеходные пути должны проектироваться с твердым искусственным покрытием (бетон, асфальт, природный камень), а также предусматривается резкое увеличение зеленых насаждений. Зеленые насаждения, активно перерабатывая выхлопные газы автотранспорта, дым котельных, способствуют уменьшению количества вредных газов и увеличению содержания кислорода в воздушной среде города, «смягчают» температуру «наружного» воздуха.

Основными мероприятиями по уменьшению выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников являются перевод угольных и мазутных котельных теплоэнергетического комплекса Пензенской области на газовое топливо и реконструкция газовых котельных; установка на них газовых горелок с повышенным КПД котельных и сниженным выбросом загрязняющих веществ в атмосферу; снижение валовых выбросов загрязняющих веществ от действующих промышленных объектов за счёт оснащения источников выбросов фильтрами дымо- и газоочистки.

Почва в городах и прочих населенных пунктах и их окрестностях уже давно отличается от природной, биологически ценной почвы, играющей важную роль в поддержании экологического равновесия. Почва в городах подвержена тем же вредным воздействиям, что и городской воздух и гидросфера, поэтому повсеместно происходит значительная ее деградация.

Необходимы срочные меры по снижению свинцового загрязнения. В затянувшейся промышленной депрессии Россия испытывает недостаток средств для ликвидации прежних загрязнений, но если экономика начнет восстанавливаться, а заводы вернуться к работе, загрязнение может только усилиться.

С целью ликвидации вредного воздействия отходов на окружающую природную среду и непосредственно на саму землю необходимо принять следующие меры:

- разработать и утвердить генеральную схему очистки территорий населенных пунктов Пензенской области от различного вида мусора;
- провести ликвидацию несанкционированных мест размещения отходов на территории области, и в первую очередь в водоохраной зоне Пензенского водохранилища и надпойменной террасе р. Вяди;
- привести в соответствие согласно требованиям законодательства существующие полигоны твердых бытовых отходов на территории всех населенных пунктов Пензенской области, в особенности в Бессоновском районе.

Защиту лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, необходимо осуществлять путем проведения следующих лесозащитных мероприятий;

- лесопатологических обследований и лесопатологического мониторинга на территории всей Пензенской области;

- организации работ по профилактике болезней леса и ликвидации очагов вредителей и болезней леса на территории Пензенской области;

- проведение санитарно-оздоровительных мероприятий, таких как вырубка погибших и поврежденных лесных насаждений, очистка лесов от захламления;

- осуществление государственного лесного контроля за соблюдением лесного законодательства на территории Пензенской области.

Основным направлением в работе по контролю за состоянием атмосферного воздуха являются мероприятия, направленные на:

- создание и озеленение санитарно-защитных зон вокруг завода Тяжпромарматура и многих предприятий в Заводском и Железнодорожном районах, являющихся источниками выбросов в атмосферу тяжелых металлов;

- предъявление требований по установке новых и реконструкции существующих очистных сооружений, пылегазоулавливающего оборудования и оборудования по контролю атмосферного воздуха на границе санитарно-защитных зон и жилой зоны на всех промышленных предприятиях г. Пензы;

- установление более жестких норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и ужесточение административных и уголовных мер наказания на территории всей Пензенской области.

Защиту водных ресурсов Пензенской области необходимо осуществлять путем проведения следующих мероприятий по предупреждению загрязнения воды и мер по борьбе с загрязнением:

- осуществление лабораторного контроля за работой очистных сооружений;

- стимулирование использования должным образом обработанных и очищенных сточных вод в сельском хозяйстве, промышленности и других секторах;

- усиление контроля за Пензенским водохранилищем и наносящей ему вред р. Труёв;

- укрепление административных и законодательных мер по предотвращению посягательств на уже существующие и потенциально пригодные к использованию водосборные площади рек Суры, Узы, Хопра и др.

Для защиты подземных вод необходимо:

– предотвращение загрязнения водоносных слоев в районе реки Вядь путем создания водоохраных зон в районах подпитывания и забора подземных вод;

– принятие мер по повышению безопасности и сохранности водных скважин и их устьев на территории Бековского, Городищенского, Лопатинского, Малосердобинского и Мокшанского районов и г. Пензы в целях сокращения количества биологических патогенов и вредных химикатов, проникающих в водоносные горизонты;

– проведение мониторинга качества поверхностных и подземных вод в районе с. Леонидовки, на которые могут отрицательно влиять захоронения химического оружия.

Большую роль в системе экологического регулирования играет система штрафов, которая является не столько рычагом экономического регулирования, сколько необходимым дополнением административно- законодательного подхода к регулированию.

Нарушители земельного законодательства привлекаются к административной и уголовной ответственности. Эти виды ответственности распространяются на следующие виды нарушений: сделки, нарушающие государственную собственность на землю; самовольное занятие земельных участков, бесхозяйственное использование земель и их использование с целью извлечения нетрудовых доходов; невыполнение обязательств по улучшению земель и охране почв от ветровой и водной эрозии; несвоевременный возврат временно занимаемых земель; уничтожение межевых знаков; не принятие мер по борьбе с сорняками; невыполнение условий снятия и хранения плодородного слоя почв при строительстве и т.д.

В свете того, что влияние деятельности человека на среду может быть как положительным, так и отрицательным, знание законов и правил экологии становится необходимым специалистам различных отраслей науки и практики.

Наше потребительское отношение к природе и неразумное вмешательство в неё может привести общество к экологическому кризису, важнейшее проявление которого – неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья населения.

Несмотря на текущие проблемы политического и экономического характера вопросы состояния окружающей природной среды являются в настоящее время одними из главных в г. Пензе, ибо экологическая безопасность населения, сохранение природных ресурсов – это жизнь будущих поколений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данного пособия изложен общий подход к выполнению раздела «Экология и безопасность жизнедеятельности» дипломных работ и проектов для специалистов землеустроителей и кадастра.

Изложенные в пособии теоретические положения и методика расчётов охватывают практически всю тематику дипломных работ и проектов. Однако каждая тема имеет свои особенности, на которые должен обратить внимание студента преподаватель-консультант.

Пособие поможет студентам-дипломникам, преподавателям-консультантам и руководителям дипломных проектов и работ качественно разработать вопросы, касающиеся экологического состояния территорий и обеспечения безопасности жизнедеятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Домке, Э.Р. [и др.] Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: методика и общие требования / Э.Р. Домке [и др.] – Пенза: ПГУАС, 2003. – 226 с.
2. Овчаренков, Э.А. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб.-метод. пособие по выполнению курсовых работ / Э.А. Овчаренков. – Пенза: ПГУАС, 2006. – 56 с.
3. Шувалов, Ю.В. Природопользование [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Шувалов [и др.]. – Спб.: Санкт-Петербургский горный ин-т им. Г.В. Плеханова, 2000. – 118с.
4. Инженерная экология и экологический менеджмент [Текст]: учебник под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына. – М.: Логос, 2003. – 528 с.
5. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды [Текст]: учебник / С.В. Белов. – М.:ЮРАЙТ, 2011. – 680 с.
6. Пресняков, В.В., Тюкленкова Е.П. Основы топографии [Текст]: учеб.пособие / В.В. Пресняков, Е.П. Тюкленкова. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 188 с.
7. Марьин, В.К. Практические работы по экологии [Текст]: учеб.-метод. пособие. – Пенза: ПГСА, 2003. – 67 с.
8. Янин, В.С. [и др] Экология [Текст]: сборник заданий / В.С. Янин [и др.]. – Пенза: ПГУАС. – 174 с.
9. Бурлак, Г.Н. Организация труда на предприятиях информационно – вычислительного обслуживания [Текст]: учеб. пособие / Г.Н. Бурлак. – М., 1995. – 62с.
10. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий [Текст]: учебник / С.В. Дятков, А.П. Михеев. – М.:АСВ, 2008. – 550 с.
11. Овчаренков, Э.А. Безопасность жизнедеятельности. Практикум [Текст]: учеб. пособие / Э.А. Овчаренков. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 124 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Институт «инженерная экология»

Кафедра «инженерная экология»

Задание

На раздел «Экология и безопасность жизнедеятельности» дипломной работы студенту Сергееву Павлу Ивановичу (гр. ЗМУ-51)

Тема. Экологическое состояние земель сельскохозяйственного производственного кооператива «Русь» Тамалинского района Пензенской области и обеспечение безопасности жизнедеятельности.

Целевая установка и исходные данные

На основе требований руководящих документов провести анализ и оценку экологического состояния земель СПК «Русь» и разработать меры по улучшению состояния земель и обеспечению безопасности жизнедеятельности. В качестве исходных данных задаётся карта (топографическая) или схема земельного участка.

Содержание работы

1. Требования руководящих документов по вопросам экологического состояния земель и обеспечения безопасности жизнедеятельности

2. Выявление и анализ опасных и вредных факторов на заданной территории

3. Разработка путей и способов улучшения состояния земель и обеспечения безопасности жизнедеятельности.

4. Литература и другие источники информации (в общий список)

К защите представить:

1. Карту (схему) земельного участка

2. Расчетно-пояснительную записку (12–15 листов) с таблицами и рисунками

Приложение 2

«Утверждаю»
 Консультант по разделу
 П.И. Громов
 2013 года

Календарный план выполнения раздела

Вид работы	Дата выполнения (конкретное число)	Отметка о выполнении
Получение задания на раздел, усвоение сути задания и беседа с консультантом. Подготовка к выполнению задания	Не позже недели от даты утверждения темы дипломной работы	
Подбор и изучение рекомендованной литературы и других источников информации		
Требования руководящих документов по вопросам экологического состояния земель и БЖД		
Выявление и анализ опасных и вредных факторов на заданной территории		
Разработка путей и способов улучшения состояния земель и обеспечение безопасности жизнедеятельности		
Оформление таблиц, рисунков, схем на плакатах (при необходимости)		
Предъявление расчётно-пояснительной записки и плакатов на просмотр консультанту, подготовка к защите		
Устранение недостатков и защита материала раздела как составной части дипломной работы		

Студент группы ЗМУ-51

А.В. Сидоров
 « » 2013 года

Приложение 3
Таблица ПЗ.1

Нормированное значение К.Е.О. при естественном и совмещенном освещении,
а также значения нормированной искусственной освещенности

1	Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Ряд зрительной работы	Подряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение						Естественное освещение				Совмещенное освещение																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							Освещенность, лк			P	K _п , %	сочетание нормируемых величин по показателю ослепления и коэффициента пульсации	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	КЕО, e _н , %	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения	всего											в том числе от общего	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
																								7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Наивысшей точности	I	Менее 0,15	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	9

Продолжение прил. 3

Продолжение табл. ПЗ.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	a	Малый	Темный	4000	400	-	20	10	-	-	4,2	1,5		
			б	Малый	Средний	3000	300	75060	20	10						
				Средний	Темный	2500	300	0	10	10						
		в	II	г	Малый	Светлый	2000	200	500	20	10	-	-	4,2	1,5	
					Средний	Средний	1500	200	400	10	10					
					Большой	Темный	1000	200	300	20	10					
	Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Темный	2000	200	500	40	15	-	-	3,0	1,2	
				б	Малый	Средний	1000	200	300	40	15					
					Средний	Темный	750	200	200	20	15					
			в	III	г	Малый	Светлый	750	200	300	40	15	-	-	3,0	1,2
						Средний	Средний	600	200	200	20	15				
						Большой	Темный	400	200	200	40	15				

Продолжение прил. 3
Продолжение табл. П3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Средней точности	От 0,5 до 1,0	IV	a	Малый	Темный	750	200	300	40	20	4	1,5	2,4	0,9
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200	200	40	20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200	40	20				
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	–	–	200	40	20				
Малой точности	От 1 до 5	V	a	Малый	Темный	400	200	300	40	20	3	1	1,8	0,6
			б	Малый Средний	Средний Темный	–	–	200	40	20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	–	–	200	40	20				
			г	Средний Большой Большой	Светлый светлый Средний	–	–	200	40	20				
Грубая (очень малой точности) Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		–	–	200	40	20	3	1	1,8	0,6
				Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		–	–	200	40	20				
	Более 0,5	VII				–	–	200	40	20	3	1	1,8	0,6

Продолжение прил. 3
Окончание табл. ПЗ.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное периодическое при постоянном пребывании людей в помещении	а	VIII	То же	То же	-	-	-	200	40	20	3	1	1,8	0,6	
								75	-	-	1	0,3	0,7	0,2	
								50	-	-	0,7	0,2	0,5	0,2	
Общее наблюдение за инженерными коммуникациями	г		То же	То же	-	-	-	20	-	0,3	0,1	0,2	0,1		

Примечания:

1. Для подряда норм от Ia до IIIв может приниматься один из наборов нормируемых показателей, приведенных для данного подряда в гр. 7–11. 2. Показатель ослепленности регламентируется в гр. 10 только для общего освещения (при любой системе освещения). 3. Коэффициент пульсации $K_{п}$ указан в гр. 10 для системы общего освещения или для светильников местного освещения при системе комбинированного освещения. $K_{п}$ от общего освещения в системе комбинированного не должен превышать 20 %. 4. В помещениях, специально предназначенных для работы или производственного обучения подростков, нормированное значение к.е.о. повышается на один разряд по гр. 3 и должно быть не менее 1,0 %. 5. Предусматривать систему общего освещения для разрядов I–III, IVа, IVб, IVв, Va допускается только при технической невозможности или экономической нецелесообразности применения системы комбинированного освещения.

Группы субъектов РФ по ресурсам светового климата

Номер группы	Субъект РФ
1	2
1	Московская, Смоленская, Владимирская, Калужская, Тульская, Рязанская, Нижегородская, Свердловская, Челябинская, Курганская, Новосибирская, Томская, Омская, Кемеровская области, Мордовия, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан, Татарстан, Красноярский край (севернее 63° с.ш.), Пермский край, Республика Саха (Якутия) (севернее 63° с.ш.), Чукотский нац. округ, Хабаровский край (севернее 55° с.ш.), Марий Эл, Камчатский край
2	Брянская, Курская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская, Куйбышевская, Ульяновская, Оренбургская, Саратовская, Волгоградская, Тюменская, Иркутская области, Республика Коми, Кабардино-Балкарская Республика, Северо-Осетинская Республика, Чеченская Республика, Ингушская Республика, Ханты-Мансийский нац. округ, Алтайский край, Красноярский край (южнее 63° с.ш.), Республика Саха (Якутия) (южнее 63° с.ш.), Республика Тыва, Бурятская Республика, Республика Алтай, Хабаровский край (южнее 55° с.ш.), Магаданская обл., Адыгея, Хакасия, Забайкальский край, Карачаево-Черкесская Республика
3	Калининградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Ленинградская, Вологодская, Костромская, Кировская области, Карельская Республика, Ямало-Ненецкий нац. округ, Ненецкий нац. округ
4	Архангельская, Мурманская области
5	Калмыцкая Республика, Ростовская, Астраханская, Сахалинская области, Ставропольский край, Дагестанская Республика, Амурская область, Приморский край, Еврейская автономная область, Краснодарский край

Продолжение прил. 3

Таблица ПЗ.3

Значение коэффициента светового климата, m_n

Световые проемы	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта	Коэффициент светового климата, по номерам групп административных районов m				
		1	2	3	4	5
В наружных стенах	С	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	СВ, СЗ	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	З, В	1	0,9	1,1	1,1	0,8
	ЮВ, ЮЗ	1	0,85	1	1,1	0,8
	Ю	1	0,85	1	1,1	0,75
В прямоугольных и трапециевидных фонарях	С-Ю	1	0,9	1,1	1,2	0,75
	СВ-ЮЗ ЮВ-СЗ	1	0,9	1,2	1,2	0,7
	В-З	1	0,9	1,1	1,2	0,7
В фонарях типа «Шед»	С	1	0,9	1,2	1,2	0,7
В зенитных фонарях	–	1	0,9	1,2	1,2	0,75

Примечания:

1. С – северное; СВ – северо-восточное; СЗ – северо-западное; В – восточное; З – западное; С-Ю – север-юг; В-З – восток-запад; Ю – южное; ЮВ – юго-восточное; ЮЗ – юго-западное.

2. Группы субъектов РФ по ресурсам светового климата приведены в табл. ПЗ.2.

Таблица ПЗ.4

Значение коэффициента q , учитывающего неравномерную яркость облачного неба

Угловая высота середины светопроема над рабочей поверхностью α , град	q	Угловая высота середины светопроема над рабочей поверхностью α , град	q
2	0,46	46	1,04
6	0,52	50	1,08
10	0,58	54	1,12
14	0,64	58	1,16
18	0,69	62	1,18
22	0,75	66	1,21
26	0,80	70	1,23
30	0,86	74	1,25
1	2	3	4
34	0,91	78	1,27
38	0,96	80	1,28
42	1,00	86	1,28
		90	1,29

Примечание. При промежуточных значениях угловой высоты значения коэффициента q находят линейной интерполяцией.

Продолжение прил. 3

Окончание табл. ПЗ.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,1	1,1	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2	2,35	2	1,75	1,6	1,4	1,3	1,35	1,25	1,15
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3	3,25	2,8	2,4	1,9	1,7	1,45	1,65	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5	4,2	3,5	2,85	2,25	2	1,7	1,95	1,7	1,4
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7	5,1	4	3,2	2,55	2,3	1,85	2,1	1,8	1,5
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9	5,8	4,5	3,6	2,8	2,4	1,95	2,25	2	1,6
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1	6,2	4,9	3,9	3,4	2,8	2,3	2,45	2,1	1,7
	1	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5	6,3	5	4	3,5	2,9	2,4	2,6	2,25	1,9

Продолжение прил. 3

Таблица П 3.6

Значение коэффициентов светопропускания τ_1, τ_2, τ_3

Вид светопропускающего материала	Значения τ_1	Вид переплета	Значения τ_2	Несущие конструкции перекрытий	Значения τ_3
1	2	3	4	5	6
Стекло оконное листовое: одинарное двойное тройное Стекло витринное 6–8 мм Стекло листовое армированное Стекло листовое узорчатое Стекло листовое со специальными свойствами: солнцезащитное контрастное Органическое стекло: прозрачное молочное	0,9 0,8 0,75 0,8 0,6 0,65 0,65 0,75 0,9 0,6	Переплеты в промышленных зданиях: – деревянные: одинарные спаренные двойные раздельные – стальные: одинарные открывающиеся одинарные глухие двойные: открывающиеся двойные глухие	0,75 0,7 0,6 0,75 0,6 0,9 0,6 0,8	Стальные фермы Железобетонные и деревянные фермы и арки Балки и рамы сплошные с высотой сечения: 50 см и более менее 50 см	0,9 0,8 0,8 0,9

Продолжение прил. 3
Окончание табл. П 3.6

1	2	3	4	5	6
<p>Пустотелые стеклянные блоки: светорассеивающие светопрозрачные Стеклопакеты</p>	<p>0,5 0,55 0,8</p>	<p>Переплеты в жилых, общественных и вспомогательных зданиях: – деревянные: одинарные спаренные двойные раздельные с тройным остеклением – металлические: одинарные спаренные двойные раздельные с тройным остеклением Стекложелезобетонные панели с пустотелыми стеклянными блоками при толщине шва, мм: <20 >20</p>	<p>0,8 0,75 0,7 0,9 0,85 0,8 0,9 0,85</p>		

Продолжение прил. 3

Таблица П 3.7

Значение коэффициента τ_4 , учитывающего потери света в солнцезащитных устройствах

Солнцезащитные устройства и материалы	τ_4
<p>Убирающиеся регулируемые жалюзи и шторы (межстекольные, внутренние, наружные)</p> <p>Стационарные жалюзи и экраны с защитным углом не более 45° при расположении пластин жалюзи и экранов под углом 90° к плоскости окна:</p> <p>горизонтальные</p> <p>вертикальные</p> <p>Горизонтальные козырьки:</p> <p>с защитным углом не более 30°</p> <p>с защитным углом от 15° до 45° (многоступенчатые)</p>	<p>1,0</p> <p>0,65</p> <p>0,75</p> <p>0,8</p> <p>0,9–0,6</p>

Продолжение прил. 3

Таблица П 3.8

Значения коэффициента запаса K_3

Помещения и территории	Примеры помещений и территорий	Искусственное освещение			Естественное освещение			
		Коэффициент запаса K_3			Коэффициент запаса K_3			
		Количество чисток светильников в год			Количество чисток остекления светопроемов в год			
1	2	1-4	5-6	7	0-15	16-45	46-75	76-90
		3	4	5	6	7	8	9
1. Производственные помещения с воздушной средой, содержащей в рабочей зоне: а) св. 5 мг/м ³ пыли, дыма, копоти б) от 1 до 5 мг/м ³ пыли, дыма, копоти	Агломерационные фабрики, цементные заводы и обрубные отделения литейных цехов Цехи кузнечные, литейные, мартеновские, сборного железобетона	$\frac{2,0}{18}$	$\frac{1,7}{6}$	$\frac{1,6}{4}$	$\frac{2,0}{4}$	$\frac{1,8}{4}$	$\frac{1,7}{4}$	$\frac{1,5}{4}$
		$\frac{1,8}{6}$	$\frac{1,6}{4}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,6}{3}$	$\frac{1,5}{3}$	$\frac{1,4}{3}$

Продолжение прил. 3

Продолжение табл. П 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
в) менее 1 мг/м ³ пыли, дыма, копоти	Цехи инструментальные, сборочные, механические, механосборочные, пошивочные	$\frac{1,5}{4}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,3}{2}$
г) значительные концентрации паров, кислот, щелочей, газов, способных при соприкосновении с влагой образовывать слабые растворы кислот, щелочей, а также обладающих большой коррозивирующей способностью	Цехи химических заводов по выработке кислот, щелочей, едких химических реактивов, ядохимикатов, удобрений, цехи гальванических покрытий и электролитных производств	$\frac{1,8}{6}$	$\frac{1,6}{4}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{2,0}{3}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,7}{3}$	$\frac{1,5}{3}$
2. Производственные помещения с особым режимом по чистоте воздуха при обслуживании светильников:								
а) с технического этажа		$\frac{1,3}{4}$	-	-	-	-	-	-
б) снизу из помещения		$\frac{1,4}{2}$	-	-	-	-	-	-
3. Помещения общественных и жилых зданий:								
а) пыльные, жаркие и сырые	Горячие цехи предприятий общественного питания, охлаждаемые камеры, помещения прачечных, душевые и т.д.	$\frac{1,7}{2}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{2,0}{3}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,7}{3}$	$\frac{1,6}{3}$

Продолжение прил. 3
Окончание табл. П 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
б) с нормальными условиями среды	Кабинеты и рабочие помещения, жилые комнаты, учебные помещения, лаборатории, читальные залы, залы совещаний, торговые залы и т.д.	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,4}{1}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,3}{1}$	$\frac{1,2}{1}$
4. Территории с воздушной средой, со-держащей:								
а) большое количество пыли (более 1 мг/м ³)	Территории металлургических, химических, горнодобывающих предприятий, шахт, рудников, железнодорожных станций и прилегающих к ним улиц и дорог	$\frac{1,5}{4}$	$\frac{1,5}{4}$	$\frac{1,5}{4}$	-	-	-	-
б) малое количество пыли (менее 1 мг/м ³)	Территории промышленных предприятий, кроме указанных в подп. «а» и общественных зданий	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	-	-	-	-
5. Населенные пункты	Улицы, площади, дороги, территории жилых районов, парки, бульвары, пешеходные тоннели, фасады зданий, памятники, транспортные тоннели	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{1}$	-	-	-	-
		$\frac{1,7}{2}$	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1 Значения коэффициента запаса, указанные в гр. 6–9, следует умножить на 1,1 – при применении узорчатого стекла, стеклопластика, армопленки и матированного стекла, а также при использовании световых проемов для аэрации; на 0,9 – при применении органического стекла. 2 Значения коэффициентов запаса, указанные в гр. 3–5, приведены для газа разрядных источников света. При использовании ламп накаливания их следует умножить на 0,85. 3 Значения коэффициентов запаса, указанные в гр. 3, следует снижать при односменной работе по поз. 1в – на 0,1; по поз. 1в – на 0,2; по поз. 1в – на 0,1; при двухсменной работе – по поз. 1б, 1г – на 0,15.

Окончание прил. 3

Таблица П 3.9

Значение световой характеристики η_0 окон при боковом освещении

Отношение длины помещения к его глубине	Значение η_0 при отношении глубины помещения к высоте от уровня условной рабочей поверхности до верха окна									
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10	12,5	18
≥ 4	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5	14	18
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14	17	23
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17	21	29
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23	26,5	—
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29	—	—
0,5	18	23	31	37	45	54	66	—	—	—

Приложение 4

Таблица П 4.1

Коэффициенты использования светового потока (светильники с люминесцентными лампами)

Тип светильника	Светильники гр. 1					Светильники гр. 2				
	70	70	50	30	0	70	70	50	30	0
Рп, %	70	70	50	30	0	70	70	50	30	0
Ро, %	50	50	30	10	0	50	50	30	10	0
Рр, %	30	10	10	10	0	30	10	10	10	0
Индекс помещения, <i>i</i>										
0,5	28	27	21	18	16	30	28	20	16	14
0,8	42	39	33	29	28	42	40	32	27	24
1,0	49	45	40	35	34	50	46	39	33	30
1,25	55	50	45	40	39	56	52	44	38	35
1,5	60	54	49	45	44	61	56	48	42	39
1,75	63	57	52	48	47	65	59	52	46	42
2,0	65	59	55	51	49	68	61	54	48	44
2,25	68	62	57	53	52	70	64	56	50	46
2,5	70	63	58	55	54	73	66	68	52	48
3,0	73	65	61	58	56	76	68	60	55	50
4,0	7,7	68	64	61	59	80	71	64	59	53

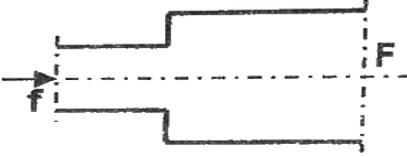
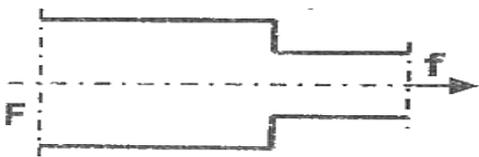
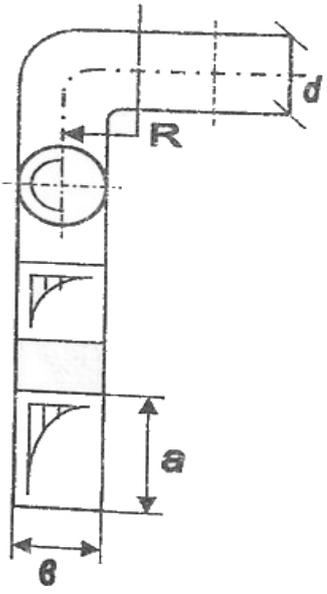
Окончание прил. 4

Таблица П 4.2

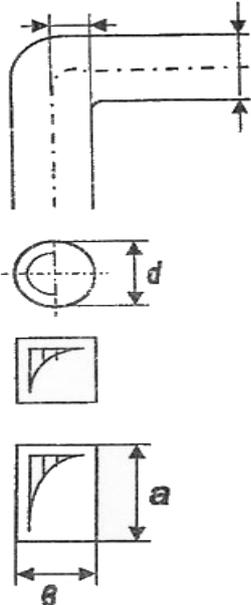
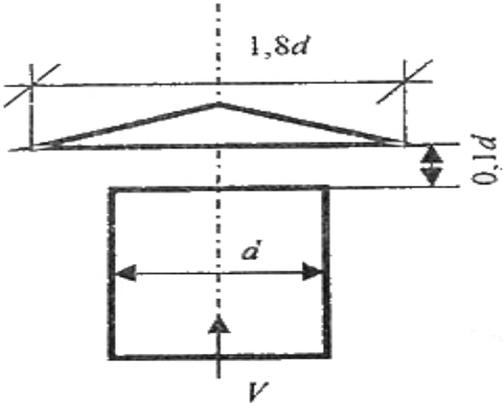
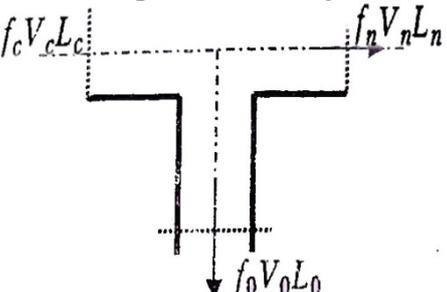
Технические данные некоторых люминесцентных ламп

Типы ламп	Мощность, Вт	Ток, А	Световой поток, лм	Длина лампы, мм	
				со штырьками	без штырьков
1	2	3	4	5	6
ЛДЦ40-4	40	0,43	1995	1213	1199,4
ЛД40-4	-	-	2225	-	-
ЛХБ40-4	-	-	2470	-	-
ЛБ40-4	-	-	2850	-	-
ЛХБ40-1	-	-	2000	-	-
ЛТБ40-4	-	-	2450	-	-
ЛДЦ65-4	65	0,67	2900	1514,2	1500,0
ЛД 65-4	-	-	3390	-	-
ЛХБ65-4	-	-	3630	-	-
ЛТБ65-4	-	-	3730	-	-
ЛБ65-4	-	-	4325	-	-
ЛДЦ80-4	80	0,865	3380	1514,2	1500,0
ЛД 80-4	-	-	3865	-	-
ЛХБ80-4	-	-	4220	-	-
ЛТБ80-4	-	-	4300	-	-
ЛБ80-4	-	-	4960	-	-

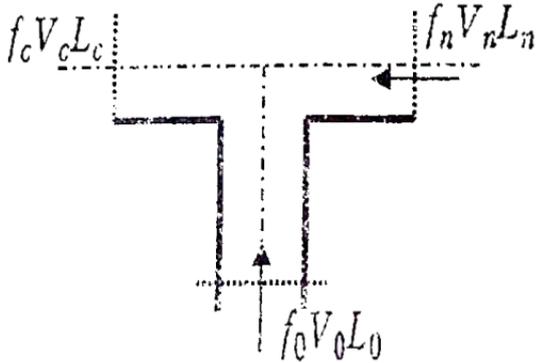
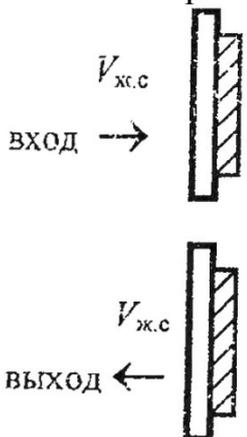
Коэффициенты местных сопротивлений
для различных элементов воздуховодов

Элементы воздуховодов	Значения коэффициентов местных сопротивлений ξ																								
1	2																								
<p>Внезапное расширение</p> 	$\xi = \left(1 - \frac{f}{F}\right)^2$																								
<p>Внезапное сужение</p> 	$\xi = \left(1 - \frac{f}{F}\right)^2 0,5$																								
<p>Отвод круглый, квадратный и прямоугольный</p> 	<p>α, град..... 30 45 80 90 120 при R/d</p> <table border="0"> <tr> <td>1.....</td> <td>0,09</td> <td>0,13</td> <td>0,16</td> <td>0,21</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>2.....</td> <td>0,07</td> <td>0,09</td> <td>0,12</td> <td>0,15</td> <td>0,18</td> </tr> </table> <p>Примечание. Для прямоугольного отвода умножать ξ на коэффициент c:</p> <table border="0"> <tr> <td>a/b.....</td> <td>0,25</td> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>c.....</td> <td>1,3</td> <td>1,17</td> <td>1,0</td> <td>0,9</td> <td>0,85</td> </tr> </table>	1.....	0,09	0,13	0,16	0,21	0,24	2.....	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	a/b	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	c	1,3	1,17	1,0	0,9	0,85
1.....	0,09	0,13	0,16	0,21	0,24																				
2.....	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18																				
a/b	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0																				
c	1,3	1,17	1,0	0,9	0,85																				

Продолжение прил.5
Продолжение табл. П5.1

1	2
<p>Колено круглое, квадратное и прямоугольное</p> 	<p>α, град....30 45 80 90 120 ξ.....0,18 0,32 0,58 1,2 2,3 Примечание. Для прямоугольного отвода умножать ξ на коэффициент c: a/b0,25 0,5 1,0 1,5 2,0 c.....1,3 1,17 1,0 0,9 0,85</p>
<p>Вытяжная шахта с зонтом</p> 	<p>$\xi = 1,9$</p>
<p>Тройник под углом 90° На притоке воздуха</p> 	<p>При $f_0 + f_n > f_c$ или $f_n = f_c$ V_0/V_c.....0,4 0,5 0,6 0,8 1,0 1,2 ξ_n0,4 0 -0,1 -0,1 0 - ξ_09,4 6,2 4,2 2,3 1,6 1,2</p> <p>при $f_0 + f_n = f_c$ V_0/V_c0,4 0,5 0,6 0,8 1,0 1,2 ξ_n4,4 2 0,8 0,1 0 0,1</p>

Продолжение прил. 5
Окончание табл. П 5.1

1	2
<p>Тройник под углом 90° На вытяжке воздуха</p> 	<p>$L_0/L_c \dots 0,2 \ 0,4 \ 0,5 \ 0,6 \ 0,7 \ 0,8 \ 0,9$ ξ_n – верхняя, а ξ_0 – нижняя строка при F_0/F_n</p> <p>0,1 { 0,5 1,9 3,15 4,4 8,4 8,0 8,2 } { 0,9 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 }</p> <p>0,4 { 0,4 1,0 1,4 2,8 5,2 12,3 6,9 } { 0,6 1,0 1,05 1,1 1,1 1,1 1,1 }</p> <p>0,5 { 0,4 0,9 1,45 2,5 4,65 10,9 5,4 } { 0,65 0,95 1,05 1,15 1,15 1,15 1,15 }</p> <p>0,6 { 0,4 0,8 1,5 2,2 4,1 9,5 3,9 } { 0,7 0,9 1,05 1,2 1,2 1,2 1,2 }</p> <p>1,0 { 0,4 0,7 1,15 1,6 2,8 6,3 2,5 } { 0,8 0,3 0,8 1,3 1,3 1,3 1,3 }</p>
<p>Жалюзийная решетка</p> 	<p>$\xi = 1,2$</p> <p>$\xi = 2,2$</p>

Продолжение прил. 5

Таблица П 5. 2

Значения сопротивлений погонного метра воздуховода (R , Па/м)

d , мм	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	
R , Па/м	14,3	12,02	9,74	7,45	5,17	4,56	3,94	3,7	3,46	3,23	2,99	2,76	2,52	2,35	
d , мм	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800
R , Па/м	2,18	2,05	1,91	1,8	1,69	1,63	1,57	1,5	1,44	1,38	1,32	1,25	1,19	1,12	1,06

Таблица П 5. 3

Типы вентиляторов

Тип	Вентилятор				Электродвигатель		
	номер	исполнение	полное давление, кгс/м ²	производительность, тыс. м ³ /ч	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	масса вентилятора с электродвигателем, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Радиальные (центробежные общего назначения)							
Ц 4-70	2,5	1	180-110	0,3-1,0	0,12	1500	27
			800-550	0,6-1,8	0,55	3000	32
	3,2	1	310-190	0,6-2,0	0,27	1500	44
			1300-650	1,2-4,3	1,5-2,2	3000	59
	4	1	230-120	1,8-3,0	0,4	1400	85
			500-380	1,3-3,5	0,8	1500	89
	5	1	2000	2,5-8,0	5,5	3000	134
			350-170	0,6-5,5	0,8	1000	120
	6,3	1	850-400	2,5-9,0	1,5-2,2	1500	128
			600-280	2,8-10,8	2,2	1000	222
	8	1	1350-650	4,5-19	5,5-7,5	1500	294
			1100-800	10-22	5,5-7,5	1000	388
10	1	800-450	18-33	10	750	663	
		1500-800	20-45	22	1000	638	
10	6	1200-800	10,5-25	3-13	1000	625	
		1200-800	20-45	4-22	1000	908	
12,5	6	1800-000	30-70	5,5-30	1000	1370	
		8	11-40	10-30	1500	810	
10	6	2100-600	21-60	17-45	1500	1188	
		16	40-120	17-55	1000	2610	
Ц-76	20	6	1400-500	60-180	30-55	1000	4270

Продолжение прил. 5

Таблица П5.4

Значения коэффициента запаса двигателя

Мощность, кВт	$K_{дв}$ (коэффициент запаса)
<0,5	1,5
0,5–1	1,3
1,01–2	1,2
2,01–5	1,15
более 5	1,1

Таблица П5.5

Технические данные стальных вентиляторов Ц4-70 (исполнение 1)

Вентилятор			Электродвигатели серии АО и А02		Масса вентилятора, кг	
Номер	Диаметр колеса, % от номиналь- ного	Тип	Мощ- ность, кВт	Частота враще- ния, об/мин	А02	АО
1	2	3	4	5	6	7
2,5	95	АОЛ11-4	0,12	1400	27	26
		АОЛ22-2	0,60	2800	31	27
		АОЛ21-2	0,40	2800	30	28
	100	АОЛ11-4	0,12	1400	27	26
		АОЛ22-22	0,60	2800	32	28
	105	АОЛ11-4	0,12	1400	27	26
	АОЛ2-11-2	0,80	2850	34	30	
3,2	95	АОЛ21-4	0,27	1400	44	42
		АОЛ2-21-2	1,50	2850	43	45
	100	АОЛ21-4	0,27	1400	46	42
		АОЛ-2-22-2	2,20	2850	56	58
		АОЛ2-21-2	1,50	2850	54	59
	105	АОЛ22-4	0,40	1400	46	42
АОЛ22-2		2,20	2850	57	57	
5	90	АОЛ-12-6	0,60	930	113	111
		АОЛ2-22-4	1,50	1420	119	117
	95	АОЛ2-12-6	0,60	930	114	112
		АОЛ-31-4	2,20	1420	127	113
		АОЛ-22-4	1,50	1420	120	118
	100	АОЛ2-21-6	0,80	930	118	120
		АОЛ-31-4	2,20	1420	128	114
		АОЛ2-22-4	1,50	1420	120	118
	105	АОЛ2-21-6	0,80	930	118	120
		АОЛ2-32-4	3,00	1420	134	124
		А02-31-4	2,20	1420	129	115

Окончание прил. 5
Окончание табл. П5.5

1	2	3	4	5	6	7	
6,3	95	A02-31-6	1,50	930	191	117	
		A02042-4	5,55	1440	222	203	
		A02-41-4	4,00	1440	219	197	
	100	A02-32-6	2,20	930	222	199	
		A02-51-4	7,50	1440	294	281	
		A02-42-4	5,50	1440	226	207	
	105	A02-32-6	2,20	930	200	197	
		A02-51-4	7,50	1440	271	258	
	4	95	АОЛ2-11-6	0,40	935	80	84
АОЛ2-11-4			0,60	1410	82	86	
АОЛ2-32-2			4,00	2900	123	113	
95		АОЛ2-11-6	0,40	935	80	84	
		АОЛ2-11-4	0,60	1410	82	86	
		АОЛ2-32-2	4,00	2900	123	113	
100		АОЛ2-11-6	0,40	935	81	85	
		АОЛ2-12-4	0,80	1410	85	89	
		A02-41-2	5,50	2900	134	112	
105		АОЛ2-11-6	0,40	935	81	85	
		АОЛ2-21-4	1,10	1410	85	83	
		A02-42-2	7,50	2900	134	116	
8			A02-52-6	7,50	965	388	359
			A02-51-6	5,50	965	368	356
10			A02-62-8	10,00	725	663	652
		A02-72-6	22,00	970	738	769	

Приложение 6

Таблица П6.1

Данные для расчета уровня звукового давления

Величина	Единица измерения	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Поправка ΔL_1	дБ	6	6	6	6	9	13	17	21
Поправка ΔL_2	дБ	18	13	8	3	1	0	0	0
Снижение шума в воздухе ΔL_{pk1}	дБ	6	6	5	3	2	2	2	2
Снижение шума при отражении от конца канала ΔL_{pk2}	дБ	10	5	2	0	0	0	0	0
Затухание звуков в атмосфере β_a	$\frac{\text{дБ}}{\text{км}}$	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48
Допустимый уровень звукового давления $L_{\text{доп}}$	дБ	62	52	44	39	35	32	30	28
Эффективность глушителей: $\Delta LG1$	дБ	2	6	12	19	20	12	10	7,5
$\Delta LG2$	дБ	3,5	9	20	34	38	21	14	12
$\Delta LG3$	дБ	5,0	11,5	27	47	52	29	19	16

Приложение 7

Таблица П 7.1

Приближенные значения удельного сопротивления грунта $\rho_{гр}$

Наименование грунта	Рекомендуемое удельное сопротивление при 10–20 %-м содержании влаги в массе грунта	
	$\rho_{гр}, \text{ Ом}\cdot\text{см}$	
Песок сухой	25	
Песок влажный	6	
Супесь	3	
Чернозем	2	
Суглинок	1	
Глина	0,6	
Торф	0,2	

Таблица П 7.2

Значения повышающих коэффициентов ψ_v, ψ_r

Заземлитель	Номер климатической зоны			
	I	II	III	IV
Протяженный заземлитель на глубине 0,8 м (соединительная полоса)	4,5–7	3,5–4,5	2–2,5	1,5–2
Стержневой заземлитель длиной 2,5–3 м при расстоянии от поверхности земли до заземлителя 0,8 м	1,8–2	1,6–1,8	1,4–1,6	1,2–1,4
Название климатической зоны	Карелия	Ленинградская область	Латвия	Молдова

Продолжение прил. 7

Таблица П7.3

Коэффициент использования вертикальных заземлителей
без учета влияния полосы связи

Число заземлителей	Отношения расстояния между электродами к их длине					
	Электроды размещены в ряд			Электроды размещены по контуру		
	1	2	3	1	2	3
2	0,85	0,91	0,94			
4	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,85
6	0,59	0,77	0,85	0,61	0,73	0,80
10	0,48	0,74	0,81	0,56	0,68	0,76
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,71
40				0,41	0,58	0,66
60				0,39	0,55	0,64
100				0,36	0,52	0,62

Окончание прил. 7

Таблица П 7.4

Коэффициент использования η_r горизонтального полосового электрода, соединяющего вертикальные электроды группового заземлителя

Отношение расстояния между вертикальными электродами	Число вертикальных электродов									
	2	4	6	10	20	40	60	100		
	Вертикальные электроды размещены в ряд									
1	0,85	0,77	0,62	0,42						
2	0,94	0,84	0,75	0,56						
3	0,96	0,88	0,82	0,68						
	Вертикальные электроды размещены по контуру									
1		0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20	0,19		
2		0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27	0,23		
3		0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33		

Приложение 8
Таблица П8.1

Глубина распространения первичного облака АХОВ на равнинной местности при стандартных температурных условиях с граничным значением пороговой токсодозы $PC_{т50}$, км

Ёмкость хранения (общее число) АХОВ, т	Конвекция		Изотермия			Инверсия	
	скорость ветра, м/с						
	1	2	2	4	6	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8
Хлор							
1	Менее 0,5		0,6	Менее 0,5		2,1	1,4
10	0,9	0,6	2,7	1,8	1,3	8,7	5,7
100	2,9	2	9,5	6,4	5,1	30	20
500	5,5	4	25	17	14	До 60	
1000	3,4	2,5	11,4	7,7	6,1	37	34
Фосген							
1	Менее 0,5		0,6	0,5	Менее 0,5	1,8	1,2
10	1,2	0,5	1,7	1,2	0,9	4,1	2,7
100	3,6	2,6	6,5	4,4	3,5	16,7	11
Аммиак							
50	0,7	0,5	1,6	1,1	0,8	5,0	3,2
100	0,9	0,6	2,4	1,6	1,3	6,7	4,4
500	2,0	1,4	6	4	3,2	18,3	12
10000	3,1	2,3	10,4	7	5,5	33,7	22
30000	5,3	3,8	19,5	13,1	10,4	До 60	43,6
Цианистый водород							
Менее 0,5							
Менее 0,5		0,5	Менее 0,5		1,3	0,9	
0,5	Менее 0,5	1,2	0,8	0,6	3,7	2,4	
0,7	0,5	1,8	1,2	1	5,6	3,7	
Окись этилена							
Менее 0,5							
Менее 0,5				0,6	Менее 0,5		
Менее 0,5		0,6	Менее 0,5		0,9	0,6	
Окись углерода							
10	Менее 0,5		0,8	0,6	0,5	2,3	1,5
Сернистый ангидрид							
25	Менее 0,5		0,6	Менее 0,5		1,4	0,9
50	0,8	0,5	1	0,7	0,6	2,3	1,5
100	1,1	0,8	2,9	2	1,6	8,5	5,5
Окислы азота							
10	0,8	0,6	2,4	1,6	1,3	7,5	4,9
50	1,7	1,2	5,9	4	3,2	20	13
100	2,3	1,7	8,8	5,9	4,7	30	20
Гидразин, сероуглерод							
1–100	Менее 0,5						

- низкокипящие АХОВ;
- высококипящие АХОВ.

Продолжение прил. 8
Таблица П8.2

Значение поправочного коэффициента, учитывающего влияние температуры воздуха на глубину распространения первичного облака АХОВ, k_{t1}

АХОВ	Температура воздуха, °С								
	-10	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Хлор, аммиак [*]	0	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2
Хлор, аммиак ^{**}	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,3
Фосген	0	0	0	0	0	0,3	1	1,1	1,8
Цианистый водород	0	0	0	0	0	0	0	1	2,2
Окись этилена	0	0	0	0	0	0	0,5	0,7	1
Окись углерода	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Сернистый ангидрид	0	0	0	0	0,6	0,8	1	1,2	1,4
Окислы азота	0		0	0	0	0	0	1	1,5
Остальные ^{***}	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* При хранении в сжатом, сжиженном состоянии (под давлением).

** При хранении в жидком (охлажденном) состоянии (изотермический способ хранения).

*** Гидразин и сероуглерод при разрушении ёмкости первичного облака практически не образуют. Опасность сохраняется лишь непосредственно в районе аварии.

Таблица П8.3
Значение коэффициента пропорциональности k_n

Вертикальная устойчивость воздуха	Q_3/Q_T								
	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8
Конвекция	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1,4	1,9	2,4	2,7
Изотермия	0,4	0,6	0,8	0,9	1	1,5	2,2	2,8	3,3
Инверсия	0,3	0,5	0,7	0,9	1	1,6	2,6	3,4	4

Продолжение прил. 8

Таблица П8.4

Глубина распространения вторичного облака АХОВ на равнинной местности при стандартных внешних температурных условиях с граничным значением пороговой токсодозы $PC_{т50}$, км

Ёмкость хранения (общее количество) АХОВ, т	Конвекция	Изотермия	Инверсия
Хлор			
1	Менее 0,5		
10	Менее 0,5	0,8	1,1
100	Менее 0,5	1,2	2
500	0,7	2,6	4,5
1000	1,2	4,6	8,7
Фосген			
1	Менее 0,5	0,5	0,6
10	Менее 0,5	1,4	2,1
100	0,7	2,1	3,8
Аммиак			
До 50	Менее 0,5	0,6	0,9
100	Менее 0,5		0,5
500	Менее 0,5	0,6	1
10000	0,7	2,8	3,5
30000	0,8	4	5,4
Цианистый водород			
1	Менее 0,5		
10	Менее 0,5		0,6
50	Менее 0,5	1,0	1,5
100	Менее 0,5	0,7	1,1
Окись этилена			
До 50	Менее 0,5		
100	Менее 0,5	0,6	1,3
Сернистый ангидрид			
10	Менее 0,5		
50	Менее 0,5		0,7
100	Менее 0,5	0,5	1
Окислы азота			
10	Менее 0,5	1,3	2
50	0,8	3,2	5,2
100	0,6	2,2	4
Гидразин, сероуглерод			
1–100	Менее 0,5		

Продолжение прил. 8
Таблица П8.5

Значение поправочного коэффициента,
учитывающего влияние температуры воздуха на глубину распространения
вторичного облака АХОВ, k_2

АХОВ	Температура воздуха, °С								
	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Хлор, аммиак*	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2
Хлор, аммиак**	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,3
Фосген	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,3
Цианистый водород	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,1
Окись этилена	0,1	0,2	0,2	0,8	0,4	0,6	0,7	0,9	1
Сернистый ангидрид	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2
Окислы азота	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,6
Серовуглерод	0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,7	1	1,5	2
Гидразин	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* При хранении в сжатом, сжиженном состоянии (под давлением).

** При хранении в жидком (охлажденном) состоянии (изотермический способ хранения).

Таблица П8.6

Значение φ в зависимости от вертикальной устойчивости воздуха
и доверительной вероятности P_r , град

Параметр	Вертикальная устойчивость воздуха	Значение P_r		
		0,5	0,75	0,9
Прогнозирование распространения: первичного облака АХОВ	Инверсия	9	15	20
	Изотермия	12	20	25
	Конвекция	15	25	30
вторичного облака АХОВ: при времени испарения АХОВ от 2 до 6 ч	Инверсия	12	20	30
	Изотермия	15	25	40
	Конвекция	20	35	50
при времени испарения АХОВ от 6 до 12 ч	Изотермия	22	37	52
	Изотермия	30	50	70
при времени испарения АХОВ от 12 до 24 ч	Изотермия	30	50	70

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЗАДАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА ДИПЛОМНОГО ПРЕКТИРОВАНИЯ	5
2. РУКОВОДСТВО НАПИСАНИЕМ РАЗДЕЛА	7
3. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	9
3.1. Особенности обследования сельскохозяйственных земель.....	12
3.2. Особенности оценки городских земель	15
3.3. Землеустроительное обследование	24
4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛЕВЫХ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ.....	26
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ЭКОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	28
6. РАСЧЁТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	33
6.1. Расчёт платы за загрязнение атмосферы	33
6.2. Расчёт платы за потреблённую воду	34
6.3. Расчёт платы за загрязнение природных вод вследствие сброса ненормативно очищенных сточных вод предприятия.....	35
6.4. Расчёт платы за земли, занимаемые в населённых пунктах	36
6.5. Расчёт платы за размещение отходов производства и потребления производится по формуле	38
7. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ	39
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	46
8.1. Расчёт естественного освещения	46
8.1.1. Требования к освещенности и способы освещения производственных помещений	46
8.1.2. Характеристики освещения.....	47
8.1.3. Методика расчёта естественного освещения	49
8.2. Расчёт искусственного освещения	56
8.2.1. Назначение и классификация искусственного освещения	56
8.2.2. Источники света	57
8.2.3. Расчёт искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока	59
8.3. Расчёт местной вентиляции производственных помещений.....	62

8.3.1. Назначение и виды вентиляции производственных помещений	62
8.3.2. Требования, предъявляемые к системам вентиляции	63
8.3.3. Расчёт местной вытяжной вентиляции	64
8.4. Расчет шума на рабочем месте	67
8.4.1. Основные сведения о производственном шуме	67
8.4.2. Постановка задачи и исходные данные	69
8.4.3. Методика расчета шума	71
8.5. Расчёт защитного заземления	72
8.5.1. Общие сведения о заземлении электроустановок	72
8.5.2. Методика расчёта защитного заземления	74
8.6. Оценка химической обстановки	76
8.6.1. Структура и методика оценки химической обстановки при аварии на химически опасном объекте	76
8.6.2. Постановка задачи	79
9. НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ	80
10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ	82
11. СТРУКТУРА И КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА	83
12. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	103
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	104
ПРИЛОЖЕНИЯ	105
ОГЛАВЛЕНИЕ	138

Учебное издание

Овчаренков Эдуард Августович

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие

Редактор В.С. Кулакова

Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 17.09.12. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать на ризографе.

Усл.печ.л. 8,14. Уч.-изд.л. 8,75. Тираж 80 экз.

Заказ № 181.



Издательство ШУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.