

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра общей гигиены, экологии и радиационной медицины

Л. П. Мамчиц

ГИГИЕНА ПЛАНИРОВКИ И ЗАСТРОЙКИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

**Учебно-методическое пособие
для студентов медико-профилактического факультета,
обучающихся по специальности
«Медико-профилактическое дело»**

Гомель 2007

УДК 614,78: 351.777.8

ББК 51.1(2)1 Я 7

М 22

Автор: Л. П. Мамчиц

Рецензенты: доцент кафедры общей гигиены, экологии и радиационной медицины Гомельского государственного медицинского университета **Н. В. Карташева**; врач отделения коммунальной гигиены ГУ «Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» **В. В. Вашечко**

Мамчиц, Л. П.

М 22 Гигиена планировки и застройки населенных мест: учеб.-метод. пособие для студентов медико-профилактического факультета, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело» / Л. П. Мамчиц. — Гомель: УО «Гомельский государственный медицинский университет», 2007. — 96 с.

ISBN 978-985-506-069-8

Предназначено для проведения практических занятий по коммунальной гигиене по разделу «Гигиена планировки и застройки населенных мест» в высших медицинских учреждениях образования Республики Беларусь.

Утверждено и рекомендовано к изданию Центральным учебным-научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» 25 мая 2007 г., протокол № 3.

УДК 614,78: 351.777.8

ББК 51.1(2)1 Я 7

ISBN 978-985-506-069-8

© Учреждение образования
«Гомельский государственный
медицинский университет», 2007

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшнем этапе важно использование в подготовке специалистов учебников и учебных пособий, отвечающих современному уровню развития гигиенической науки, новым задачам, стоящим перед санитарно-эпидемиологической службой.

Новое учебно-методическое пособие составлено в соответствии с программой по коммунальной гигиене для студентов медико-профилактического факультета, требованиями образовательного стандарта по специальности «Медико-профилактическое дело». В данном пособии использованы современные законодательные и нормативно-правовые документы, направленные на охрану окружающей среды и здоровье населения, основные гигиенические нормативы и правила, необходимые в работе врача-гигиениста по коммунальной гигиене при осуществлении предупредительного и текущего санитарного надзора.

Цель создания пособия заключается в помощи студентам при подготовке их в процессе изучения раздела коммунальной гигиены «Гигиена планировки и застройки населенных мест».

ГИГИЕНА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Время занятия — 5 часов.

Форма занятия — практическое.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

Одно из ведущих мест в работе врача-гигиениста по коммунальной гигиене занимает государственный санитарный надзор за планировкой жилых и общественных зданий. Его задачей является систематическое изучение опыта жилищного строительства, научное обоснование гигиенических нормативов при проектировании и строительстве, выявление сдвигов в состоянии здоровья населения под влиянием жилищно-бытовых факторов. Для решения этих задач врачи должны проводить выборочно санитарные обследования территорий жилой застройки, жилых домов или общественных зданий. Санитарное обследование должно проводиться с использованием лабораторных методов исследования и сопоставлением полученных данных с гигиеническими нормативами.

Цель занятия

1. Обучить студентов навыкам проведения текущего санитарного надзора за жилыми и общественными зданиями.
2. Дать студентам представление о степени влияния комплекса жилищно-бытовых условий на здоровье человека.
3. Воспитывать у студентов ответственность в работе врача-гигиениста, профессиональную грамотность и деловые качества.

Задачи

1. Изучить методику проведения санитарного обследования жилых и общественных зданий.
2. Изучить нормативные документы в области санитарного надзора за жилыми и общественными зданиями.

Требования к исходному уровню знаний студентов

Для полного усвоения темы студентам необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) микрофлора воздуха, роль воздуха в распространении инфекционных заболеваний человека (микробиология);
- 2) распространение химических элементов в природе. Биогенные элементы и их соединения как факторы окружающей среды (общая химия);
- 3) генетическая опасность загрязнения окружающей среды. Биологические и социальные аспекты адаптации населения к условиям жизни (медицинская биология и генетика);
- 4) гигиена окружающей среды (общая гигиена).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. Какие показатели загрязнения воздуха обитаемых помещений Вам известны?
2. Какие виды вентиляции помещений Вы знаете?
3. Характеристика различных видов вентиляции.
4. Методы определения эффективности вентиляции.
5. По каким показателям можно охарактеризовать условия проживания?
6. Какие методы исследования жилой среды Вы знаете?
7. Какая связь между условиями жилой среды и заболеваемостью человека? Приведите примеры.

Контрольные вопросы по теме занятия

1. Значение жилища и его гигиеническая характеристика.
2. Гигиенические требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям жилых зданий и помещений.
3. Гигиенические требования к внутренней отделке помещений.
4. Гигиенические требования к отоплению, вентиляции и внутренней среде помещений.
5. Гигиенические требования к освещению помещений.
6. Ввод в эксплуатацию жилых домов и помещений.
7. Гигиенические требования к содержанию помещений.
8. Методика санитарного обследования жилых и общественных зданий.
9. Основные направления деятельности врача-гигиениста в области предупредительного и текущего санитарного надзора за жилыми и общественными зданиями.

Ход занятия

Провести гигиеническое обследование жилой квартиры (общежития) по схеме в соответствии с санитарными правилами и нормами 2.1.2.12-11-2006 «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов». При обследовании использовать инструментальные методы исследования.

Карта-схема обследования общежития и жилой комнаты

1. Адрес общежития (квартиры), ведомственная принадлежность.
2. Количество проживающих, в том числе детей до 14 лет.
3. Длительность пребывания в помещении _____
4. Земельный участок.
 - Площадь _____
 - характер озеленения (% озеленения) _____
 - расположение (внутриквартальное, фронтальное) _____
 - размер участка _____
 - условия для проветривания (хорошие, плохие) _____

- есть ли уклон для стока атмосферных осадков (да, нет) _____
- санитарное состояние участка _____
- наличие предприятий, загрязняющих общественный воздух _____ (расстояние, м)

- организация удаления твердых коммунальных отходов (мусоропровод, контейнерная система очистки), соблюдение разрыва от контейнерной площадки до окон жилых помещений _____.

5. Общежитие (квартира) занимает зданий, в котором ...этажей.

Здание: кирпичное, бетонное, деревянное.

Год постройки здания _____

Внутренняя планировка: квартирное, гостиничного, секционного блочного типа.

Перечень основных помещений.

Внутренняя отделка помещения: стены побелены, покрыты масляной краской, обоями, пластиком.

Полы: паркетные, деревянные, линолеум и т. п.

Содержание здания _____.

Уборка: регулярная, не регулярная.

Размеры основных помещений.

Площадь пола и кубатура на 1 человека

Отопление: центральное местное водяное, панельное, паровое.

Кратность воздухообмена.

Естественное освещение: число, расположение окон _____

- наличие жалюзи _____
- тип остекления обычный, ленточный
- возможность инсоляции _____
- световой коэффициент _____

Искусственное освещение: электрическое, люминесцентное.

Температура воздуха _____.

Влажность воздуха _____.

Водоснабжение: централизованное, местное

Канализация — есть, нет.

Сырость в жилых комнатах — есть, нет, причины

Шум — есть, нет, его происхождение, уровни шума

Наличие газовых приборов _____.

Количество и тип бытовых приборов _____.

Жалобы жильцов.

Дополнительные данные.

Результаты лабораторных (инструментальных) _____.

Результаты обследования занести в акт санитарного обследования (учетная форма 315у), который должен заканчиваться предложениями по проведению конкретных оздоровительных мероприятий.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

Выберите верные ответы из предложенных вариантов.

1. Физические факторы, влияющие на условия проживания:

Варианты ответа:

- а) микроклимат;
- б) инсоляция;
- в) шум, вибрация;
- г) антропоксины;
- д) микроорганизмы.

2. Основные функции жилища:

Варианты ответа:

- а) сохранение здоровья человека;
- б) создание благоприятной среды обитания;
- в) создание условий для отдыха и трудовой деятельности;
- г) все ответы верны

3. К неблагоприятным факторам, влияющим на воздушную среду жилища, относятся:

Варианты ответа:

- а) табачный дым;
- б) формальдегид и др. токсические вещества;
- в) биологические факторы;
- г) природный газ и продукты его сгорания;
- д) освещенность.

4. Допустимые параметры микроклимата в жилых помещениях в отопительный период:

Варианты ответа:

- а) температура воздуха $+14...+18^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 30–65%, скорость движения воздуха не более 0,5 м/с;
- б) температура воздуха $+18...+20^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 30–45%, скорость движения воздуха не более 0,25 м/с;
- в) температура воздуха $+18...+20^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 30–65%, скорость движения воздуха не более 0,25 м/с.

5. Нормативные значения КЕО для жилых комнат:

Варианты ответа:

- а) не менее 0,5%;
- б) не менее 1,5%;
- в) не более 1%.

6. Оптимальной системой отопления в жилом помещении является:

Варианты ответа:

- а) водяное отопление;
- б) панельное отопление;
- в) паровое отопление.

7. Воздушный куб на 1 человека должен составлять не менее:

Варианты ответа:

- а) 20 м³;
- б) 40 м³;
- в) 30 м³.

8. Вентиляционные системы должны:

Варианты ответа:

- а) обеспечивать необходимую частоту воздуха;
- б) поддерживать оптимальные параметры микроклимата;
- в) быть простыми в эксплуатации;
- г) быть бесшумными и безопасными.

9. Квартиры жилых домов рекомендуется заселять одной семьей из расчета жилой площади на одного человека:

Варианты ответа:

- а) не менее 9м²;
- б) не менее 13м²;
- в) не менее 10м².

10. Продолжительность непрерывной инсоляции квартир:

Варианты ответа:

- а) не менее 2,5 часов;
- б) не менее 3 часов;
- в) не менее 2 часов.

Вопросы для закрепления материала

1. Требования к участку и территории жилого здания.
2. Требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям жилых и общественных зданий и помещений.
3. Требования к внутренней отделке помещений.
4. Требования к отоплению, вентиляции и внутренней среде помещений.
5. Требования к освещению помещений.
6. Порядок ввода в эксплуатацию жилых домов и помещений.
7. Санитарно-гигиенические требования к содержанию помещений.

Основная литература

1. Акулов, К. И. Коммунальная гигиена / К. И. Акулов. — М. : Медицина, 1986. — С. 434–449.
2. Марзеев, А. А. Коммунальная гигиена / А. А. Марзеев, Н. М. Жаботинский. — Изд.4-е. — М.,1979. — С. 153–161.
3. Гончарук, Е. И. Руководство к практическим занятиям по коммунальной гигиене / Е. И. Гончарук. — М.,1979. — С. 450–456.
4. Нормативные документы, методические разработки кафедры.

Дополнительная литература

1. Гигиена: учеб., 2-е изд., перераб.и доп. / под ред. Г. И. Румянцева. — М. : ГЭО-ТАР-МЕД, 2002. — 608 с.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ, ОБОРУДОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Время занятия — 5 часов.

Форма занятия — практическое.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

Одной из задач санитарного надзора в области планировки и застройки населенных мест является обоснование и разработка гигиенических нормативов при проектировании и строительстве учреждений и предприятий обслуживания населения. Врач-гигиенист должен уметь проводить обследование учреждений и предприятий обслуживания населения различного типа и назначения с целью соблюдения санитарно-эпидемиологического законодательства в области жилищного и культурно-бытового строительства.

Цель занятия

Обучить студентов навыкам проведения текущего санитарного надзора за учреждениями и предприятиями обслуживания населения, спортивными и зрелищными сооружениями.

Задачи

1. Изучить методику проведения санитарного обследования учреждений и предприятий обслуживания населения, спортивных и зрелищных сооружений.
2. Изучить нормативные документы в области санитарного надзора за учреждениями и предприятиями обслуживания населения, спортивными и зрелищными сооружениями.

Требования к исходному уровню знаний студентов

Для полного усвоения темы студентам необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) микрофлора воздуха, роль воздуха в распространении инфекционных заболеваний человека (микробиология);
- 2) биологические и социальные аспекты адаптации населения к условиям жизни (медицинская биология и генетика);
- 3) гигиена окружающей среды (общая гигиена).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. В каких направлениях проводится текущий санитарный надзор в области гигиены общественных зданий?
2. Какие виды обследования общественных зданий Вы знаете?
3. Что включает методика санитарного обследования общественных зданий?

4. Как оформляются результаты санитарно-гигиенического обследования общественных зданий?

5. Какие методы лабораторных и инструментальных исследований можно использовать при обследовании общественных зданий?

Контрольные вопросы по теме занятия

1. Гигиенические требования к планировке, оборудованию и эксплуатации учреждений и предприятий обслуживания (прачечных, бань и др.).

2. Санитарные требования к планировке, оборудованию и эксплуатации спортивных и зрелищных сооружений.

3. Парикмахерские и косметические кабинеты; мероприятия по предупреждению кожных заболеваний.

Ход занятия

1. Изучить нормативные документы по вопросам санитарного надзора за жилыми и общественными зданиями.

2. Используя основные гигиенические требования, изложенные в соответствующих санитарных правилах, составить схемы обследования общественных зданий (зданий и сооружений, предназначенных для здравоохранения, физкультуры и спорта, культурно-просветительных и зрелищных учреждений, предприятий бытового обслуживания населения и др.).

3. Провести гигиеническое обследование парикмахерской или аптеки (объекта по выбору) по схеме.

4. По результатам работы оформить акт обследования объекта.

Примерная схема санитарного обследования парикмахерской

1. Общие данные:

- наименование;
- адрес;
- год ввода в эксплуатацию;
- расположение (отдельное здание, в жилом здании);
- общая площадь территории парикмахерской и площадь застройки);
- набор и площадь отдельных помещений (помещение и гардероб для посетителей, залы парикмахерского обслуживания — мужской зал, женский зал, кабинеты маникюра, педикюра, косметический кабинет, детский зал), гардероб для персонала, комната отдыха и приема пищи, помещения администрации, санитарный узел, помещения для хранения уборочного инвентаря, кладовые);
- площадь на 1 рабочее место;
- дата последнего капитального, косметического ремонта.

2. Характеристика прилегающего земельного участка:

- площадь прилегающего земельного участка;
- его благоустройство: озеленение, освещение, асфальтовое покрытие дорожек и их состояние;

— санитарное состояние участка: наличие контейнеров для сбора мусора, их санитарное состояние, расстояние до контейнеров.

3. Оценка внутренней отделки помещений (полы, стены, потолок).

4. Оценка оборудования, оснащения и санитарного состояния каждого помещения:

а) помещение и гардероб для посетителей (кресла, отдельный гардероб или вешалки в помещении для посетителей, достаточное их количество);

б) залы парикмахерского обслуживания:

— наличие не менее 3-х наборов типовых инструментов для обслуживания клиентов на каждом рабочем месте;

— наличие необходимого числа пеньюаров на каждом рабочем месте (не менее 2 или 4 для мужского и женского зала соответственно) и их запаса на каждую смену (2 и 4 соответственно);

— наличие достаточного количества одноразовых лезвий (станков), индивидуальных салфеток (ваты);

— в залах для маникюра и педикюра: наличие подушечек для рук и ног с клеенчатыми чехлами в достаточном количестве, ванн для рук и ног;

— наличие маркированной ветоши или щетки для их обработки;

— наличие емкостей для дезинфекции и хранения инструментов, их маркировка. Наименование дезинфекционного раствора, дата его приготовления.

— наличие 70° спирта для обеззараживания металлического инструментария;

— оценка санитарного состояния рабочего места (подметание волос после каждого клиента).

в) гардероб для персонала:

— наличие отдельных шкафчиков для хранения верхней одежды, спец. одежды, полки для обуви.

г) кладовые:

— наличие достаточного количества чистого белья (полотенца);

— раздельное хранение чистого и грязного белья;

— стирка белья (прачечная, наличие договора).

д) Санитарный узел (наличие тамбура, вешалки для специальной одежды, туалетное мыло).

5. Водоснабжение:

— централизованное;

— наличие холодной и горячей воды;

— состояние санитарно-технических приборов и устройств (исправность).

6. Микроклимат:

— температура воздуха на рабочих местах (22–24°С);

— влажность (40–60%);

— скорость движения воздуха (0,1–0,16 м/с).

7. Отопление:

- центральное водяное, лучисто-панельное, местное;
- состояние обогревательных приборов (запыленность).

8. Вентиляция:

- естественная (фрамуги, форточки), механическая (кондиционирование);
- наличие решеток на вентиляционных отверстиях, тяга.

9. Освещение:

- естественное (число и расположение окон, СК, запыленность стекол, наличие жалюзи;
- искусственное (общее, местное, используются лампы накаливания, люминесцентные лампы, число светильников в каждом помещении, их мощность, наличие плафонов, их запыленность).

10. Оценка санитарно-гигиенического состояния помещений, оборудования, мебели (исправность, запыленность, наличие достаточного количества моющих и дезинфицирующих средств, маркировка и хранение уборочного инвентаря, дата последней гигиенической уборки).

11. Соблюдение противозидемического режима: наличие аптечки для экстренной медицинской помощи в каждом зале, их укомплектованность. Наличие аптечек анти-СПИД.

12. Наличие санитарного журнала для записей актов и предписаний санитарно-эпидемиологической службы (пронумерован, прошнурован, скреплен печатью органов государственного санитарного надзора).

13. Оценка условий труда работающих (обеспеченность специальной одеждой, укомплектованность штатов, наличие и укомплектованность аптечек первой медицинской помощи, наличие в медицинской книжке отметки о прохождении медицинских осмотров и аттестации).

14. Выводы и предложения.

Примерная схема санитарного обследования аптеки

1. Общие данные:

- наименование;
- адрес;
- год ввода в эксплуатацию;
- расположение (отдельное здание или в жилом здании);
- общая площадь территории и площадь застройки;
- набор и площадь отдельных помещений (торговый зал, ассистентская, материальная, склад лекарственного сырья, дистилляторная, помещения администрации, подсобные помещения, санитарный узел);
- дата последнего капитального, косметического ремонта.

2. Характеристика прилегающего земельного участка:

- площадь прилегающего земельного участка;
- его благоустройство: озеленение, освещение, асфальтовое покрытие дорожек и их состояние;

— санитарное состояние участка: наличие контейнеров для сбора мусора, их санитарное состояние, расстояние до контейнеров (не < 20 м).

3. Оценка внутренней отделки помещений:

— потолок (подвесные потолки, побелка, покраска масляной краской в ассистентской);

— стены (покраска масляной краской);

— полы (линолеум);

— состояние внутренней отделки.

4. Оценка оборудования, оснащения и санитарного состояния каждого помещения:

а) торговый зал (отделы отпуска лекарственных форм по рецептам, отдел отпуска готовых лекарственных форм, отдел продажи изделий медицинского назначения), наличие скребков для обуви при входе в аптеку;

б) распаковочная (наличие отдельного входа, подъездные пути);

в) помещения для хранения лекарственного сырья (оборудование полками, стеллажами, специальными шкафами для упорядоченного хранения лекарственного сырья, регулярность ведения журнала прихода и расхода лекарственного сырья);

г) ассистентская (маркировка всех склянок);

д) дистилляторная (промаркированная емкость для хранения дистиллированной воды, санитарный паспорт дистилляторной установки — дата последнего технического осмотра;

е) материальная (наличие шкафов А и Б для упорядоченного хранения лекарственных средств. Шкаф А: наличие замка, список лекарственных средств на двери шкафа с указанием среднесуточных и максимально разовых доз, маркировка склянок). Отдельный выход в торговый зал;

ж) подсобные помещения для хранения уборочного инвентаря, дезинфицирующих и моющих средств, (наличие дезинфицирующих и моющих средств, зарегистрированных на территории РБ, в достаточном количестве; уборочный инвентарь — маркировка, отдельный уборочный инвентарь для всех помещений аптеки).

з) санитарный узел: наличие шлюза, вешалки для специальной одежды, туалетного мыла, полотенца.

и) гардероб для персонала: наличие и достаточное количество шкафчиков для хранения верхней одежды, спец. одежды, обуви (по числу работников).

5. Водоснабжение:

— централизованное;

— наличие холодной и горячей воды;

— состояние санитарно-технических приборов и устройств (их исправность, отсутствие ржавчины, трещин).

6. Микроклимат:

— температура воздуха на рабочих местах (18–20°C);

- влажность (40–65%);
- скорость движения воздуха (0,1–0,15 м/с).

7. Отопление:

- состояние обогревательных приборов (запыленность).

8. Вентиляция:

— естественная (фрамуги, форточки, наличие сеток на окнах), искусственная (общеобменная, местная приточно-вытяжная с механическим побуждением, наличие сеток на заборных отверстиях, их санитарное состояние, кондиционеры, наличие санитарного паспорта вентиляционного оборудования — дата последнего технического осмотра);

- наличие решеток на вентиляционных отверстиях, тяга.

9. Освещение:

— искусственное (общее, местное, лампы накаливания, люминесцентные лампы, число светильников в каждом помещении, наличие плафонов, их запыленность).

10. Оценка санитарно-гигиенического состояния помещений, оборудования, мебели (исправность, запыленность, наличие достаточного количества моющих и дезинфицирующих средств, маркировка и хранение уборочного инвентаря, дата последней гигиенической уборки — 1 раз в неделю, дата последнего санитарного дня — не реже 1 раза в месяц).

11. Соблюдение противоэпидемического режима: наличие аптечки для экстренной медицинской помощи в каждом зале, их укомплектованность.

12. Наличие санитарного журнала для записей актов и предписаний санитарно-эпидемиологической службы.

13. Условия труда работающих (обеспеченность специальной одеждой, укомплектованность штатов, наличие и укомплектованность аптек первой медицинской помощи, медицинской книжки (отметки о медицинских осмотрах и аттестации)).

14. Выводы и предложения.

Вопросы для закрепления материала

1. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации прачечных.

2. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации бань.

3. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации спортивных сооружений.

4. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и эксплуатации кинотеатров и др. зрелищных сооружений.

5. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации косметических кабинетов.

6. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации аптек.

7. Гигиенические требования к планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации парикмахерских.

Основная литература

1. Акулов, К. И. Коммунальная гигиена / К. И. Акулов. — М. : Медицина, 1986. — С. 434–449.

2. Гончарук, Е. И. Руководство к практическим занятиям по коммунальной гигиене / Е. И. Гончарук. — М., 1990. — С. 316–318.

3. Нормативные документы, методические разработки кафедры.

Дополнительная литература

4. Гигиена: учеб., 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. Г. И. Румянцева. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2002. — 608с.

ЗОНИРОВАНИЕ СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОРАЙОНОВ

Время занятия — 5 часов.

Форма занятия — практическое.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

Одной из основных задач врача-гигиениста по коммунальной гигиене является осуществление предупредительного и текущего санитарного надзора в области планировки и застройки населенных мест. Составной частью предупредительного санитарного надзора в этой области является санитарная экспертиза проектов планировки микрорайонов (жилых районов), которая направлена на создание оптимальных гигиенических условий проживания населения в населенных пунктах.

Целью занятия является освоение методики проведения санитарной экспертизы проекта микрорайона (жилого района) и оформление заключения по проекту строительства (форма 303/у).

Цели занятия

1. Обучить студентов навыкам проведения предупредительного санитарного надзора в области планировки и застройки населенных мест.

2. Дать студентам представление о степени влияния комплекса условий проживания в населенных пунктах на здоровье человека.

3. Воспитывать у студентов ответственность в работе врача-гигиениста, профессиональную грамотность и деловые качества.

Задачи

1. Изучить основные нормативные документы по осуществлению предупредительного и текущего санитарного надзора в области планировки и застройки населенных мест.
2. Изучить основные технико-экономические показатели микрорайонов.

Требования к исходному уровню знаний студентов

Для полного усвоения темы студентам необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) генетическая опасность загрязнения окружающей среды; биологические и социальные аспекты адаптации населения к условиям жизни (медицинская биология и генетика);
- 2) гигиена окружающей среды (общая гигиена).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. Урбанизация и ее гигиеническое значение.
2. Гигиенические требования к выбору территории для строительства населенных мест.
3. Значение озеленения населенных мест.
4. Гигиеническое значение планировки населенных мест .
5. Природные условия, их гигиеническое значение для планировки и строительства населенных мест.

Контрольные вопросы по теме занятия

1. Общие требования к планировке и застройке населенных мест:
 - а) функциональное зонирование;
 - б) жилые территории;
 - в) общественные территории;
 - г) производственные территории;
 - д) ландшафтно-рекреационные территории;
 - е) охрана окружающей среды.
2. Основные технико-экономические показатели микрорайонов.
3. Гигиеническая оценка ориентации зданий и определение инсоляционного режима.
4. Методика санитарной экспертизы проектных материалов по планировке и застройке территорий населенных мест.
5. Санитарный надзор за планировкой и застройкой населенных мест.

Вспомогательный материал по теме

Общие требования к планировке и застройке населенных мест

Важно учитывать следующие требования к территории населенных пунктов в целом (факторы положительной оценки):

- а) незаболоченность, незатопляемость, низкое стояние грунтовых вод, незагрязненность почвы и пригодность ее для зеленых посадок;
- б) рельеф с равномерным уклоном от 0,5 до 10%, обеспечивающий отвод атмосферных вод и прокладку самотечной канализации;
- в) возможность водоснабжения, отвечающего современным требованиям в отношении количества и качества воды;
- г) отсутствие полезных ископаемых под зоной застройки;
- д) удобная связь с местной и общегосударственной дорожной сетью.

Населенные пункты республики в соответствии с законодательством подразделяются на города, поселки городского типа и сельские населенные пункты. При планировке и застройке следует учитывать технологические характеристики поселений, величину, роль и место в административно-территориальном устройстве республики и системе расселения, а также социально-экономические, природные и исторические особенности. Градообразующими факторами считаются те элементы народного хозяйства, которые непосредственно обуславливают развитие существующих населенных мест и строительство новых городов и поселков. К ним относятся промышленные и сельскохозяйственные предприятия, склады и базы материально-технического снабжения, предприятия и учреждения внешнего транспорта, строительные организации, административные, общественные, научно-исследовательские и культурно-просветительские учреждения внегородского значения.

Городские поселения подразделяются в зависимости от численности населения на следующие типы, чел.:

крупнейшие — свыше 1 млн;

крупные:

I — от 500 тыс. до 1 млн;

II — от 250 тыс. до 500 тыс.;

Большие — от 100 тыс. до 250 тыс.;

средние:

I — от 50 тыс. до 100 тыс.;

II — от 20 тыс. до 50 тыс.;

малые города и поселки городского типа:

I — от 10 тыс. до 20 тыс.;

II — от 5 тыс. до 10 тыс.;

III — 5 тыс.

Сельские поселения в зависимости от численности могут быть крупные, большие, средние и малые.

Функциональное зонирование

Территории поселений с учетом их преимущественного функционального использования подразделяются на жилые, общественные, производст-

венные, ландшафтно-рекреационные, транспортной инфраструктуры, инженерной, сельскохозяйственного использования, специального назначения.

Жилые территории предназначены для размещения жилой застройки различных типов и объектов обслуживания населения. К жилым относятся территории садоводческих и дачных участков, расположенных в пределах поселения.

Общественные территории предназначены для размещения объектов социально активных видов деятельности, обслуживания населения, административных, учебных заведений и других общественных сооружений.

Ландшафтно-рекреационные территории предназначены для организации рекреационной деятельности, выполнения природоохранных функций, улучшения состояния окружающей среды. В состав этих территорий входят озелененные территории общего пользования, ограниченного и специального назначения, природные территории, пригородные зоны отдыха, туризма и оздоровления, а также особо охраняемые территории.

Планировочная структура должна обеспечивать:

- оптимальное размещение и взаимосвязь функциональных зон;
- рациональную структуру территорий;
- создание разнообразных типов городской среды;
- эффективное использование территории;
- учет архитектурно-строительных традиций, природно-климатических особенностей;
- охрану окружающей среды, памятников истории и культуры.

Основные структурно-планировочные элементы: квартал, группа кварталов, микрорайон, а также архитектурные ансамбли улиц и площадей.

Планировку и застройку крупных городов необходимо осуществлять совместно с планировкой их пригородных зон с учетом их использования в качестве резерва для последующего развития города. Транспортная доступность отдельных объектов, размещенных в пригородной зоне, не должна превышать для крупных городов — 60 мин, для больших — 40, для средних и малых — 30 мин.

При планировке и застройке поселений необходимо соблюдение требований экологической безопасности, направленных на улучшение экологического состояния среды, формирование комфортных условий жизнедеятельности населения, охраны здоровья и жизни людей, обеспечение устойчивого развития поселений и сохранение природных комплексов на основе действующих законодательных и нормативных документов.

Жилые территории

Жилые территории подразделяются на территории жилой застройки и территории смешанной застройки. При проектировании жилых территорий необходимо выделять следующие структурно-планировочные элементы:

— до 10 га (квартал) — территория, не расчлененная улицами и дорогами, в структуре которой размещаются объекты общественного социально-гарантированного обслуживания.

— от 10 до 50 га (группа кварталов, микрорайон) — территория, не расчлененная магистральными улицами и дорогами, в пределах которой размещаются жилая застройка и объекты обслуживания населения.

— более 5 га (микрорайон, жилой район) — территория, не расчлененная магистральными улицами и дорогами, в пределах которой размещаются жилая застройка и объекты обслуживания населения, производственные объекты.

При регламентации жилой застройки учитывается типология жилых зданий. Выделяют малоэтажные (1–3 этажа), среднеэтажные (3–5), многоэтажные (6–9), повышенной этажности (более 10 этажей) здания. По числу квартир многоквартирные, блокированные, одноквартирные. По наличию приквартирных участков — безусадебные и усадебные.

Основным показателем эффективности градостроительства является плотность застройки, которая регламентируется:

- плотностью населения — количество жителей на 1 га территории;
- плотностью жилищного фонда — количество общей площади жилищного фонда на 1 га территории;
- количеством квартир на 1 га территории;
- коэффициентом застройки — соотношение застроенной и всей территории, %;
- коэффициентом плотности застройки — соотношение общей площади этажей зданий и площади всей территории, $\text{м}^2/\text{м}^2$, доля единицы.

При смешанной застройке выделяют кварталы жилой и производственной застройки. Расстояние от границ участков производственных объектов, являющихся источником загрязнения, до жилой застройки должно быть не менее 50 м.

Общественные территории

Общественные территории подразделяются на общественные центры и территории общественного значения в зонах жилой и смешанной застройки. Общественные территории выделяются в том случае, если общественные объекты (административные, деловые, научные, учебные и предприятия обслуживания и др.) занимают не менее 50% всех фондов на территории.

К общественным центрам относятся многофункциональный общегородской (поселковый) центр, центры городских районов, специализированные центры.

В крупных и больших городах в архитектурно-пространственной среде центра выделяется ядро — зона с наибольшей степенью освоенности территории, площадь его устанавливается из расчета от 1 до 3 м^3 на одного

жителя. При определении границ ядра необходимо учитывать следующие показатели:

- интенсивность использования территории;
- архитектурно-художественную композиционную ценность объектов, включая памятники истории и культуры;
- привлекательность ландшафтов и их освоенность;
- транспортную доступность и расположение в планировочной структуре города.

При определении структуры комплексов обслуживания населения необходимо учитывать:

- особенности планировки, зонирования поселений;
- динамику численности населения, социально-демографическую структуру населения;
- социальную и пространственную доступность различных видов учреждений и предприятий;
- размещения и состав объектов, степень развитости их функций.

Учреждения и предприятия социально-гарантированного обслуживания следует размещать поближе к местам жительства и работы людей, соблюдая допустимые по времени пределы транспортной доступности для объектов обслуживания:

- повседневного — не более 30 мин.,
- периодического — не более 1 часа;
- эпизодического — не более 2 часов.

Учреждения образования включают дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, межшкольные учебно-производственные комбинаты, внешкольные учреждения, физкультурно-оздоровительные центры, молодежные центры.

Производственные территории

В составе производственных территорий поселений выделяют следующие территории:

- промышленные застройки;
- производственно-деловые застройки;
- коммунально-складские застройки.

Предприятия должны располагаться в пределах особого промышленного района, с тем, чтобы устранить вредное их влияние на селитебную зону и вместе с тем сохранить с ней удобную связь. Для решения этой задачи принимаются следующие меры:

- а) для охраны атмосферного воздуха селитебной зоны, ослабления или устранения производственного шума между предприятием и жилой зоной устанавливаются разрывы разной ширины (санитарно-защитная зона (СЗЗ)) в зависимости от характера и интенсивности вредного влияния;

б) предприятия располагаются ниже по течению реки, промышленные стоки обезвреживаются, а их выпуск производится ниже района, используемого населением для оздоровительных целей и отдыха;

в) для охраны почвы от загрязнения твердыми отбросами производства создается система их организационного удаления и сбора на специальных площадках;

г) грузовое железнодорожное и автомобильное движение предприятий направляется по магистралям вне селитебной зоны.

Промышленный район надо размещать с подветренной стороны по отношению к жилой части города. По ширине санитарно-защитной зоны предприятия разделяются на 5 классов: 1 — 1000 м, 2 — 500 м, 3 — 300 м, 4 — 100 м, 5 — 50 м. Санитарно-защитная зона предназначена для постепенного рассеивания и разбавления промышленных выбросов, проходящих над ее территорией. Поэтому здесь запрещается строительство жилых зданий. Допускается размещать бани, прачечные, магазины, столовые, гаражи, стоянки транспорта.

Ландшафтно-рекреационные территории

Ландшафтно-рекреационные территории поселений и пригородных зон предназначены для организации рекреационной деятельности, выполнения природоохранной функции, улучшения состояния окружающей среды. Они должны формировать природный каркас поселения в виде единой системы открытых и озелененных пространств, иметь удобные пешеходные и транспортные связи с жилыми и общественными территориями.

Система озелененных территорий включает:

— озелененные места отдыха в жилой застройке для повседневного отдыха населения (пешеходная доступность до 5 мин.);

— озелененные территории вблизи мест проживания для повседневного отдыха населения (пешеходная доступность до 15 мин.);

— парки районного и общегородского значения (транспортная доступность не более 20 мин.);

— пригородные зоны длительного отдыха и туризма (транспортная доступность от 30 до 60 мин.);

— пригородные территории;

— особо охраняемые природные территории.

По функциональному назначению озелененные территории поселения должны подразделяться на территории общего пользования, ограниченного пользования (территории в составе учреждений), специального назначения (питомники и др.).

Охрана окружающей среды

При осуществлении градостроительной деятельности необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению и снижению уровней

вредного химического, физического и иного воздействия на атмосферный воздух. Мероприятия должны разрабатываться на основе оценки состояния и прогноза загрязнения воздуха от всех источников с учетом геоморфологических и микроклиматических условий местности, способствующих рассеиванию вредных примесей, а также учитывать требования законов по охране атмосферного воздуха и окружающей среды. Размещение объектов, источников загрязнения атмосферного воздуха на территории поселений должно осуществляться с учетом планировочной структуры и функционального зонирования поселений, особенностей местности, существующего фонового загрязнения атмосферного воздуха. Стационарные источники загрязнения следует размещать с подветренной стороны по отношению к территориям жилой застройки.

Состояние поверхностных вод водоемов должно соответствовать гигиеническим требованиям к составу и свойствам воды водных объектов, используемых для различных хозяйственных целей, устанавливаются водоохраные зоны. В водоохраных зонах запрещается:

- устройство полигонов и свалок промышленных и бытовых отходов, предприятий по обезвреживанию и переработке отходов;
- размещение объектов для хранения нефтепродуктов, минеральных удобрений, ядохимикатов;
- размещение накопителей сточных вод промышленных предприятий и животноводческих комплексов;
- размещение животноводческих комплексов, кладбищ, скотомогильников, полей фильтрации.

В случае выявленной необходимости защиты от шума должны разрабатываться градостроительные, архитектурно-планировочные, строительно-конструктивные мероприятия, включающие:

- изменение функционального использования территории;
- использование подземного пространства для размещения транспортных и др. источников шума;
- устройство разрывов между источниками шума и жилой застройкой;
- применение шумозащитных экранов-барьеров и озеленения;
- применение шумозащищенных жилых зданий;
- усиление звукоизоляции зданий или их первых этажей, ограждающих конструкций, оконных проемов.

Для выполнения требований защиты жилых территорий от вибрации и инфразвука следует предусматривать необходимые расстояния между жилыми зданиями и источниками акустического загрязнения, а также применение на этих источниках эффективных технических приемов (виброгасящих материалов и конструкций).

Аэрацию застройки и территорий поселений следует осуществлять с учетом гигиенических требований, в соответствии с которыми ветры ско-

ростью от 0 до 1 м/с считаются неблагоприятными, так как не способствуют рассеиванию вредных примесей в воздухе, а более 5 м/с — действуют раздражающе на человека. Размещение и ориентация зданий должна обеспечивать непрерывную инсоляцию помещений 2,5 часа в день на период с 22 марта по 22 сентября. Нормируемая продолжительность инсоляции должна быть обеспечена в жилых домах — не менее, чем в одной жилой комнате одно-, двух-, трехкомнатных квартир, двух комнатах четырехкомнатных квартир, в общежитиях — не менее, чем в 605 жилых комнатах, в дошкольных учреждениях — игровых и групповых, в общеобразовательных учреждениях — не менее, чем в 75% классов и не менее 50% лабораторий и кабинетов.

Расчетно-графический метод оценки инсоляции жилой застройки

Гигиенически обоснованная ориентация жилых зданий по сторонам горизонта позволяет оптимально решить вопросы инсоляции помещений и открытых территорий, обеспечить достаточную естественную освещенность и предотвратить избыточный перегрев помещений в летний период и избыточное охлаждение в зимний.

Санитарными нормами установлена необходимость трехчасовой длительности непрерывного прямого солнечного облучения помещений и территории жилой застройки во всех географических широтах.

В практике государственного санитарного надзора наибольшее значение приобрел контроль и выполнение расчета нормируемой величины инсоляции при помощи контрольно-инсоляционной линейки.

Контрольно-инсоляционная линейка изготавливается на прозрачной пленке с масштабом 1:500, 1:1000, 1:2000 на которой имеется ряд обозначений по сторонам света: север — центр линейки, левый край линейки — запад, правый — восток. На левом, правом краях линейки нанесены условные масштабы высот зданий в этажах (метрах). По всей горизонтали нанесен период ультрафиолетового облучения исходя из высоты стояния солнца по отношению к горизонту (часы, минуты, градусы).

На линейке обозначен путь видимого движения солнца в дни равноденствия от восхода в 6 ч 00 мин., до захода в 18 ч 00 мин., в виде горизонтальных проекций почасовых направлений лучей и указаны высоты солнца над горизонтом для этих часов. В дни равноденствия солнце движется по наклонной плоскости (в другие дни года солнце движется в наклонных вогнутых или выпуклых поверхностях). Эта особенность движения солнца в дни равноденствия определяет границу (контур) тени от любой вертикали, в виде прямой линии, перпендикулярной меридиану (полуденной линии).

Такие линии высот в метрах для масштабов геосъемки 1:500, 1:1000, 1:2000 и нанесены на линейке.

Затенение заданной точки от соседних зданий, расположенных в южной стороне горизонта, определяется длиной и положением тени от этих зданий. Препятствием для прохождения солнечных лучей являются части соседних зданий, выступающие севернее линии границы тени от этих зданий. Часы, на которые падают тени упомянутых частей зданий, должны быть вычтены из общего времени инсоляции в определяемой точке.

Для определения частей территории, инсолируемых менее нормативного периода, следует подобрать ряд точек, имеющих инсоляцию равной нормативной и несколько точек с меньшей и большей инсоляцией. Линия, соединяющая точки с нормативной инсоляцией, покажет границу, разделяющую территорию на части, имеющие инсоляцию больше нормативной и меньше нормативной.

Если определение инсоляции производится на участках территории, имеющей значительный уклон, необходимо его учитывать. Для этого следует вычислить разницу отметок верха, затеняющего здания, и точки, для которой определяется инсоляция. Эту величину и следует принимать для установления линии границы тени.

Если необходимо определить инсоляцию точки, расположенной выше уровня территории (например, для одного из верхних этажей жилого дома), то так же следует учесть разницу отметок верха, затеняющего здания и точки, для которой определяется инсоляция. После этого границу тени надо принять по величине, соответствующей разнице отметок.

Для уточнения времени инсоляции помещения через окно, необходимо учесть угол затенения окна, зависящий от его ширины и толщины стены.

Величина угла затенения вычитается из угла инсоляции данной точки фасада здания, начиная с момента начала освещения фасада скользкими лучами солнца.

Основные правила работы с линейкой заключаются в том, чтобы:

— правильно разместить линейку по отношению к исследуемому чертежу, плану и т. п. Для этого знак « + » линейки следует совместить с той точкой на чертеже, в которой будет определяться период инсолирования;

— стрелка «Север» должна быть параллельна стрелке (указателю) «Север» подосновы (план, чертеж);

— следует сверить масштаб подосновы и линейки.

Следует также помнить, что:

— инсоляцию помещения определяют следующие факторы:

а) положение солнца в различное время года в течение дня;
б) географическая широта места расположения застройки;
в) ориентация инсолируемого окна по сторонам горизонта, его размеры и толщина стены;

г) расположение и размеры затеняющих инсолируемое окно элементов (навес, балкон, лоджия, портик, жалюзи) и противолежащих зданий, расстояние от инсолируемого окна до затеняющих элементов и зданий.

Продолжительность инсоляции помещения рассчитывается по первому нижнему этажу здания через центральную точку светопроемов, размеры которых соответствуют требованиям норм естественного освещения помещения:

— первый час после восхода солнца и последний час солнечного сияния в период инсолирования не включается. При прерывистости инсолирования, к общему времени следует добавить 0,5 часа.

Детальная работа с линейкой изложена на примере (рисунок 1).

Пример

Определить продолжительность инсоляции точки В на фасаде дома А, расположенной на высоте 2 м от уровня земли 22 марта на широте 54 с. ш. при наличии противостоящего дома Б высотой 32 м.

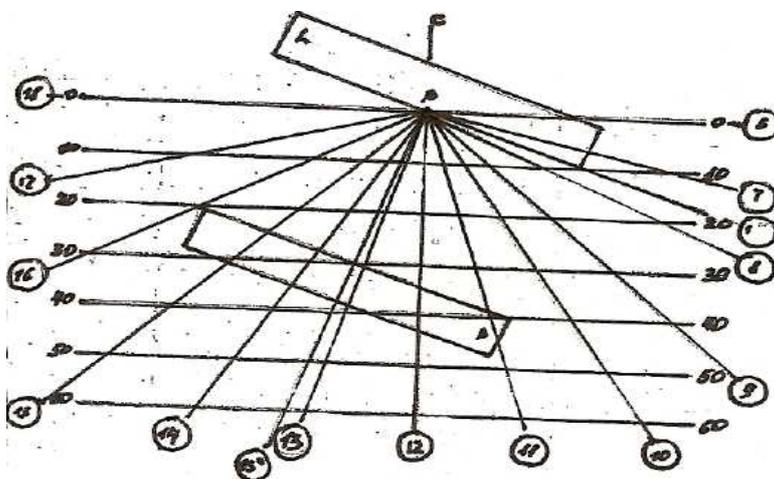


Рисунок 1 — Определение инсоляционного режима

Соблюдая ориентацию чертежа, совместим полюс графика с точкой В. Пересечение прямой «30», характеризующей разницу высот дома Б к точки В, с контуром дома Б позволяет судить о продолжительности инсоляции изучаемой точки.

С 7 ч 30 мин. солнечные лучи, выйдя из-за угла дома А, начинают освещать точку В, так как в это время дом Б еще не является для них препятствием. С 13 ч 15 мин. до 15 ч (при перемещении проекции солнечного луча от точки «2» до «1» на прямой «30») здание Б затеняет точку В, так как вся часть дома, отмечаемая линией «1-2», расположена выше той поверхности, в которой луч солнца попадает в точку В.

С 16 часов солнечные лучи появляются над домом Б и будут вновь освещать точку В до конца солнечного дня (18 ч).

Аналогичным образом можно определить продолжительность инсоляции любой точки на поверхности земли на территории застройки при наличии окружающих домов.

Санитарный надзор за планировкой и застройкой населенных мест

Начальной стадией предупредительного санитарного надзора является выбор участков под различные виды строительства. Для грамотного решения этого вопроса обязательно изучение материалов, характеризующих существующее состояние и прогнозные расчеты с учетом изменений мощности, технологии и эффективности выбросов в атмосферу, водоемы и почву.

Следующим этапом является участие органов санитарно-эпидемиологической службы на стадии составления или корректировки проектов районной планировки, в которых определяются основные тенденции развития района, отдельных населенных пунктов, решаются вопросы территориального роста существующих или размещения новых городов, строительство промышленных, сельскохозяйственных и др. объектов, которые могут оказывать влияние на окружающую среду.

Последующие этапы санитарного надзора за планировкой и застройкой населенных мест связаны с разработкой генерального плана города и других населенных пунктов. На этой стадии особое место имеют зонирование территории, организация промышленной, коммунально-складской зон и зоны внешнего транспорта; водоснабжение, канализация и санитарная очистка; охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами; защита населения от транспортного шума; организация санитарно-защитных зон; организация культурно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания.

Общими направлениями санитарного надзора на любой стадии проектирования населенных мест, являются:

— участие в предварительных работах на подготовительной этапе проектирования (обследование, проведение специальных исследований, изучение материалов и др.);

— участие в разработке проекта (составление санитарной характеристики и подготовка санитарного задания к проекту); консультации по ходу разработки проекта; выполнение оценки по отдельным материалам и т.д.);

— проведение экспертизы и составление заключений по проектам;

— санитарный надзор за реализацией проекта.

Задачи санитарной экспертизы — установить, насколько принятые в схеме решения и нормативы соответствуют официальным правилам, нормам и положениям, содержащимся в санитарном и строительном законодательстве и инструкциях, найдены ли лучшие решения, использованы ли все возможности для создания наиболее здоровых условий жизни в городе.

Методика санитарной экспертизы проектов по планировке и застройке населенных мест

При проведении санитарной экспертизы проекта необходимо провести следующую работу:

1. Указать название населенного пункта, его тип (город, поселок и т. д.), наличие решения соответствующих органов о его строительстве или реконструкции.

2. Определить достаточность территории для расселения населения, установить, насколько учтены природно-климатические условия, достаточны ли меры по устранению или ослаблению влияния неблагоприятных факторов, соблюдены ли санитарно-защитные зоны, их достаточность.

3. Оценить функциональное зонирование территории, целесообразно ли с гигиенических позиций взаиморасположение зон (расположение селитебной территории с наветренной стороны по отношению к промышленной; выше нее по рельефу и по течению реки; удобство транспортных связей и т. д.).

4. Проверить соблюдение в проекте ведущих гигиенических показателей, характеризующих планировку и застройку микрорайона.

5. Осуществить экспертизу планировки в целом (выясняют количество проживающего населения, месторасположение района в городе, связь его с центром, внешним транспортом, оценка планировочной структуры района, взаиморасположение районов и их объединяющего общественного центра).

6. Рассмотреть проект общественного центра населенного пункта, проверить наличие всех учреждений эпизодического обслуживания населения, а также удобство и безопасность транспортной связи с жилыми районами.

7. Детально изучить планировку озеленения города: наличие и размещение в плане города, площадь, общую и на 1 жителя, виды растительности.

8. Рассмотреть уличную сеть и установить систему планировки улиц, плотность уличной сети, обеспечение хорошей инсоляции зданий, планирование необходимых мероприятий по борьбе с шумом. Для определения ширины улиц ознакомиться с классификацией уличной сети:

1) дороги для скоростного сообщения между районами и зонами, для внутригородского транзитного сообщения без пешеходного движения;

2) магистральные улицы городского и районного значения;

3) улицы местного значения для выезда из жилых микрорайонов на магистральные улицы районного значения.

9. Проверить баланс территории селитебной зоны (т.е. соотношение площадей ее отдельных элементов) и сравнить с рекомендуемым (жилые микрорайоны, кварталы — 40–55%, участки общественных учреждений — 15–20, зеленые насаждения общественного пользования — 10–25%, улицы, площади — 20–22%).

10. Рассмотреть размещение зоны внешнего транспорта, транспортно-складских и коммунальных сооружений.

11. Рассмотреть проект планировки пригородной зоны, размеры, рациональность планировки.

12. Дать оценку важнейшим элементам санитарного благоустройства (водоснабжение, канализация, очистка территории населенных мест и т. д.).

13. Составить заключение по проекту ф-303/у (приложение А).

Основная литература

1. *Акулов, К. И.* Коммунальная гигиена / К. И. Акулов. — М. : Медицина, 1986. — С. 434–449.
2. *Марзеев, А. А.* Коммунальная гигиена. / А. А. Марзеев, Н. М. Жаботинский. — Изд.4-е. — М., 1979. — 576 с.
3. *Гончарук, Е. И.* Руководство к практическим занятиям по коммунальной гигиене / Е. И. Гончарук. — М., 1990. — С. 368–399.

Дополнительная литература

1. Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов (СНБ 3.01.04-02). — Мн., 2003. — 63 с.
2. *Губернский, Ю. Д.* // Международная конференция по проблемам урбанизации и окружающей среды. — М., 1998. — С. 13–15.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Время занятия — 5 часов.

Форма проведения — практическое занятие.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

В современном здании элементом искусственной стабилизирующей системы являются ограждения, позволяющие, прежде всего, поддерживать более равномерную температуру. Поэтому правильный выбор материалов и конструкций, изготовленных из них, — одно из средств оптимизации внутренней среды зданий. Ввиду широкого использования в современном строительстве полимерных материалов и конструкций из них наибольшее значение приобретает контроль за соответствием примененных материалов соответствующим нормативным документам.

В практике надзора за жилыми и общественными зданиями проводятся лабораторные исследования качества воздуха, особенно необходимые при использовании полимерных материалов.

С учетом этого в практике врача-гигиениста является важным изучение вопросов гигиенической оценки строительных материалов и конструкций.

Цель занятия

Освоить методику гигиенической оценки строительных материалов и конструкций из них.

Задачи занятия

1. Изучить гигиенические требования к строительным материалам и конструкциям.
2. Изучить санитарные правила и нормы по применению в строительстве полимерных и др. материалов и конструкций из них.

Требования к исходному уровню знаний студентов

Для полного усвоения темы студентам необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) гигиена окружающей среды (общая гигиена);
- 2) экология жилища, эколого-гигиеническая характеристика внутренней среды помещений (экология).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. Источники загрязнения атмосферного воздуха.
2. Основные загрязнители атмосферного воздуха и их характеристика.
3. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на состояние здоровья населения и условия проживания.
4. Характеристика факторов воздушной среды закрытых помещений.

Основные вопросы к занятию

1. Общие требования к строительным материалам и конструкциям.
2. Классификация строительных материалов и их назначение.
3. Характеристика полимерных материалов.
4. Влияние полимерных материалов на здоровье человека и санитарные условия жизни.
5. Методы исследования строительных материалов с добавлением промышленных отходов.
6. Гигиенические требования к полимерным материалам.
7. Гигиеническая оценка полимерных материалов и согласование проектов технических нормативно-правовых актов.
8. Гигиенические требования к изготовлению и маркировке полимерных материалов
9. Гигиенические требования к применению полимерных материалов.

Вспомогательный материал по теме

Общие требования к строительным материалам и конструкциям

- Строительные материалы должны отвечать следующим требованиям:
- а) обладать низкой теплопроводностью и обеспечивать достаточное термическое сопротивление и теплоустойчивость ограждений;
 - б) иметь хорошую воздухопроницаемость и пористость;
 - в) быть негигроскопичными и обладать низкой звукопроводностью;
 - г) обеспечивать прочность, огнестойкость, долговечность сооружений;
 - д) не должны обладать общетоксическим, аллергическим, канцерогенным, цитогенетическим действием;
 - е) не стимулировать рост грибков, развитие микрофлоры;
 - ж) быть доступными обработке и дезинфекции;
 - з) иметь устойчивую окраску и фактуру, соответствующую физиологическим и эстетическим запросам человека, не должны создавать в помещении постороннего неприятного запаха;

и) удельная эффективная активность радионуклидов в стройматериале не должна превышать допустимых уровней.

К показателям, характеризующим свойства материалов, относятся:

а) теплопроводность — способность материала проводить тепловой поток, возникающий вследствие разницы между температурами поверхностей, ограничивающих материала;

б) теплоемкость — свойство материалов поглощать тепло при повышении температуры (удельная теплоемкость измеряется количеством тепла в килокалориях, необходимого для нагревания 1 кг материала на 1°C), эта величина находится в обратном соотношении с теплопроводностью.

в) теплоусвоение — свойство материала воспринимать тепло при колебании температуры на его поверхности в том случае, когда материал входит в конструкцию ограждения. От этих тепловых свойств материалов зависит теплоустойчивость ограждений, их способность сохранять на внутренней поверхности более или менее постоянную температуру независимо от колебаний теплового потока вследствие неравномерной работы отопления.

Воздухопроницаемость строительных материалов невелика и не имеет существенного значения в воздухообмене закрытых помещений.

Паропроницаемость измеряется коэффициентом, выражающим количество влаги в граммах, проходящей в час через 1 м² плоской стены из данного материала, толщиной 1 м, при разнице в упругости водяных паров с одной и другой стороны стены, равной 1 мм рт.ст. Знание этого свойства позволяет рассчитать влажностный режим наружных ограждений на основе диффузии в результате упругости водяного пара в ограждении и окружающем воздухе и указать наиболее выгодный вариант слоев в конструкции, не допускающий задержки влаги внутри ограждения.

Ряд показателей характеризует отношение материала к воде: водопоглощение (степень заполнения пор водой), влагоотдача (свойство отдавать воду при известных условиях внешней среды), влажность (весовое содержание воды), водопроницаемость (способность пропускать воду под давлением). Строительные материалы, покрывающие за счет своей гигроскопичности до 5% общей способности к водопоглощению (красный кирпич и др.) относятся к инертным; средней активности материалы — до 15% (шлако-известковые камни и др.); гигроскопически активные — свыше 15% (песчаник, теплобетон).

Материалы, используемые для ограждения жилых зданий, имеют объемную массу не выше 2000 кг/м³ и теплопроводность ниже единицы ккал/м×град. Материалы с более высокой объемной массой и теплопроводностью пригодны только для оснований зданий, облицовки или неотопливаемых зданий.

Основные строительные конструкции для жилых зданий следующие: фундамент, цоколь, стены, перекрытия, крыши, перегородки, лестницы, окна, двери. Фундамент — подземная кладка камня или железобетона, принимающая на себя тяжесть вышележащих конструкций и передающая

ее основанию, на которое опирается так называемая подошва фундамента. Фундамент укладывается по периметру здания и под поперечными несущими стенами, непрерывно вдоль стены. Подошва фундамента должна лежать ниже глубины промерзания, на грунте с постоянной структурой, не менее чем на 0,5 м выше грунтовых вод.

Продолжением фундамента выше поверхности земли и до пола первого этажа служит цоколь. Ниже пола первого этажа прокладывают гидроизоляционный слой, поэтому строители должны представлять в числе документов акт о гидроизоляции фундамента.

Стены — основные ограждения с наибольшей площадью соприкосновения здания с наружным воздухом. Они должны обладать малой теплопроводностью, низкой звукопроницаемостью и звукопроводностью, отвечать гигиеническим и архитектурно-эстетическим требованиям.

Перекрытия под напольным пространством первого этажа, междуэтажные и над верхним этажом представлены разнообразными конструкциями (крупнопанельные перекрытия, типа настила из готовых элементов шириной 400–500 мм, деревянные перекрытия с использованием древесного материала, имеющего не более 18% влажности и др.).

Полы должны быть механически прочными, нестираемыми, эластичными, обладать низкой теплопроводностью и теплоусвоением.

Крыши могут быть совмещенные и плоские. Совмещенные крыши имеют уклон 5%, конструктивно объединены с перекрытием верхнего этажа, плоские крыши имеют уклон 3%. Плоские крыши могут использоваться как солярии, площадки для отдыха.

Устройства окон должны удовлетворять следующим гигиеническим требованиям:

- а) размер окон должен быть достаточен для обеспечения освещенности в соответствии с нормируемым световым коэффициентом;
- б) свет должен проникать глубоко и распространяться равномерно;
- в) должны быть условия для проветривания;
- г) должны иметь теплозащитные свойства;
- д) обладать малой звукопроницаемостью.

Классификация строительных материалов и их назначение

Строительные материалы, применяемые в жилищном строительстве, могут быть естественные и искусственные. Естественные — дерево, гранит, базальт, мрамор, песок, гравий, глина и др.

К искусственным относятся различные виды кирпича, термоблоки, гипс, известь, асфальт, асбест, стекло и изделия из стекла.

Можно выделить следующие основные группы строительных материалов, производство которых связано с наибольшим загрязнением атмосферного воздуха:

— неорганические вяжущие вещества (цемент, гипс, известь), используемые для внутренней отделки помещений, а также в качестве связующих для других материалов;

— керамические материалы и изделия, применяемые для отделки стен, внутренней и наружной отделки зданий и помещений;

— искусственные каменные необожженные изделия;

— стеклянные и другие плавные материалы, кровельные и гидроизоляционные на основе битумов и дегтя;

— продукты лесобработки;

— полимерные материалы.

Характеристика полимерных материалов

Особую группу составляют синтетические полимерные материалы. Они нашли применения из-за следующих достоинств:

а) малый объем по массе;

б) высокая прочность;

в) низкая теплопроводность;

г) химическая стойкость;

д) более экономичны;

е) легкость обработки;

ж) использование для производства комбинированных строительных изделий и конструкций.

Недостатки полимерных материалов:

1) могут выделять в атмосферу свободные мономеры, обладающие токсическими веществами;

2) могут выделять катализаторы, отвердители, пластификаторы, используемые в качестве добавок;

3) низкие теплозащитные свойства;

4) статическое электричество может накапливаться на поверхности;

5) ухудшение качества воды при использовании для изготовления трубопроводов;

6) биологическая активность, способность вызывать рост водорослей или бактерий.

В таблице 1 представлены вещества, которые могут выделяться при применении строительных материалов.

Виды полимерных материалов разнообразны. Чаще применяются полиолефины (полиэтилы и др.), поливинилхлорид, аминопласты, полистиролы, фенолформальдегидные смолы, полиамиды, полиакрилаты. В последнее время используются новые виды полимеров — полиуретаны, латексы и др. В настоящее время широко используются стройматериалы, содержащие в составе промышленные отходы и другие химические добавки. Все разработанные материалы с использованием промышленных отходов и

других химических добавок должны направляться для проведения санитарно-гигиенических исследований с сопроводительной документацией, которая должна содержать следующие сведения:

- наименование материала (торговое и техническое);
- название организации-разработчика;
- название организации-изготовителя;
- область применения материала (конкретное назначение и условия его эксплуатации);
- развернутая рецептура строительного материала;
- полный качественный и количественный состав отходов и др. химических добавок;
- описание технологического процесса изготовления материала;
- дата изготовления образца.

В целях унификации методики проведения исследований образцы с момента изготовления до начала исследований выдерживаются в течение месяца, что соответствует наиболее реальным срокам поступления к потребителю после изготовления на производстве.

Образцы для санитарно-гигиенических и токсикологических исследований должны быть изготовлены из одной партии материалов.

Таблица 1 — Химические вещества, поступающие в атмосферу из строительных материалов

Вещество	ПДК, мг/м ³	Источники поступления
Формальдегид	0,01	ДСП, ДВП, ФРП, мастика, герлен, смазки для бетонных форм
Фенол	0,003	ДСП, ДВП, ФРП, мастика, герлен, смазки для бетонных форм, линолеум
Стирол	0,002	Теплоизоляционные материалы, отделочные материалы на основе полистирола
Бензол	0,1	ДСП, ДВП, ФРП, мастика, герлен, смазки для бетонных форм
Ацетон	0,35	Лаки, краски, клеи, шпаклевка, мастики, пластификаторы для бетона
Этилацетат	0,1	ДСП, ДВП, ФРП, мастика, герлен, смазки для бетонных форм
Этилбензол	0,02	Лаки, краски, клеи, шпаклевка, мастики, пластификаторы для бетона
Толуол	0,6	ДСП, ДВП, ФРП, мастика, герлен, смазки для бетонных форм
Свинец	0,0003	Цемент, бетон, краски
Хром	0,0015	Цемент, бетон, шпаклевка
Никель	0,001	Цемент, бетон, шпаклевка
Кобальт	0,001	Красители

Методы исследования строительных материалов с добавлением отходов

Санитарно-химические исследования проводятся с целью обнаружения и количественного определения химических веществ, выделяющихся из них в объекты окружающей среды.

В комплекс санитарно-химических исследований входит изучение химического состава компонентов, качественно-количественной характеристики веществ, мигрирующих в соприкасающиеся с ними среды (воздух, вода, почва) и оценка влияния физико-химических и эксплуатационно-климатических условий на эмиссию химических веществ на уровень химического загрязнения воздушной среды зданий.

Санитарно-химические исследования строительных материалов с добавлением отходов производства (СМСО) проводятся в экспериментально моделируемых и натуральных условиях. Учитывая высокую плотность большинства строительных материалов (бетон, кирпич, керамзит и др.) и, следовательно, незначительную миграцию химических веществ в воздушную среду при проведении гигиенической экспертизы, следует изучить степень миграции химических веществ из строительных материалов под воздействием неблагоприятных факторов среды: кислотных дождей, сезонных перепадов температуры, при механическом нарушении плотности материала, что нередко имеет место в бытовых условиях.

Санитарно-химические исследования в натуральных условиях следует проводить перед вводом объекта в эксплуатацию, а также при предъявлении жалоб населения на неудовлетворительное качество воздушной среды в эксплуатируемых зданиях. Перед отбором проб воздуха проводится опрос населения, предъявляющего жалобы, выясняется наличие постороннего запаха, его характер, интенсивность, время появления, выявляются жалобы на самочувствие. Затем устанавливаются типы и марки используемых в строительстве здания и в отделке помещений материалов, на основании которых определяется перечень веществ, концентрации которых следует определять. Перед отбором проб воздуха помещения не проветриваются в течение 24 часов. Пробы воздуха отбираются в трех точках (в центре помещения, у отопительных приборов и в наименее проветриваемом участке помещения на уровне 1,2 м от пола). Используются физико-химические методы, например, количественное определение тяжелых металлов осуществляют методом атомно-абсорбционной спектrophотометром.

Естественные радионуклиды, содержащиеся в строительных материалах, используемых для сооружения стен и междуэтажных перекрытий, создают поле гамма-излучения в помещении. Основными дозообразующими радионуклидами в этом случае являются природные радионуклиды ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K .

Удельная активность естественных радионуклидов в строительных материалах является параметром, определяющим уровень гамма-фона в помещениях, и зависит от содержания естественных радионуклидов в сырье, используемом для производства строительного материала. При проведении полной эколого-гигиенической экспертизы СМСО исследование на радиоактивность является обязательным. Организация контроля радиоактивности имеет целью недопущение превышения величин, установленных НРБ-2000 (11) и осуществляется в соответствии с ГОСТ 30108-94 /12/. Радиационный контроль строительных материалов осуществляется гамма-спектрометрическим методом.

Строительные материалы, содержащие органические отходы (лесной и деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, текстильной промышленности и др.) могут являться хорошей питательной средой для развития и размножения микроорганизмов (бактерий, грибов), что определяет целесообразность определения бактерицидных и фунгицидных свойств.

В случае наличия запаха у используемых отходов проводят одорометрические исследования. Интенсивность запаха строительных материалов не должна превышать 2 баллов.

Санитарно-токсикологические исследования, включающие в себя эксперименты на животных, проводятся, если материал имеет сложную рецептуру, нет токсикологической характеристики мигрирующих вредных веществ, ПДК, ОБУВ, при работе с ним возможен контакт с кожей или слизистыми оболочками. При этом проводится исследование местного кожно-раздражающего или кожно-резорбтивного действия веществ.

Результаты исследования определяются в виде актов гигиенической экспертизы (протоколов, отчетов), которая должна включать:

- используемую нормативно-техническую документацию;
- перечень определяемых веществ и методов анализа;
- краткое описание методики исследования;
- токсикологическую характеристику основных химических соединений;
- выводы и рекомендации.

Документ подписывается ответственным исполнителем-гигиенистом.

Гигиенические требования к полимерным материалам

Полимерные материалы не должны обладать запахом выше двух баллов.

На все химические вещества, выделяющиеся из полимерных в воздух помещений, должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке предельно допустимые концентрации (ПДК) до постановки продукции на промышленный выпуск.

На период опытного производства должны быть разработаны ориентировочно безопасные уровни воздействия веществ (ОБУВ) по методике обоснования ОБУВ для атмосферного воздуха.

Из полимерных материалов в воздух помещений во время эксплуатации не должны выделяться химические вещества, относящиеся к 1 и 2 классу опасности, установленные для атмосферного воздуха. Содержание остальных веществ, выделяющихся из материалов, не должно превышать предельно допустимые концентрации (среднесуточные) для атмосферного воздуха, утвержденные Министерством здравоохранения РБ. При выделении из материалов нескольких химических веществ, обладающих усилением действия, суммарный показатель не должен превышать единицу.

Химические вещества, мигрирующие из полимерных материалов, и сами материалы не должны оказывать прямое или косвенное неблагоприятное воздействие на организм человека.

Напряженность поля статического электричества на поверхности полимерных материалов, используемых для отделки внутренних помещений и изготовления мебели, ковровых изделий, в условиях эксплуатации не должна превышать 150 В/см.

Полимерные материалы, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться воздействию воды, дезинфицирующих и других средств, должны быть устойчивыми к их воздействию и не изменять при этом гигиенических показателей.

Из полимерных материалов при горении не должны выделяться химические вещества в количествах, оказывающих влияние на подвижность животных в течение времени, необходимого для эвакуации людей из зданий или за время полного сгорания материала, если оно меньше времени эвакуации людей, а также приводящих к смертельному исходу животных в течение 14 последующих после эксперимента дней наблюдения.

Гигиеническая оценка полимерных материалов и согласование проектов ТНПА

Полимерные материалы могут быть допущены к применению в строительстве и для производства мебели только на основе результатов их гигиенической оценки.

По результатам гигиенической оценки уточняются условия применения полимерных материалов: предельная насыщенность, температура, влажность воздуха и кратность воздухообмена помещений, которые вносятся и нормативно-техническую документацию по применению материала.

Полимерные материалы, изготовленные из вторичных ресурсов и отходов производства, подлежат гигиенической оценке как новые материалы.

Полимерные материалы, изготовленные из отходов производства и используемые для аналогичных целей, что и основной материал, получившие разрешение органов и учреждений санэпидслужбы на применение, гигиенической оценке не подлежат.

Исследования по гигиенической оценке материалов или образцов продукции осуществляют организации системы Министерства здравоохранения

Республики Беларусь, а также организации отраслевых министерств и ведомств, получившие разрешение Минздрава РБ на проведение исследований.

Организации, осуществляющие исследования по гигиенической оценке материалов, несут ответственность за качество и достоверность исследований.

Проекты НТПА на полимерные материалы, предназначенные для применения в строительстве и изготовлении мебели, ковровых изделий, подлежат согласованию с органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы в установленном порядке.

Изготовление полимерных материалов должно осуществляться в строгом соответствии с нормативно-технической документацией, рецептурой и технологическими регламентами, на основании которых были произведены образцы продукции, получившие положительную гигиеническую оценку и которые согласованы с органами и учреждениями санэпидслужбы.

Сырье и химические компоненты, идущие на производство полимерных материалов, должны быть из числа согласованных для этих целей органами и учреждениями санэпидслужбы.

Изменение рецептуры и технологических регламентов производства полимерных материалов без согласования с органами государственного санитарного надзора не допускается.

Полимерные материалы и изделия из них должны иметь маркировку с наименованием нормативно-технической документации, завода-изготовителя и дату производства материала.

Каждая единица упаковки должна иметь инструкцию (аннотацию) по применению материала с указанием типов зданий и помещений, климатических районов, видов мебели, способов обработки материалов, времени начала эксплуатации материала, для которого установлен постоянный уровень (не выше ПДК) миграции химических веществ, и других особенностей эксплуатации материалов, а также наименование, дату и номер заключения органа или учреждения санэпидслужбы, согласовавшего нормативно-техническую документацию.

Гигиенические требования к применению полимерных материалов

По применению полимерных материалов в строительстве здания и сооружения подразделяются на следующие типы:

Тип А — жилые здания и общежития, в том числе инвентарные; дома ребенка, детские ясли, детские сады, детские ясли-сады, детские дома, детские санатории; школы, школы-интернаты, специальные школы-интернаты; профессионально-технические училища; лечебно-профилактические учреждения; дома инвалидов и престарелых; санатории, учреждения отдыха; высшие и средние учебные заведения, закрытые спортивные сооружения; служебные помещения с постоянным пребыванием персонала в зданиях управления, на промышленных предприятиях и других объектах типов Б и В.

Тип Б — предприятия пищевой промышленности, торговли и общественного питания; гостиницы, предприятия связи и бытового обслуживания; культурно-зрелищные объекты, здания управления и другие объекты.

Тип В — промышленные предприятия, вспомогательные и бытовые помещения и сооружения, склады и другие объекты.

В залах, холлах, коридорах, столовых, камерах хранения и других аналогичных помещениях общежитий, инвентарных зданий, профессионально-технических училищ; высших и средних учебных заведений, закрытых спортивных сооружений допускается применять полимерные материалы, разрешенные для строительства зданий и сооружений типа Б.

Ворсовые покрытия на основе химических волокон (ворсонит, тафтинговые покрытия и др.) применяются для устройства полов в помещениях общественных и производственных зданий при отсутствии воздействия жиров, масел, воды, абразивных материалов. Не допускается применение этих покрытий в жилых домах, детских и лечебно-профилактических учреждениях, санаториях, учреждениях отдыха, учебных заведениях, закрытых спортивных сооружениях, служебных помещениях с постоянным пребыванием людей и других помещениях, требующих систематической влажной уборки.

Асбестосодержащие материалы применяются в качестве среднего слоя тепло- и звукоизоляционных конструкций и перегородок во всех типах зданий. Асбестосодержащие плиты и перегородки, используемые для отделки внутренних помещений, должны быть покрыты 2–3-кратным слоем краски, метлахскими плитками или другими покрытиями.

Не допускается использование асбестосодержащих материалов для устройства вентиляционных коробов и других систем с интенсивным движением воздуха.

Не допускается применение полимерных материалов (линолеумов, пленочных покрытий, моющихся обоев):

— в детских учреждениях, групповых, спальнях, гимнастических и физкультурных залах;

— в лечебно-профилактических учреждениях: палатах, кабинетах лечебной физкультуры, а также холлах; коридорах-холлах, используемых больными для дневного пребывания.

При отделке полов и стен помещений жилых, общественных и других зданий при устройстве напольного и панельного обогрева.

Не допускается применение полимерных материалов, кроме специально предназначенных, в качестве первичных или вторичных покрытий столов и других рабочих поверхностей на предприятиях бытового обслуживания и других объектах, где работы связаны с термическим, химическим и другим воздействием на материалы, для ограждения отопительных приборов во всех зданиях и помещениях.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА

Выберите верные варианты ответа.

1. Способность материала проводить тепловой поток, возникающий вследствие разницы между температурами поверхностей, ограничивающих материал:

Варианты ответа:

- а) теплоемкость;
- б) теплопроводность;
- в) теплоусвоение.

2. К механическим свойствам строительных материалов относятся:

Варианты ответа:

- а) твердость;
- б) воздухопроницаемость;
- в) упругость;
- г) теплоемкость.

3. Какие свойства строительных материалов влияют на тепловой режим здания?

Варианты ответа:

- а) теплопроводность;
- б) теплоусвоение;
- в) водопоглощение.

4. К природным строительным материалам относятся:

Варианты ответа:

- а) дерево;
- б) асбест;
- в) глина;
- г) гранит.

5. Напряженность поля статического электричества на поверхности полимерных материалов не должно превышать:

Варианты ответа:

- а) 150 В/см;
- б) 200 В/см;
- в) 500 В/см.

6. Из полимерных материалов в воздух помещений не должны выделяться химические вещества:

Варианты ответа:

- а) 1 класса опасности;
- б) 2 класса опасности;
- в) 3 класса опасности;
- г) 4 класса опасности.

7. Полимерные материалы не должны иметь запах:

Варианты ответа:

- а) более 1 балла;

б) более 2 баллов;

в) более 3 баллов.

8. Древесные материалы обладают:

Варианты ответа:

а) низкой теплопроводностью;

б) высокой теплопроводностью;

в) долговечностью;

г) легко поддаются обработке.

9. Для предупреждения развития домовых грибов необходимо соблюдать влажность древесных материалов:

Варианты ответа:

а) ниже 10%;

б) ниже 20%;

в) ниже 50%;

10. К искусственным стройматериалам относятся:

Варианты ответа:

а) дерево;

б) базальт;

в) известь;

г) гранит;

д) гипс.

11. Свойство отдавать воду при известных условиях внешней среды:

Варианты ответа:

а) влагоотдача;

б) влажность;

в) водопроницаемость;

12. Половина первого этажа здания настиляется на высоте:

Варианты ответа:

а) 0,5 м от земли;

б) 1–1,5 м от земли;

в) 3 м от земли.

13. Основные ограждения с наибольшей площадью соприкосновения здания с наружным воздухом это:

Варианты ответа:

а) стены;

б) полы;

в) двери.

14. Каким должно быть расстояние между основанием фундамента и уровнем грунтовых вод?

Варианты ответа:

а) 0,5 м;

б) 1 м;

в) 1,5 м.

15. Требования, которым должны отвечать стены здания:

Варианты ответа:

- а) малая теплопроводность;
- б) высокая теплопроводность;
- в) низкая звукопроницаемость;

16. Относительная плотность — это:

Варианты ответа:

- а) масса материала в единицах объема в плотном состоянии;
- б) масса единицы объема в естественном состоянии.

17. Свойство материала воспринимать тепло при повышении температуры называется:

Варианты ответа:

- а) теплопроводность;
- б) теплоемкость;
- в) теплоусвоение.

Задания для самостоятельной работы студентов

1. Изучить нормативные документы по применению строительных материалов (МУ, СНиП и др.).
2. Ознакомиться с образцами актов гигиенической экспертизы.
3. Решить ситуационные задачи.

Задача 1

На гигиеническую экспертизу в ЦГЭ поступили образцы смолы КФ-Ж по ГОСТ 14231-88 «Смолы карбаминоформальдегидные» производства ЧПУП «ФСК», рекомендуемые с целью использования для производства фанеры, склеивания деталей мебели, изготовления линейных стержней.

Пользуясь соответствующей нормативной документацией составить программу необходимых санитарно-гигиенических исследований. Обосновать целесообразность проводимых исследований. Составить акт гигиенической экспертизы по форме.

Задача 2

В ЦГЭ в мае 2004 г. поступила жалоба жильцов общежития № 5 завода им. Кирова в связи с резким подъемом заболеваемости проживающих в данном общежитии. Ухудшение самочувствия, жалобы на кашель, головную боль, головокружение, аллергические состояния появились месяц назад. В марте–апреле проводился капитальный ремонт общежития. Каковы действия врача-гигиениста в данной ситуации? Какие санитарно-гигиенические исследования необходимо провести? Какие данные необходимо проанализировать, чтобы установить причинно-следственные связи между заболеваемостью жильцов и воздействием факторов внешней среды?

Задача 3

На гигиеническую экспертизу в ЦГЭ поступили образцы линолеума поливинилхлоридного, изготовитель ОАО «Гомельстройматериалы». Линолеум предназначен для использования в автотранспортных средствах. Необходимые документы имеются. Результаты исследований: интенсивность запаха образцов — 2 балла. Физико-химические показатели: хлористый винил, формальдегид, толуол, ксилол при 20°C не обнаружены, формальдегид — 0,005 мг/м³, бензол — 0,02 мг/м³, сумма углеводородов — 0,7 мг/м³. Дайте заключение по данным показателям. Какие необходимо представить документы на экспертизу? Обоснуйте правильность выбора санитарно-химических исследований.

Контрольные вопросы

1. Какие общие требования предъявляются к строительным материалам?
2. Какое влияние строительные материалы и конструкции из них могут оказывать на здоровье человека и санитарные условия жизни?
3. Преимущества и недостатки полимерных строительных материалов.
4. Гигиенические требования к строительным полимерным материалам.
5. Какие санитарно-гигиенические исследования проводятся в отношении строительных материалов?
6. Какие документы должны быть представлены для проведения гигиенической экспертизы строительных материалов?
7. Какие методы исследования могут применяться для проведения гигиенической экспертизы стройматериалов?
8. Классификация строительных материалов.
9. Какой порядок проведения гигиенической экспертизы стройматериалов?

Основная литература

1. Акулов, К. И. Коммунальная гигиена / К. И. Акулов. — М. : Медицина, 1986. — С. 434–449.
2. Марзеев, А. А. Коммунальная гигиена. / А. А. Марзеев, Н. М. Жаботинский. — Изд.4-е. — М., 1979. — 576 с.

Дополнительная литература

1. Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов (СНБ 3.01.04-02). — Мн., 2003. — 63 с.
2. Губернский, Ю. Д. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды и здоровье населения / Ю.Д. Губернский. — М., 1997. — С. 114–127.
3. МУ «Санитарно-гигиеническая оценка стройматериалов с добавлением промышленных отходов» № 11.12.14-2002.
4. Санитарные правила и нормы по применению полимерных материалов в строительстве № 6027А-91.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ШУМА

Время занятия — 5 часов.

Форма занятия — практическое.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

С развитием технического прогресса уровни шума на производстве, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки неуклонно увеличиваются, и все большая часть населения подвергается воздействию шумового фактора.

К наиболее распространенным внешним источникам шума для жилых помещений относятся: автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт, трамвай, промышленные предприятия, создающие в помещениях жилых и общественных зданий уровни шума, значительно превышающие допустимые значения.

Контроль за источниками шума в жилых, общественных зданиях, на территории жилой застройки и на производстве является одним из разделов санитарного надзора в области коммунальной гигиены.

Цель занятия — освоить методику гигиенической оценки шума и разработки основных профилактических мероприятий по предупреждению неблагоприятного воздействия шума на организм человека.

Задачи занятия

1. Изучить физические и физиолого-гигиенические характеристики шума, классификацию шума.
2. Закрепить знания по гигиеническому нормированию шума.
3. Приобрести навыки работы с шумоизмерительной аппаратурой.
4. Освоить методику измерения шума и уметь анализировать результаты измерения шума.
5. Научиться разрабатывать оздоровительные мероприятия по снижению уровня шума.

Требования к исходному уровню знаний

Для полного освоения темы студенту необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) механические колебания и волны (медицинская физика);
- 2) строение и основные функции органа слуха (нормальная анатомия человека);
- 3) исследование слуха методом аудиометрии (ЛОР-болезни).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. Гармонические колебания, амплитуда, фаза и период колебания.
2. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

3. Характеристики звуковой волны.
4. Характеристика слухового аппарата человека, строение, восприятие и передача звука.

Контрольные вопросы по теме занятия

1. Медико-биологические и социальные аспекты проблемы шума.
2. Определения шума с гигиенической и акустической точек зрения.
3. Основные физические и физиологические характеристики шума.
4. Понятия о децибелах в акустике.
5. Классификация шума по временной характеристике.
6. Гигиеническое нормирование шума, нормируемые параметры.
7. Методика измерения шума и используемая аппаратура.
8. Действие шума на организм человека.
9. Меры по защите от неблагоприятного действия шума на организм.

Вспомогательный материал по теме

Шум — общебиологический раздражитель, который в определенных условиях может оказывать неблагоприятное действие на все органы и системы организма человека. Воздействуя как стресс-фактор, шум вызывает изменения реактивности центральной нервной системы, расстройства регуляции функционального состояния сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем.

К внутренним источникам шума относятся инженерное, техническое, бытовое и технологическое оборудование и бытовой шум.

К внешним источникам относятся транспортный шум, шум промышленных предприятий и бытовой (спортивные, игровые площадки).

Воздействие шума:

- 1) повреждение слуховой функции;
- 2) нарушение речи;
- 3) раздражительность, беспокойство, нарушение сна;
- 4) неспецифические физиологические сдвиги в организме;
- 5) влияние на психику;
- 6) снижение работоспособности;
- 7) У лиц с повышенной индивидуальной чувствительностью длительное воздействие шума может привести к нарушению слуха и формированию профессионального заболевания — *нейросенсорной тугоухости*.

С акустической точки зрения шум — это механические волновые колебания частиц упругой среды (газа, жидкости или твердого тела), возникающие под воздействием какой-либо возмущающей силы. Простейшее колебание — это чистый тон, представляющий собой гармоническое колебание в виде синусоиды (рисунок 2).

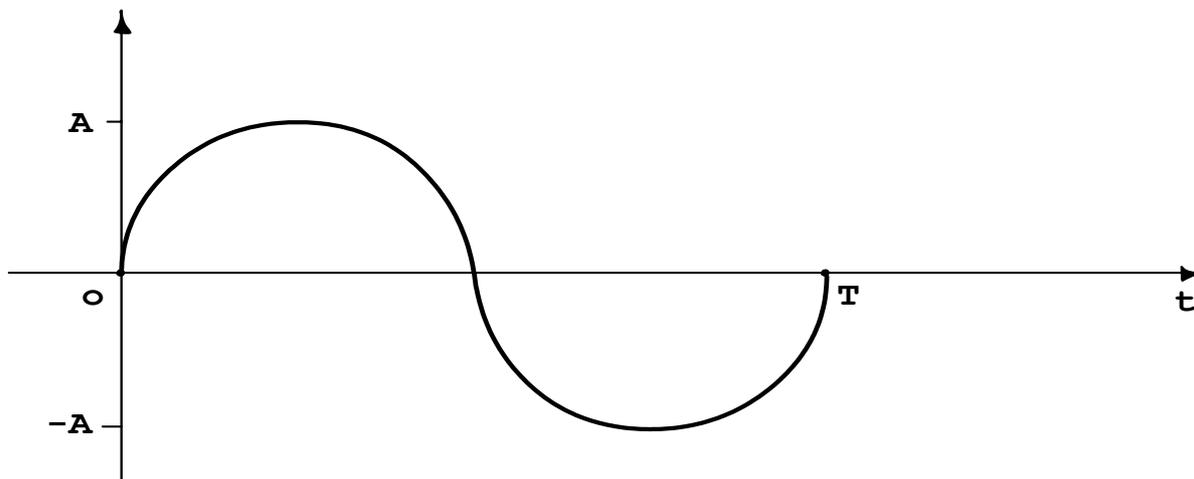


Рисунок 2 — Гармоническое колебание

К характеристикам колебательного движения относятся частота, период колебания, длина волны, амплитуда.

Частота (ν) — число колебаний в секунду. Измеряется в Герцах (Гц). 1 Гц — одно колебание за 1 с.

Период колебаний (T) — время, в течение которого совершается одно полное колебание. Причем между частотой и периодом колебания существует обратно пропорциональная зависимость:

$$T = \frac{1}{\nu}.$$

Длина волны (λ) — расстояние между ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах.

Амплитуда колебания (A) — наибольшее отклонение колеблющейся частицы от точки устойчивого равновесия.

Колеблющееся тело в воздушной среде образует звуковые волны, которые распространяются с определенной скоростью.

Скорость звука (v) в воздухе составляет приблизительно **344 м/с** при температуре 20°C. Связь между длиной волны (λ), скоростью (v) и периодом колебаний (T) выражается в виде формулы:

$$\lambda = v T.$$

Шумы содержат звуки различных частот, при этом зона слышимых звуковых колебаний находится в пределах от **16–20000 Гц**. Акустические колебания с частотой менее 16 Гц называются инфразвуками, от $2 \cdot 10^4$ до 10^9 Гц — ультразвуками.

Весь диапазон слышимых человеческим ухом частот разбит на интервалы (октавы). За октаву принимается диапазон частот, у которых верхняя граница частоты вдвое больше нижней (45–90, 90–180 Гц и т. д.). В треть-октавной полосе частот отношение верхней граничной частоты к нижней равно 1,26 (800–1000, 1000–1250 Гц).

Для обозначения октавы обычно указывают не диапазон частот, а так называемые среднегеометрические частоты. Среднегеометрическая частота представляет корень квадратный из произведения граничных частот полосы (верхней и нижней). Так, для октавы 45–90 Гц среднегеометрическая частота 63 Гц, для октавы 90–180 Гц — 125 Гц. Весь слышимый диапазон частот (16–20 000 Гц) разбит на 9 октав со среднегеометрическими частотами: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Звуковые волны являются носителями звуковой энергии. Звуковая энергия, которая приходится на 1 м² площади поверхности, расположенной перпендикулярно распространяющимся звуковым волнам, называется силой или **интенсивностью звука** (I). Единицей измерения интенсивности звуковых колебаний является **Вт/м²**. Ухо человека воспринимает интенсивность звука от 10^{-12} Вт/м².

Распространяясь в среде, звуковая волна образует сгущения и разрежения, которые создают добавочные изменения давления по сравнению с атмосферным.

Звуковое давление (P) — переменное давление, возникающее дополнительно к атмосферному при распространении звуковой волны. Измеряется в **Н/м², Па**. Ухо человека воспринимает звуковое давление от $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м². Характерной особенностью звукового давления и интенсивности звука является огромный диапазон, в пределах которого они могут изменяться. Минимальная энергия звуковых колебаний, способная вызвать ощущение слышимого звука, называется «порогом слышимости» (рисунок 3) или «порогом восприятия». Абсолютная величина этого порога зависит от частоты колебаний. Для принятого в акустике стандартного тона частотой **1000 Гц порог слышимости по интенсивности звука составляет 10^{-12} Вт/м², по звуковому давлению — $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м²**.

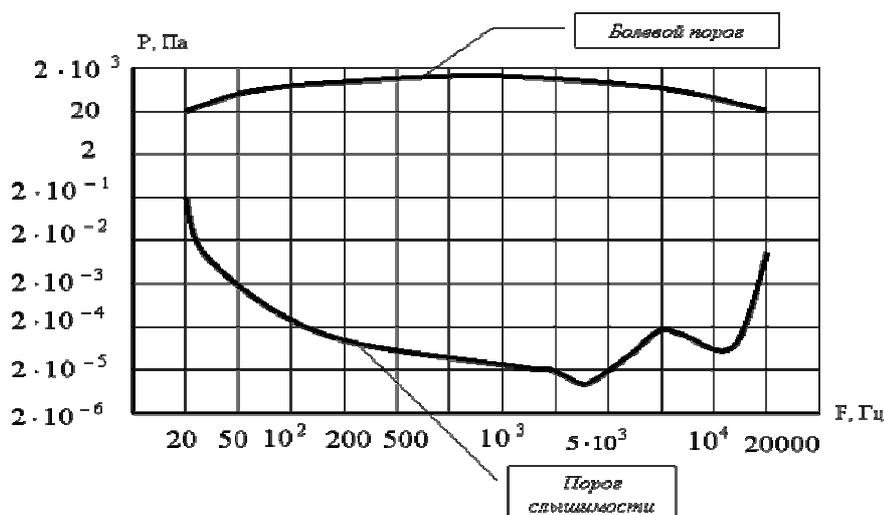


Рисунок 3 — Область слухового восприятия

Порог болевого ощущения (верхняя граница слышимости) на частоте 1000 Гц наступает при интенсивности звука 10^2 Вт/м^2 и звуковом давлении $2 \cdot 10^2 \text{ Н/м}^2$. Таким образом, диапазон воспринимаемого ухом человека звукового давления перекрывает динамический диапазон в районе $1:10^7$, отношение интенсивностей составляет $1:10^{14}$.

Слуховой анализатор человека воспринимает указанный огромный диапазон интенсивностей звука и звукового давления в связи с его способностью различать не разность, а кратность изменения указанных величин, подчиняясь закону Вебера-Фехнера.

Закон Вебера-Фехнера — основной психофизический закон, который определяет связь между интенсивностью ощущения и силой раздражения, действующего на какой-либо орган чувств. Основан на наблюдении немецкого физиолога Э. Вебера, который установил (1830–1834), что воспринимается не абсолютный, а относительный прирост силы раздражителя (света, звука и т. п.), т. е. существует логарифмическая зависимость между силой раздражителя и ощущением.

Поэтому для уменьшения диапазона измерений в акустике принята шкала децибел, которая учитывает приближенную логарифмическую зависимость между силой раздражителя и слуховым восприятием. В указанной измерительной системе пользуются не абсолютными величинами энергии или давления, а относительными, выражающими отношение величины интенсивности или звукового давления к пороговым для слуха. При построении этой шкалы в качестве стандартизованного исходного значения звукового давления принят порог слышимости.

Звуковое давление и уровень звука выражаются через уровень (L) в логарифмических единицах.

Уровень звукового давления — выраженное в логарифмических единицах отношение среднего квадратического значения звукового давления в определенной полосе частот к стандартизованному исходному значению звукового давления. Измеряется в дБ (децибелах) и определяется по формуле:

$$L = 20 \lg p/p_0,$$

где L — уровень звукового давления (дБ); p — среднее квадратическое значение звукового давления в определенной полосе частот (Па); $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па — исходное значение звукового давления в воздухе.

Уровень звука — выраженное в логарифмических единицах отношение среднего квадратического значения звукового давления, скорректированного по стандартизованной частотной характеристике «А», к стандартизованному исходному значению звукового давления. Измеряется в дБА (децибелах по частотной характеристике «А») и определяется по формуле:

$$L = 20 \lg p_A/p_0,$$

где L — уровень звука (дБА); p_A — среднее квадратическое значение звукового давления с учетом коррекции «А» (Па); $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па — исходное значение звукового давления в воздухе.

Шкала А шумомера приблизительно соответствует частотной чувствительности уха человека.

Пользоваться логарифмической шкалой очень удобно, так как весь диапазон человеческого слуха укладывается в 140 дБ.

Уровень интенсивности и уровень звукового давления определяется по формулам:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{10^2}{10^{-12}} = 10 \lg 10^{14} = 10 \cdot 14 = 140 \text{ дБ};$$

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{\kappa \cdot p^2}{\kappa \cdot p_0^2} = 20 \lg \frac{p}{p_0} \text{ дБ};$$

$$L = 20 \lg \frac{p}{p_0} = 20 \lg \frac{2 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^{-5}} = 20 \lg 10^7 = 20 \cdot 7 = 140 \text{ дБ}.$$

Логарифмической шкалы уровней недостаточно для описания особенностей восприятия звука. Она определяет лишь физические особенности звука, в то время как восприятие звуковых колебаний представляет весьма сложный процесс.

К физиологическим характеристикам слухового ощущения относятся **высота, тембр и громкость звука**, которые связаны с частотой, гармоническим спектром и интенсивностью, физическими объективными характеристиками звуковой волны.

Высота звука — это ощущение ухом частоты колебаний звуковой волны. Чем больше частота колебаний, тем более высоким воспринимается звук.

Тембр — это качественная характеристика слухового ощущения (окраска звука), обусловленная присутствием в гармоническом спектре звука дополнительных тонов (обертонов) к основному тону, придающих звуку особый оттенок.

Громкость звука представляет субъективное ощущение его **интенсивности**. Характеристика шума в дБ не даёт полного представления о его громкости, так как звуки, имеющие одну и ту же интенсивность, но разную частоту, на слух воспринимаются как неодинаково громкие. Единицами громкости являются фоны и сонны.

КЛАССИФИКАЦИЯ ШУМА

В зависимости от вида источника различают шум:

Механический, возникающий в результате движения отдельных деталей и узлов машин или механизмов с неуравновешенными массами (например, металлообрабатывающие станки).

Ударный, возникающий при некоторых технологических процессах, сопровождающихся соударением отдельных частей (ковка, штамповка).

Аэродинамический, образующийся при больших скоростях движения газообразных сред (шумы газовых струй ракетных и реактивных двигателей, компрессорные установки и др.).

По характеру спектра шум подразделяют на широкополосный и тональный.

Широкополосный — шум с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

Тональный — шум, в спектре которого имеются выраженные дискретные (тональные) составляющие тона. Тональный характер шума устанавливается измерением в третьоктавных полосах частот по превышению уровней звукового давления в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

По временным характеристикам шума различают постоянный и непостоянный шум.

Постоянный — шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более, чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике измерительного прибора «медленно».

Непостоянный — шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более, чем на 5 дБА при измерениях на стандартизованной временной характеристике измерительного прибора «медленно».

Непостоянный шум подразделяют:

— на *колеблющийся* — шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;

— *прерывистый* — шум, уровень звука которого изменяется во времени ступенчато (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;

— на *импульсный* — шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с. При этом уровни звука, измеренные на стандартизованных временных характеристиках шумомера «импульс» и «медленно», отличаются на 7 дБА и более.

По частному составу различают шум:

Низкочастотный — максимум уровня звукового давления приходится в области частот ниже 400 Гц.

Среднечастотный — максимум звукового давления на частотах от 400 до 1000 Гц.

Высокочастотный — максимум звукового давления в области частот выше 1000 Гц.

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ШУМА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И НА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Для предупреждения неблагоприятного воздействия шума на население в коммунальной гигиене санитарные правила и нормы устанавливают допустимые уровни шума с учетом его временной характеристики (постоянный, непостоянный) (СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»).

Допустимый уровень шума — это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются:

— **уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;**

— **уровни звука в дБА.**

Оценка постоянного шума на соответствие допустимым уровням должна проводиться как по уровням звукового давления, так и по уровню звука. Превышение хотя бы одного из указанных показателей должно квалифицироваться как несоответствие настоящим санитарным правилам. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука в дБА.

Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются:

— **эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА;**

— **максимальный уровень звука в дБА.**

Эквивалентный (по энергии) уровень звука — среднестатистический уровень звука непостоянного шума, содержащий такое же количество энергии, как и постоянный шум того же уровня.

Максимальный уровень звука — уровень звука, соответствующий максимальному показанию измерительного прибора (шумомера).

Оценка непостоянного шума на соответствие допустимым уровням должна проводиться как по эквивалентному, так и по максимальному уровням звука. Превышение хотя бы одного из указанных показателей должно квалифицироваться как несоответствие санитарным правилам.

Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентных и максимальных уровней звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки устанавливаются согласно приложению 3 СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», с учетом поправок на характер шума по таблице 2.

Таблица 2 — Величина поправки

Влияющий фактор	Поправка в дБ или дБА
Эквивалентные и максимальные уровни звука в дБА для шума, создаваемого на территории средствами автомобильного, железнодорожного транспорта, в 2 м от ограждающих конструкций первого эшелона шумозащитных типов жилых зданий, зданий гостиниц, общежитий, обращенных в сторону магистральных улиц общегородского и районного значения, железных дорог	+10 для позиции 9 и 10 приложения 3
Шум, создаваемый в помещениях и на территориях, прилегающих к зданиям, системами кондиционирования воздуха, воздушно-го отопления, вентиляции и другим инженерно-технологическим оборудованием (поправку для тонального и импульсного шума в этом случае принимать не следует)	–5
Тональный и импульсный шум	–5

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА НА СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ И В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Время оценки шума в помещениях жилых и общественных зданий и на селитебной территории следует принимать днем — непрерывно в течение 8 ч, ночью — непрерывно в течение 0,5 ч (в наиболее шумные периоды суток).

Продолжительность измерения шума следует устанавливать в зависимости от характера шума, но она должна составлять не менее 3 мин. В каждой точке должно быть произведено не менее 3 отсчетов уровней звука (октавных уровней звукового давления). Измерение непостоянного шума следует проводить в периоды времени оценки шума, которые охватывают все типичные изменения шумового режима в точке оценки. Продолжительность каждого измерения непостоянного шума в каждой точке должна составлять не менее 30 мин.

Измерение шума в помещениях жилых и общественных зданий следует проводить не менее чем в 3 точках, равномерно распределенных по помещениям не ближе 1 м от стен и не ближе 1,5 м от окон помещений на высоте 1,2–1,5 м от уровня пола.

Измерительный микрофон должен быть направлен в сторону основного источника шума и удален не менее чем на 0,5 м от оператора, проводящего измерение. В случае, если в помещении невозможно определить основной источник шума, ось микрофона должна быть направлена перпендикулярно поверхности пола.

При измерении шума в помещениях зданий с целью определения соответствия уровней шума допустимым уровням окна и двери должны быть закрыты. В случае, когда необходимый гигиенический воздухообмен обеспечивается через форточки или фрамуги и источники шума располагаются вне зданий, окна и двери должны быть закрыты, а форточки и фрамуги — открыты. Во время измерения шума в помещениях должен находиться только персонал, занятый измерением шума.

Измерение шума на селитебной территории следует проводить на площадках отдыха микрорайонов и групп жилых домов, площадках учреждений образования, территориях больниц и санаториев — не менее чем в трех точках, расположенных на ближайшей к источнику шума границе площадок (вне звуковой тени) на высоте 1,2–1,5 м от уровня поверхности площадок; на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам и зданиям больниц, санаториев, детских дошкольных учреждений и школ — не менее чем в трех точках, расположенных на расстоянии 2 м от ограждающих конструкций зданий на высоте 1,2–1,5 м от уровня поверхности территории и, при необходимости, на уровне середины окон. Окна зданий в этом случае должны быть закрыты.

В случае, когда источники шума находятся в помещении (например, промышленного цеха), форточки, фрамуги и другие вентиляционные проемы этого помещения должны быть при измерении шума на селитебной территории открыты, если это предусматривается условиями эксплуатации.

Измерение шума на селитебной территории не должно проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра свыше 1 до 5 м/с следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерение октавных уровней звукового давления следует проводить шумомерами, комбинированными измерительными системами соответствующего класса точности.

Измерение уровней звука следует проводить шумомерами, комбинированными измерительными системами или автоматическими устройствами, соответствующими классами точности 0; 1 или 2 по ГОСТ 17187-81.

Приборы для измерения шума могут иметь частотные характеристики А, В, С (рисунок 4). Шкала А приблизительно отображает частотную характеристику человеческого уха, которое менее чувствительно к низкочастотному звуку, чем к высокочастотному. Частотная характеристика В в настоящее время практически не используется. Шкала С находит применение в некоторых отраслях при исследовании шума реактивных двигателей и военной техники.

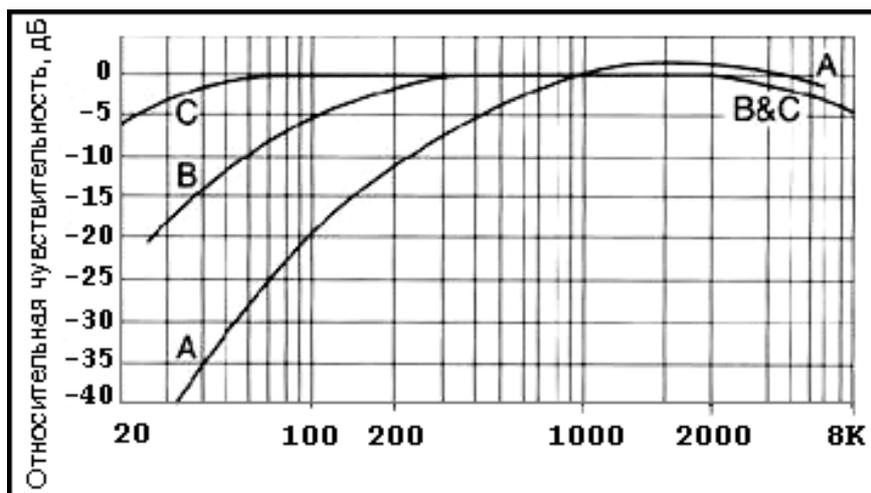


Рисунок 4 — Частотные характеристики А, В и С

Рассмотрим методику проведения измерений шума при помощи шумомера ВШВ-003, как наиболее типичного представителя вышеназванной группы измерительных устройств.

Перед проведением исследований необходимо провести калибровку прибора (рисунок 5).

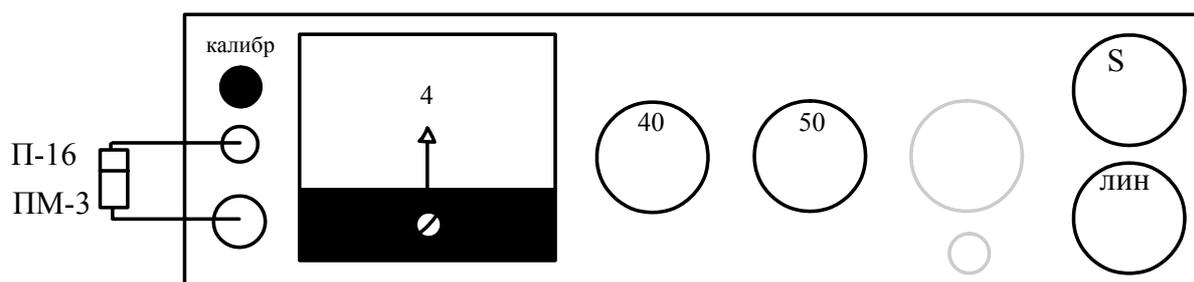


Рисунок 5 — Калибровка прибора ВШВ-003

Для гигиенической оценки постоянного шума измеряют:

- Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами **31,5–8000 Гц**. Измерение проводится шумомером с подключением к нему октавных полосовых фильтров (нажать переключатель «**фильтры октавные**», род работы «**медленно (S — slow)**») (рисунок 6).

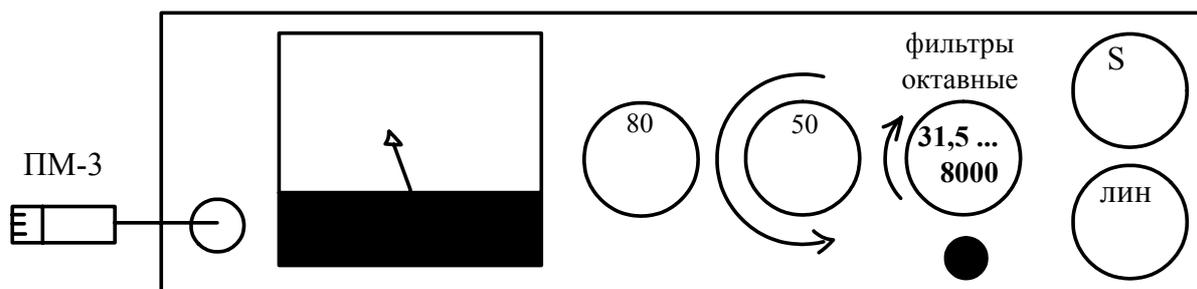


Рисунок 6 — Измерение уровней звукового давления шумомером ВШВ-003 (дБ)

- Уровень звука в дБА, (измеряют на характеристике «А» шумомера, род работы «медленно (S — slow)» (рисунок 7).

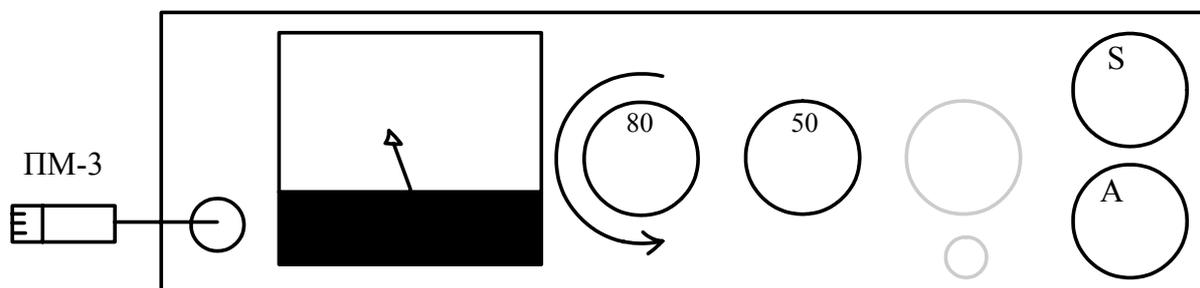


Рисунок 7 — Измерение уровня звука шумомером ВШВ-003 (дБА)

Для гигиенической оценки непостоянного шума измеряют максимальный и эквивалентный уровень звука.

Максимальный уровень звука можно измерять путём установки переключателя временной характеристики в положение «медленно», а частотной — в положение «А». При определении максимального уровня звука значения снимают в момент максимального отклонения стрелки.

При измерении максимального уровня звука импульсного шума переключатель устанавливают в положение «импульс (I — impulse)», колеблющегося во времени шума «быстро (F — fast)».

Таблица 3—Положение переключателей характеристик и порядок отсчета показаний шумомера

Временная характеристика шума	Измеряемый параметр	Положение переключателей характеристик		Отсчет показаний шумомера
		частотная	временная	
Постоянный	L_0	«ЛИН», «Фильтр.вкл»	«S»	По среднему значению
Постоянный	L_a	«А»	«S»	
Непостоянный	L_a экв	«А»	По инструкции на шумомер	
Колеблющийся	L_a max	«А»	«F»	По максимальному значению
Прерывистый	L_a max	«А»	«S»	
Импульсный	L_a max	«А»	«I»	

Результаты измерения шума должны представляться в форме протокола в соответствии с обработкой результатов измерения.

Образцы современных шумоизмерительных приборов представлены на рисунке 8.



а



б

Рисунок 8 — а — SVAN 947– цифровой, 1-го класса точности шумомер, виброметр, анализатор звука и вибрации; б — Измеритель шума и вибрации «ВШВ-003-М3».

SVAN 947– цифровой, 1-го класса точности шумомер, виброметр, анализатор звука и вибрации, предназначен для акустических измерений, мониторинга шума окружающей среды, контроля влияния шума и вибрации на здоровье человек. Прибор создан для специалистов и инженеров виброакустических лабораторий, служб санэпиднадзора, отделов по охране труда и аттестации рабочих мест на заводах и предприятиях. **SVAN 947** осуществляет измерения шума и вибрации в реальном масштабе времени в частотном диапазоне от 1Гц до 20 кГц.

Измеритель шума и вибрации «ВШВ-003-М3» является малогабаритным, портативным измерительным прибором и предназначен для измерения и анализа шума и вибрации в жилых, производственных и полевых условиях и используется для определения источников и характеристик шума и вибрации в местах нахождения людей, при исследованиях и испытаниях машин и механизмов, при разработке и контроле качества изделий.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ШУМА

Мероприятия по защите от шума проводятся по следующим направлениям:

1. Борьба с шумом в источнике образования.
2. Борьба с шумом на пути распространения.
3. Борьба с шумом в объекте защиты.

Мероприятия по защите от шума подразделяются на *технические, строительно-акустические, архитектурно-планировочные, организационно-административные и лечебно-профилактические.*

Технические (технологические) мероприятия — мероприятия, связанные со снижением шума в источнике его образования. Достигается это путем изменения технических характеристик используемых машин и механизмов, а также путем проведения предупредительного санитарного надзора по разработке шумобезопасной техники. Шумовые характеристики

машин должны соответствовать требованиям ГОСТ и обязательно указаны в паспортах на данное оборудование. Группа технических (технологических) мероприятий должна предусматриваться, в первую очередь, на стадии проектирования оборудования, санитарно-технических устройств.

Строительно-акустические мероприятия — мероприятия направленные на борьбу с шумом на пути его распространения (рисунок 9).

Снижение уровня звука достигается применением в строительстве звукоизоляционных и звукопоглощающих материалов, таких, как минераловатные плиты, маты из базальтового волокна и т. д.

Хороший эффект по снижению шума дает демпферирование, при котором вибрирующая поверхность покрывается материалом с большим внутренним трением (резина, войлок, противозумные мастики) и использование изолирующих кожухов. Звукоизолирующий кожух может закрывать машину полностью или её наиболее шумную часть. На внутренней поверхности кожуха следует предусматривать звукопоглощающие материалы (войлок, минеральная вата, стекловолокно). При установке двойного кожуха с воздушной прослойкой 8–10 см уровень звука снижается на 30 дБА. Кожух и сам агрегат должны быть виброизолированы от фундамента и друг от друга с помощью упругих прокладок.

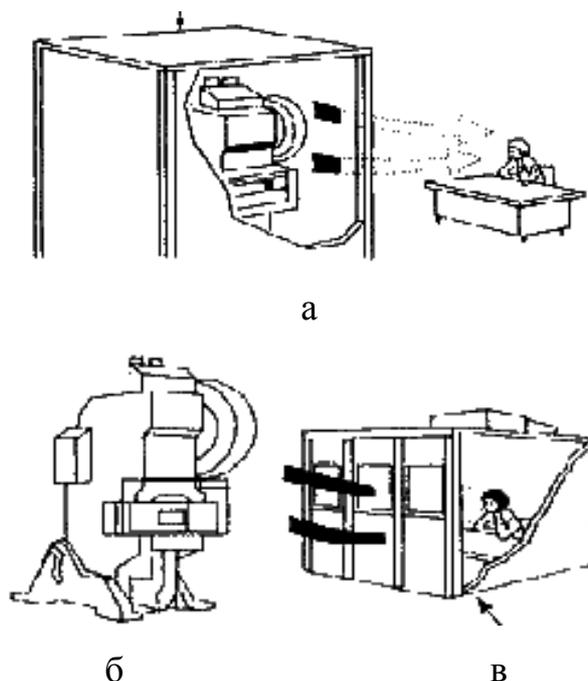


Рисунок 9 — Варианты шумозащиты:
а — изоляция источника; *б* — шумоизоляция; *в* — изоляция оператора

Для защиты от шума на пути распространения могут использоваться экраны различных конструкций. В производственных условиях — это могут быть легкие передвижные экраны, а для защиты от автотранспортного или железнодорожного шума — шумозащитные экраны протяжённостью несколько километров (рисунок 10).



Рисунок 10 — Шумозащитный экран

Для снижения аэродинамического шума может использоваться установка глушителей на агрегаты, создающие шум вследствие вихреобразования или выхлопа воздуха и газов (вентиляторы, пневмоинструмент, двигатели внутреннего сгорания).

Архитектурно-планировочные мероприятия:

1. Зонирование территории — выделение селитебной зоны, зоны размещения промышленных и транспортных предприятий, зоны внешнего транспорта.

2. Создание между источником шума и объектом шумозащиты санитарно-защитных зон (защита расстоянием). В зоне, непосредственно прилегающей к источнику шума, располагают гаражи, автостоянки, дворы и склады магазинов, местные проезды, пешеходные трассы. На большем расстоянии от источника шума следует располагать магазины, учреждения бытового обслуживания и игровые площадки, жилые здания и детские учреждения. В наиболее удаленных от источника шума местах располагают места тихого отдыха, больницы, поликлиники и др.

3. Объединение объектов, являющихся источником шума в отдельные комплексы.

4. Рациональное использование рельефа. Для снижения транспортного шума используют различные, естественные особенности рельефа: овраги, склоны, холмы. Шумозащитный эффект дает постройка грунтовых валов вдоль автомобильных дорог.

5. Использование шумозащитных свойств зеленых насаждений.

Организационно-административные мероприятия:

1. Перераспределение движения транспортных средств (например, движение грузового автотранспорта по кольцевой автодороге).

2. Ограничение движения в разное время суток.

Лечебно-профилактические мероприятия:

Для профилактики вредного действия шума лица, подвергающиеся воздействию этого производственного фактора, подлежат предваритель-

ным при приеме на работу и периодическим медицинским осмотрам (Постановление № 33 от 08.08.2000 «О порядке проведения обязательных медицинских осмотров работников»). При поступлении на работу противопоказаниями к приему являются стойкие понижения слуха (хотя бы на одно ухо) любой этиологии; отосклероз и другие хронические заболевания уха с неблагоприятным прогнозом; нарушение функции вестибулярного аппарата любой этиологии, в том числе болезнь Меньера; артериальная гипертензия. Периодические осмотры рабочих шумных цехов проводятся отоларингологом, невропатологом с обязательным исследованием слуха (аудиометрия) и вестибулярного аппарата. Кратность медосмотров 1 раз в 3 года при эквивалентных уровнях звука до 80 дБА и 1 раз в 2 года при импульсном шуме и постоянном шуме свыше 80 дБА.

Для уменьшения неблагоприятного воздействия шума используют защиту временем, предусматривая периодический отдых от шума в комнатах психологической разгрузки и возможность заниматься работой, не связанной с сильным шумом в рамках одной профессии.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

Если не удастся снизить уровни шума на рабочем месте необходимо использовать средства индивидуальной защиты. Применяя наружные и внутренние антифоны в виде наушников, шлемов, вкладышей из специальных материалов удастся снизить уровень звука на 10–50 дБА (рисунок 11).



Рисунок 11 — Противошумные наушники

Противошумные вкладыши для защиты органа слуха могут быть одноразового и многоразового использования. Противошумные вкладыши одноразового пользования, так называемые «беруши» (сокр. от «берегите уши»), представляют собой квадраты из равномерного слоя ультратонких перхлорвиниловых волокон. Перед применением одноразовые «беруши» сминают пальцами и вставляют в слуховой проход (рисунок 12).

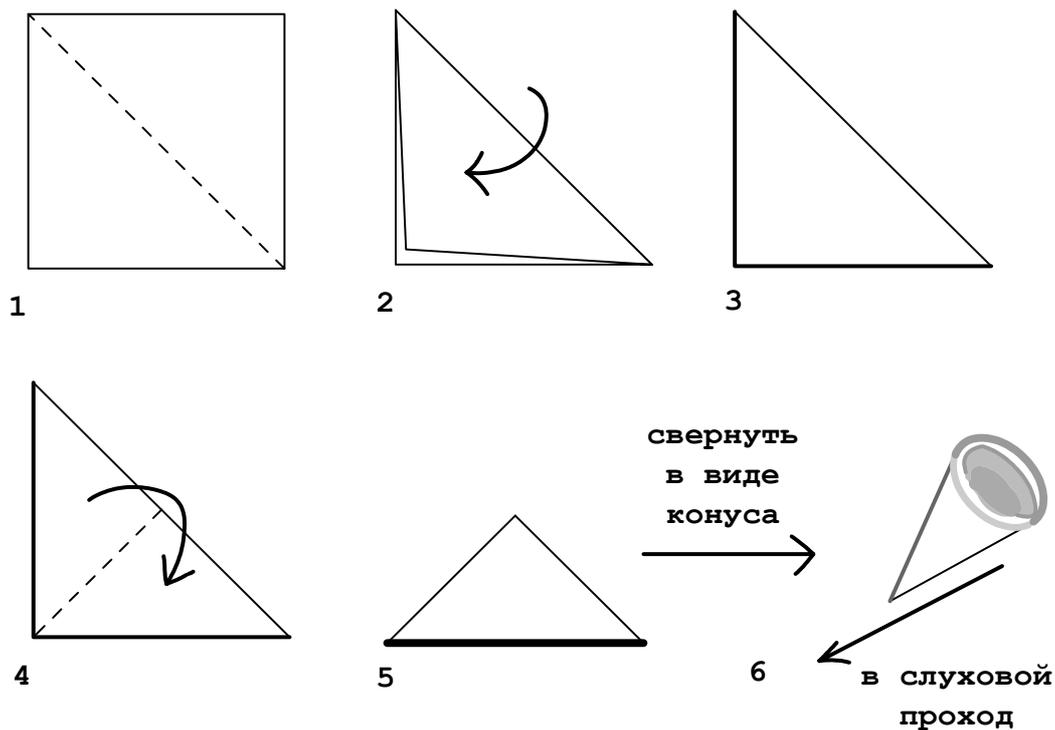


Рисунок 12 — Инструкция по применению одноразовых «берушей»

Помимо одноразовых, есть и многоразовые «беруши» с воздушными подушечками, внешне напоминающие болтик с резьбой (рисунок 13). Их не сминают пальцами, а легко «ввинчивают» в ухо, поэтому они исключительно удобны в использовании.



Рисунок 13 — Многоразовые «беруши» и «беруши» со шнурком

Чтобы рабочие правильно пользовались средствами индивидуальной защиты, необходимо с ними провести необходимую разъяснительную работу. Пользование антифонами требует некоторого привыкания и преодоления возникающих вначале неприятных ощущений, поэтому носить их следует, ежедневно увеличивая время на 15–20 мин. Их применение противопоказано лишь при гнойных отитах и воспалении наружного слухового канала.

Алгоритм решения ситуационных задач

1. Расчет уровня звука $L_{A \text{ тер}}$ в дБА на территории защищаемого от шума объекта следует производить по формуле:

$$L_{A \text{ тер}} = L_{A \text{ экв}} - \Delta L_{A \text{ рас}} - \Delta L_{A \text{ экр}} - \Delta L_{A \text{ зел}}$$

Значения $L_{A \text{ экв}}$, $\Delta L_{A \text{ рас}}$, $\Delta L_{A \text{ экр}}$, $\Delta L_{A \text{ зел}}$ представлены в соответствующих разделах СНиП 11-12-77 «Защита от шума».

1.1. $L_{A \text{ экв}}$ — шумовая характеристика источника шума (транспортные потоки, железнодорожный транспорт, источники шума внутри групп жилых зданий) в дБА, определяемая согласно пп. 10.4–10.6 СНиП 11-12-77 «Защита от шума» по таблицам 27–30.

10.4. Расчетные шумовые характеристики транспортных потоков $L_{A \text{ экв}}$ в дБА на улицах и дорогах городов в час «пик» допускается принимать по таблице 27 СНиП 11-12-77 «Защита от шума» (таблица 4).

Таблица 4 — Расчетные шумовые характеристики транспортных потоков (таблица 27 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Категория улиц и дорог	Число полос движения проезжей части в обоих направлениях	Шумовая характеристика транспортного $\Delta L_{A \text{ экв}}$ в дБА	
Скоростные дороги	6	86	
	8	87	
Магистральные улицы и дороги общегородского значения:	непрерывного движения	6	84
		8	85
	регулируемого	4	81
		6	82
	районного значения	4	81
		6	82
Дороги грузового движения	2	79	
	4	81	
Улицы и дороги местного значения:	жилые улицы	2	73
		4	75
Дороги промышленных и коммунально-складских районов	2	79	

10.5. Шумовыми характеристиками потоков железнодорожных поездов являются $L_{A \text{ экв}}$ в дБА на расстоянии 7,5 м от оси колеи, ближней к расчетной точке, определяемые по таблице 28 СНиП 11-12-77 «Защита от шума» с учетом поправки по таблице 29 (таблицам 5 и 6).

Таблица 5 — Шумовые характеристики потоков железнодорожных поездов (таблица 28 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Поезда	Интенсивность движения, пар/ч											
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30
	Эквивалентный уровень звука $\Delta L_{A_{экв}}$ в дБА											
Пассажирские	66	69	71	72	73	74	75	76	78	79	80	81
Электропоезда	72	75	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87
Грузовые	76	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91

Таблица 6 — Шумовые характеристики потоков железнодорожных поездов (таблица 29 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Поправка к эквивалентному уровню звука $\Delta L_{A_{экв}}$ в дБА	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Средняя скорость движения поездов, км/ч:											
пассажирских и грузовых	–	–	–	40	50	60	80	100	–	–	–
электропоездов	40	43	47	50	55	60	70	75	80	90	100

10.6. Шумовыми характеристиками источников шума внутри групп жилых домов являются эквивалентные уровни звука $L_{A_{экв}}$ в дБА на расстоянии 7,5 м от границ источников шума по таблице 30 СНиП 11-12-77 «Защита от шума» (таблице 7)

Таблица 7 — Шумовые характеристики источников шума внутри групп жилых домов (таблица 30 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Источники шума	Эквивалентный уровень звука $\Delta L_{A_{экв}}$ в дБА
Работа мусороуборочной машины	71
Разгрузка товаров и погрузка тары	70
Игры детей	74
Купание детей в плескательных бассейнах	76
Спортивные игры:	
футбол	75
волейбол	74
баскетбол	66
теннис	61
настольный теннис	58
городки	71
хоккей	65

1.2. $\Delta L_{A \text{ рас}}$ — снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой (рисунок 14).

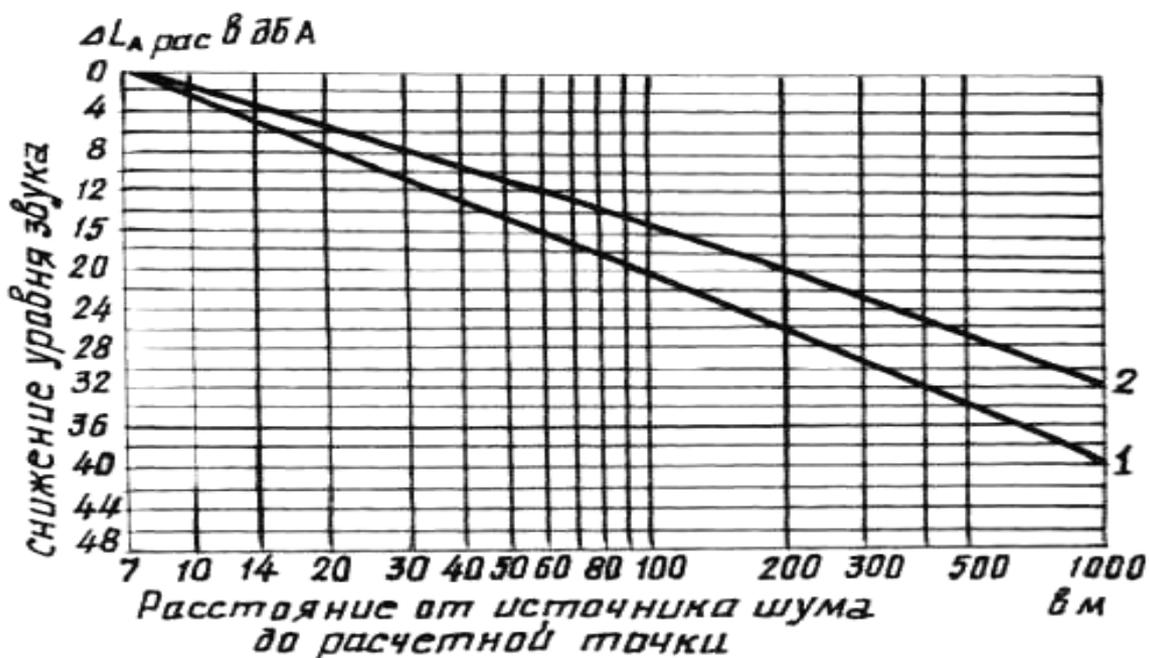


Рисунок 14 — Снижение уровня звука в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой: 1 — источники шума внутри групп жилых домов, трансформаторы; 2 — транспортные потоки, железнодорожные поезда

1.3. $\Delta L_{A \text{ экр}}$ — снижение уровня звука экранами на пути распространения звука в дБА по пп. 10.11–10.14 СНиП 11-12-77 «Защита от шума».

10.11. Для снижения уровней звука на территории или в помещениях защищаемых от шума объектов следует применять экраны, размещаемые между источниками шума и защищаемыми от шума объектами.

10.12. В качестве экранов следует применять искусственные и естественные элементы рельефа местности (выемки, земляные кавальеры, насыпи, холмы и др.), здания, в помещениях которых допускаются уровни звука более 50 дБА, жилые здания с усиленной звукоизоляцией наружных ограждающих конструкций, жилые здания, в которых со стороны источников шума расположены окна подсобных помещений и одной жилой комнаты трехкомнатных квартир и квартир с большим числом комнат и различные сооружения (придорожные подпорные, ограждающие и специальные защитные стенки с поверхностной плотностью не менее 30 кг/м^2 и др.).

Все указанные здания и сооружения следует размещать вдоль источников шума, как правило, в виде сплошной застройки.

10.13. Снижение уровней звука экранами $\Delta L_{A \text{ экр}}$ в дБА от транспортных потоков и железнодорожных поездов следует определять в зависимости от величин: $\Delta L_{A \text{ рас}}$ в дБА, определяемой в соответствии с п. 10. 14

10.14. Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{A \text{ экр В}}$ в дБА следует определять по таблице 8.

Таблица 8 — Снижение уровня звука экраном (таблица 32 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Разность длин путей прохождения звукового луча δ в м	Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{A \text{ экр В}}$ в дБА	Разность длин путей прохождения звукового луча δ в м	Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{A \text{ экр В}}$ в дБА
0,005	6	0,48	16
0,02	8	0,83	18
0,06	10	1,4	20
0,14	12	2,4	22
0,28	14	6	24

В зависимости от разности длин путей прохождения звукового луча δ в м при принятой высоте экрана. Разность длин путей прохождения звукового луча δ в м в соответствии со схемой экрана, приведенной на рисунке 15, следует определять по формуле:

$$\delta = (a + b) - c,$$

где a — кратчайшее расстояние между геометрическим центром источника шума (и.ш.) и верхней кромкой экрана в м; b — кратчайшее расстояние между расчетной точкой (р.т.) и верхней кромкой экрана в м; c — кратчайшее расстояние между геометрическим центром источника шума и расчетной точкой в м.

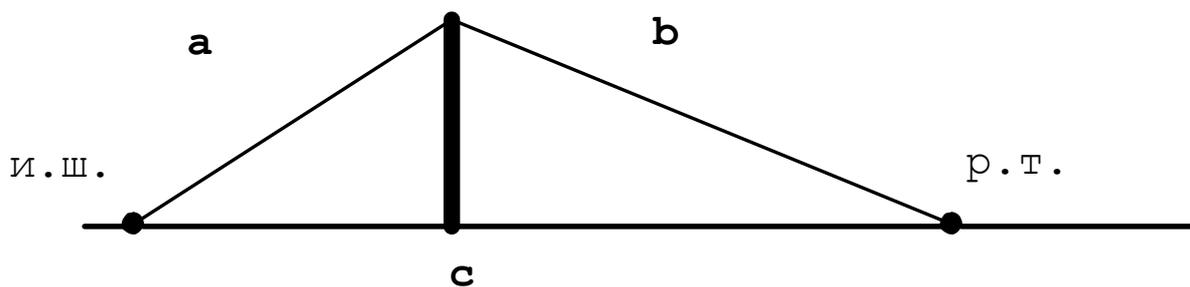


Рисунок 15 — Экран

1.4. $\Delta L_{A \text{ зел}}$ — снижение уровня звука полосами зеленых насаждений в дБА. Снижение уровня звука $\Delta L_{A \text{ зел}}$ в дБА полосами зеленых насаждений следует принимать по таблице 36 СНиП 11-12-77 «Защита от шума» (таблице 9).

Таблица 9 — Снижение уровня звука полосами зеленых насаждений (таблица 36 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Полоса зеленых насаждений	Ширина полосы в м	Снижение уровня звука $\Delta L_{A \text{ зел}}$ в дБА
Однорядная при шахматной посадке деревьев внутри полосы	10–15	4–5
То же	16–20	5–8
Двухрядная при расстояниях между рядами 3–5 м; ряды аналогичны однорядной посадке	21–25	8–10
Двух- или трехрядная при расстояниях между рядами 3 м; ряды аналогичны однорядной посадке	26–30	10–12
Примечание: высоту деревьев следует принимать не менее 5–8 м.		

Пример решения задачи

Рассчитать ожидаемые уровни шума на территории жилой застройки, если расстояние до нее 80 м, а источником шума является автотранспорт, проходящий по скоростной дороге (6 полос).

1. Уровень звука $L_{A \text{ тер}}$ в дБА в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта следует определять по формуле:

$$L_{A \text{ тер}} = L_{A \text{ экв}} - \Delta L_{A \text{ рас}} - \Delta L_{A \text{ экр}} - \Delta L_{A \text{ зел}}$$

2. $L_{A \text{ экв}}$ от источника шума, которым в нашей задаче является скоростная дорога с 6 полосами движения находим в таблице 27 СНиП 11-12-77 «Защита от шума». $L_{A \text{ экв}}$ составляет 86 дБА.

3. $\Delta L_{A \text{ рас}}$ снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой находим по рисунку 12 графику 2 — «транспортные потоки, железнодорожные поезда». На расстоянии 80 м снижение уровня звука $\Delta L_{A \text{ рас}}$ составит 14 дБА.

4. Так как в условии задачи экраны и зелёные насаждения не представлены, то снижение уровня звука экранами $\Delta L_{A \text{ экр}} = 0$, снижение уровня звука полосами зеленых насаждений $\Delta L_{A \text{ зел}} = 0$.

5. Подставляем в формулу расчёта уровня звука $L_{A \text{ тер}}$ на территории жилой застройки найденные табличные значения:

$$L_{A \text{ тер}} = L_{A \text{ экв}} - \Delta L_{A \text{ рас}} - \Delta L_{A \text{ экр}} - \Delta L_{A \text{ зел}} = 86 - 14 - 0 - 0 = 72 \text{ дБА.}$$

6. Заключение:

Расчетный уровень звука на территории жилой застройки, которая находится на расстоянии 80 м от скоростной дороги с 6 полосами движения, составит 72 дБА (Превышение допустимых уровней с 7 до 23 ч на 17 дБА, с 23 до 7 ч на 27 дБА), что является нарушением требований Санитарных правил и норм 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

2. Рассчитать уровень звука $L_{A \text{ пом}}$ в дБА в помещениях защищаемого от шума объекта.

Расчет уровня звука в помещении следует производить по следующей формуле:

$$L_{A \text{ пом}} = L_{A \text{ тер}2} - \Delta L_{A \text{ ок}},$$

где $L_{A \text{ тер}2}$ — уровень звука в 2 м от ограждающих конструкций защищаемого от шума объекта в дБА, определяемый по формуле без учета снижения уровня звука полосами зеленых насаждений; $\Delta L_{A \text{ ок}}$ — снижение уровня звука конструкцией окна защищаемого от шума объекта в дБА, определяемое по таблице 31 СНиП 11-12-77 «Защита от шума» (таблице 10).

Таблица 10 — снижение уровня звука конструкцией окна защищаемого от шума (таблица 31 СНиП 11-12-77 «Защита от шума»)

Конструкция окна	Толщина стекла в мм	Размер воздушного промежутка между стеклами в мм	Величина $\Delta L_{A \text{ ок}}$ в дБА при условии прилегания по периметру	
			без уплотняющих прокладок	с уплотняющими прокладками из пенополиуретана
1. Окно с открытой форточкой, узкой створкой или фрамугой	—	—	10	—
2. Одинарное окно	3	—	18	20
	6	—	21	23
3. Спаренное окно	3 и 3	57	22	24
4. Раздельно-сближенное окно (по альбому МНИИТЭП РС 8109)	3 и 3	90	24	26
	6 и 4	90	28	30
5. Раздельное окно	6 и 3	120	30	32

Пример решения задачи

Рассчитайте и оцените ожидаемые уровни шума в дневное и ночное время в помещении жилого дома расположенного на расстоянии 200 м от дороги районного значения с 6 полосами движения в обоих направлениях. Проектом дома предусмотрены раздельно-сближенные окна без уплотняющих прокладок с толщиной стекол 3 мм.

1. Расчет уровня звука в помещении следует производить по следующей формуле:

$$L_{A \text{ пом}} = L_{A \text{ тер}2} - \Delta L_{A \text{ ок}}.$$

2. Уровень звука $L_{A \text{ тер}2}$ в дБА в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта следует определять по формуле:

$$L_{A \text{ тер}2} = L_{A \text{ экв}} - \Delta L_{A \text{ рас}} - \Delta L_{A \text{ экр}}.$$

3. $L_{A \text{ экв}}$ от источника шума, которым в нашей задаче является дорога районного значения с 6 полосами движения находим в таблице 27 СНиП 11-12-77 «Защита от шума». $L_{A \text{ экв}}$ составляет 82 дБА.

4. $\Delta L_{A \text{ рас}}$ снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой находим по рисунку 12 графику 2 — «транспортные потоки, железнодорожные поезда». На расстоянии 200 м снижение уровня звука $\Delta L_{A \text{ рас}}$ составит 20 дБА.

5. Так как в условии задачи экраны не представлены, то снижение уровня звука экранами $\Delta L_{A \text{ экр}} = 0$.

6. Подставляем в формулу расчёта уровня звука $L_{A \text{ тер}2}$ на территории жилой застройки найденные табличные значения:

$$L_{A \text{ тер}2} = L_{A \text{ экв}} - \Delta L_{A \text{ рас}} - \Delta L_{A \text{ экр}} - \Delta L_{A \text{ зел}} = 82 - 20 - 0 = 62 \text{ дБА}.$$

7. $\Delta L_{A \text{ ок}}$ — снижение уровня звука конструкцией окна защищаемого от шума объекта в дБА, определяем по таблице 31 СНиП 11-12-77 «Защита от шума». Для предусмотренных проектом раздельно-сближенных окон без уплотняющих прокладок с толщиной стекол 3 мм снижение уровня звука составит 24 дБА.

8. Подставляем в формулу расчета уровня звука $L_{A \text{ пом}}$ в помещении жилого дома полученные значения $L_{A \text{ тер}2}$ и $\Delta L_{A \text{ ок}}$:

$$L_{A \text{ пом}} = 62 - 24 = 38 \text{ дБА}.$$

9. Заключение:

Расчетный уровень звука в помещениях жилого дома, который находится на расстоянии 200 м от дороги районного значения с 6 полосами движения, составит 38 дБА (Превышение допустимых уровней с 23 до 7 ч на 8 дБА), что является нарушением требований Санитарных правил и норм 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

3. Рассчитать требуемое снижение уровней звука в расчетной точке $\Delta L_{A \text{ тр.тер}}$ или $\Delta L_{A \text{ тер.пом}}$ в дБА на территории или в помещениях защищаемого от шума объекта.

Уровень звука следует определять по формулам:

$$\Delta L_{A \text{ тр.тер}} = L_{A \text{ тер}} - L_{A \text{ экв. доп}};$$

$$\Delta L_{A \text{ тр.пом}} = L_{A \text{ пом}} - L_{A \text{ экв. доп}}.$$

где $L_{A \text{ экв. доп}}$ — допустимый уровень звука в дБА на территории или в помещениях защищаемого от шума объекта.

Задачи для самостоятельной работы

Задача 1. Дайте санитарно-гигиеническое заключение об уровне шума на территории больницы (таблица 11).

Таблица 11 — Результаты измерения шума на территории больницы

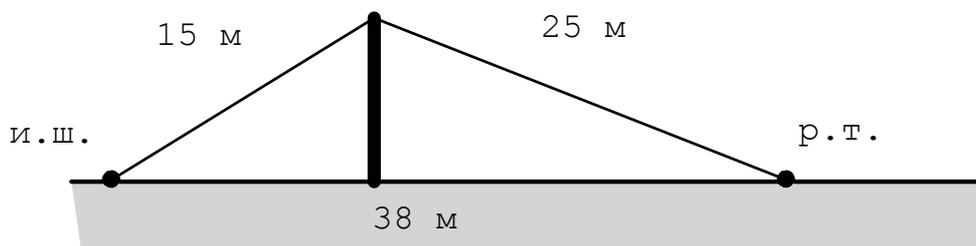
Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц)				Уровни звука (дБА)
125	250	500	1000	
44	43	40	35	42

Задача 2. Рассчитайте ожидаемые уровни шума на территории жилой застройки, если расстояние до нее 50 м, а источником шума является автотранспорт, проходящий по улице районного значения (4 полосы).

Задача 3. Определите ожидаемые уровни шума на территории жилой застройки, если известно, что источником шума является работа мусоровозов. Расстояние до территории жилой застройки — 30 м.

Задача 4. Рассчитайте и оцените ожидаемый уровень шума в дневное время на территории непосредственно прилегающей к жилому дому, расположенному на расстоянии 500 м от скоростной дороги с 6 полосами движения в обоих направлениях за экраном бесконечной длины высотой 15 м. Расстояние от скоростной дороги до экрана — 200 м.

Задача 5. Рассчитайте ожидаемые уровни шума в расчетной точке (р. т.) за экраном бесконечной длины, если источником шума (и. ш.) является регулируемая магистраль общегородского значения.



Задача 6. Определите расчетным методом и оцените уровни шума на территории непосредственно прилегающей к жилому дому и в жилой комнате, если известно, что источником шума является автомагистраль районного значения с 4 полосами движения в обоих направлениях, расстояние до жилого дома 150 м, полоса зеленых насаждений однорядная шириной 10 м. В жилой комнате имеется раздельно-сближенное окно с уплотняющими прокладками, толщина которых 3 мм.

Задача 7. Определите ожидаемые уровни шума в помещении и на территории жилой застройки, если известно, что источником шума являются электропоезда с интенсивностью движения 30 пар в час. Имеется полоса зеленых насаждений — двухрядная. Окно — раздельно-сближенное (толщина стекла — 3 мм, без уплотняющих прокладок).

Задача 8. Рассчитайте и оцените ожидаемые уровни шума в дневное время в жилых помещениях и на территории, непосредственно прилегающей

щей к жилому дому, расположенному на расстоянии 300 м от дороги районного значения с 6 полосами движения в обоих направлениях за экраном бесконечной длины высотой 15 м. Расстояние от дороги до экрана — 100 м. Проектом дома предусмотрены спаренные окна без уплотняющих прокладок и толщиной стекол 3 мм.

Основная литература

1. Акулов, К. И. Коммунальная гигиена / К. И. Акулов. — М. : Медицина, 1986. — С. 347–401.
2. Марзеев, А. А. Коммунальная гигиена. / А. А. Марзеев, Н. М. Жаботинский. — Изд. 4-е. — М., 1979. — 576 с.
3. Гончарук, Е. И. Руководство к практическим занятиям по коммунальной гигиене / Е. И. Гончарук. — М., 1990. — С. 376–382.
4. Сборник нормативных документов по разделу физических факторов. — Мн., 2004. — 32 с.
5. Санитарные правила и нормы 2.2.4/2.1.8.10-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях, жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Дополнительная литература

1. Гигиеническая оценка шума как фактора среды обитания человека : учеб.-метод. пособие / Л. А. Олешкевич [и др.]. — Мн. : БГМУ, 2005. — 43 с.*

* в учебно-методическое пособие включены задачи данного пособия.

ЕСТЕСТВЕННАЯ И ИСКУССТВЕННАЯ ОСВЕЩЕННОСТЬ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Время занятия — 5 часов.

Форма занятия — практическое.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

Видимое излучение представляет собой узкий диапазон в спектре электромагнитного излучения Солнца (от 400 до 760 нм), но по физиологическому и гигиеническому значению оно занимает ведущее место среди факторов внешней среды. Дневной свет оказывает благоприятное влияние на организм, стимулирует его жизнедеятельность, улучшает психоэмоциональное состояние человека (особенно больного). Под его воздействием усиливается обмен веществ в организме, активизируются процессы кроветворения, улучшается работа эндокринных желез и т.д. Режим освещенности играет существенную роль в регуляции биологических ритмов.

Интенсивность освещенности рабочего места имеет большое значение для профилактики нарушений зрения, особенно, при работах, требующих зрительного напряжения. Нерациональное освещение приводит к зритель-

ному утомлению, снижению работоспособности, способствует развитию близорукости. Гигиеническое нормирование уровней освещенности устанавливается в соответствии с физиологическими особенностями зрительных функций людей и отражено в определенных санитарных правилах и нормах. Врачи-гигиенисты должны уметь давать гигиеническую оценку естественного и искусственного освещения жилых и общественных зданий.

Цель занятия — ознакомить студентов с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению помещений, показателями для их оценки и нормированием.

Задачи занятия

1. Овладеть методиками гигиенической оценки инсоляционного режима, естественной и искусственной освещенности учебного помещения.
2. Овладеть практическими навыками работы с люксметром и оценке результатов измерений освещенности.
3. Закрепить знания по нормированию естественной и искусственной освещенности для помещений решением ситуационных задач по теме.

Требования к исходному уровню знаний

Для полного усвоения темы необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) глаз как оптическая система, система световых измерений, единицы световых измерений (медицинская физика);
- 2) биологическое действие солнечной радиации видимого спектра (медицинская биология);
- 3) физиологические функции зрения (нормальная физиология).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. Определение основных показателей, характеризующих освещение (спектральный состав света, световой поток, сила света, освещенность, яркость, коэффициент отражения, равномерность освещения).
2. В чем суть биологического действия видимого излучения на организм человека?
3. Определение основных функций зрительного анализатора (острота зрения, контрастная чувствительность, скорость зрительного восприятия, цветовосприятие, адаптация, аккомодация).

Контрольные вопросы по теме занятий

1. Гигиеническое значение естественного освещения.
2. Факторы, влияющие на естественное освещение помещений.
3. Основные типы инсоляционного режима помещений. Требования к ориентации помещений больницы.
4. Устройство, принцип действия и методика определения освещенности с помощью люксметра.

5. Методика оценки показателей освещения светотехническим методом. Определение коэффициента естественной освещенности (КЕО).

6. Методика оценки показателей освещения помещений геометрическим методом (световой коэффициент, угол падения, угол отверстия, коэффициент глубины заложения).

7. Нормативные требования, предъявляемые к показателям естественного освещения.

8. Гигиенические требования, предъявляемые к источникам искусственного света и осветительной арматуре.

9. Гигиеническое значение показателей яркости и равномерности освещения. Методика их определения.

Вспомогательный материал по теме

Естественное освещение

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение — освещение помещений светом неба (прямым или отраженным). Естественное освещение подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное (верхнее и боковое).

Боковое естественное освещение — естественное освещение через световые проемы в наружных стенах.

Верхнее естественное освещение — естественное освещение через фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот зданий.

На естественное освещение влияют:

1. *Световой климат* — совокупность условий естественного освещения в той или иной местности, которые складываются из общих климатических условий, степени прозрачности атмосферы, а также отражающих способностей окружающей среды (альbedo подстилающей поверхности) за период более 10 лет.

2. *Инсоляционный режим* — продолжительность и интенсивность освещения помещения прямыми солнечными лучами, зависящая от географической широты места, ориентации зданий по сторонам света, затенения окон деревьями или домами, величины светопроемов и т. д.

Инсоляция является важным оздоравливающим, психо-физиологическим фактором и должна быть использована во всех жилых и общественных зданиях с постоянным пребыванием людей, за исключением отдельных помещений общественных зданий, где инсоляция не допускается по технологическим и медицинским требованиям. К таким помещениям согласно СанПиН № 10-25-94 РБ относятся:

- операционные;
- реанимационные залы больниц;
- выставочные залы музеев;
- химические лаборатории вузов и НИИ;

- книгохранилища;
- архивы.

Инсоляционный режим оценивается продолжительностью инсоляции в течение суток, процентом инсолируемой площади помещения и количеством радиационного тепла, поступающего через проемы в помещение. Оптимальная эффективность инсоляции достигается ежедневным непрерывным облучением прямыми солнечными лучами помещений в течение 2,5–3-х часов.

В зависимости от ориентации окон зданий по сторонам света различают три типа инсоляционного режима: *максимальный, умеренный, минимальный* (таблица 12).

Таблица 12 — Типы инсоляционного режима помещений

Инсоляционный режим	Ориентация по сторонам света	Время инсоляции, ч	% инсолируемой площади пола помещений	Количество тепла за счет солнечной радиации, кДж/м ² (ккал/м ²)
Максимальный	ЮВ, ЮЗ	5–6	80	Свыше 3300 (550)
Умеренный	Ю, В	3–5	40–50	2100–3300 (500–550)
Минимальный	СВ, СЗ	Менее 3	Менее 30	Менее 2100 (500)

При западной ориентации создается смешанный инсоляционный режим. По продолжительности он соответствует умеренному, по нагреванию воздуха — максимальному инсоляционному режиму. Поэтому, согласно СНиП 2.08.02-89, ориентация на запад окон палат интенсивной терапии, детских палат (до 3-х лет), комнат для игр в детских отделениях не допускается.

В средних широтах (территория РБ) для больничных палат, комнат дневного пребывания больных, классов, групповых комнат детских учреждений наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и инсоляцию помещений без перегрева, является южная и юго-восточная (допустимая — ЮЗ, В).

На север, северо-запад, северо-восток ориентируются окна операционных, реанимационных, перевязочных, процедурных, родовых залов, кабинетов терапевтической и хирургической стоматологии, что обеспечивает равномерное естественное освещение этих помещений рассеянным светом, исключает перегрев помещений и слепящее действие солнечных лучей, а также возникновение блескости от медицинского инструмента.

Нормирование и оценка естественного освещения помещений

Нормирование и гигиеническая оценка естественного освещения существующих и проектируемых зданий и помещений выполняется согласно СНБ 2.04.05 — 98 «Естественное и искусственное освещение» **светотехническими** (инструментальными) и **геометрическими** (расчетными) методами.

Основным светотехническим показателем естественного освещения помещений является *коэффициент естественной освещенности* (КЕО) — отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба, к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода (исключая прямой солнечный свет), выраженное в процентах:

$$\text{КЕО} = E_1/E_2 \cdot 100\%,$$

где E_1 — освещенность внутри помещения, лк;

E_2 — освещенность вне помещения, лк.

Этот коэффициент является интегральным показателем, определяющим уровень естественной освещенности с учетом всех факторов, влияющих на условия распределения естественного света в помещении.

В небольших помещениях при одностороннем боковом естественном освещении нормируется минимальное значение КЕО в точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости рабочей поверхности на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов, а при двустороннем боковом освещении — в точке посередине помещения. Неравномерность естественного освещения общественных зданий с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1 (таблица 13.).

Таблица 13 — Нормы естественного освещения помещений

Вид помещения	КЕО, %	Световой коэффициент (СК)	Угол падения света, градус	Угол отверстия, градус
Операционные, родовые палаты, лаборатории	Не менее 2,5	1:4–1:5	27	5
Учебные помещения, процедурные, боксы и изоляторы, перевязочные	1,25–1,5	1:4–1:5	27	5
Больничные палаты, кабинеты врачей	1,0	1:6–1:7	27	5
Жилые комнаты, регистратура	0,5	1:8–1:10	27	5

Измерение освещенности на рабочей поверхности и под открытым небом производят люксметром (Ю116, Ю117), принцип действия которого основан на преобразовании энергии светового потока в электрический ток. Воспринимающая часть — селеновый фотоэлемент, имеющий светопоглощающие фильтры с коэффициентами 10, 100 и 1000. Фотоэлемент прибора соединен с гальванометром, шкала которого отградуирована в люксах. При работе с люксметром необходимо соблюдать следующие требования (МУ РБ 11.11.12-2002):

- приемная пластина фотоэлемента должна размещаться на рабочей поверхности в плоскости ее расположения (горизонтальной, вертикальной, наклонной);

- на фотоэлемент не должны падать случайные тени или тени от человека и оборудования; если рабочее место затеняется в процессе работы самим работающим или выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в этих реальных условиях;

- измерительный прибор не должен располагаться вблизи источников сильных магнитных полей; не допускается установка измерителя на металлические поверхности.

Геометрический метод оценки естественного освещения:

1) *Световой коэффициент (СК)* — отношение остекленной площади окон к площади пола данного помещения (числитель и знаменатель дроби делят на величину числителя). Недостатком этого показателя является то, что он не учитывает конфигурацию и размещение окон, глубину помещения.

2) *Коэффициент глубины заложения (заглубления) (КЗ)* — отношение расстояния от светонесущей до противоположной стены к расстоянию от пола до верхнего края окна. КЗ не должен превышать 2,5, что обеспечивается шириной притолоки (20–30 см) и глубиной помещения (6 м). Однако, не СК, не КЗ не учитывают затемнение окон противостоящими зданиями, поэтому дополнительно определяют угол падения света и угол отверстия.

3) *Угол падения* показывает, под каким углом лучи света падают на горизонтальную рабочую поверхность. Угол падения образуется исходящими из точки оценки условий освещения (рабочее место) двумя линиями, одна из которых направлена к окну вдоль горизонтальной рабочей поверхности, другая — к верхнему краю окна. Он должен быть равен не менее 27° .

4) *Угол отверстия* дает представление о величине видимой части небосвода, освещающего рабочее место. Угол отверстия образуется исходящими из точки измерения двумя линиями, одна из которых направлена к верхнему краю окна, другая — к верхнему краю противостоящего здания. Он должен быть равен не менее 5° .

Оценка углов падения и отверстия должна проводиться по отношению к самым удаленным от окна рабочим местам (рисунок 16).

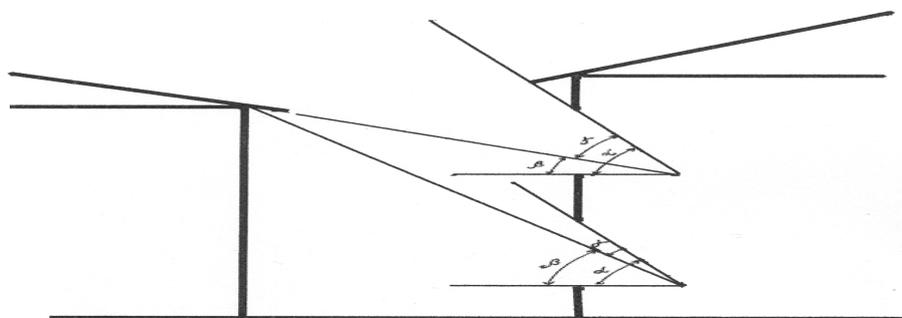


Рисунок 16 — Углы освещения:
 α — угол падения; **β** — угол затенения; **γ** — угол отверстия

Искусственное освещение

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранное и дежурное. Аварийное освещение подразделяется на освещение безопасности и эвакуационное.

Искусственное освещение может быть двух систем — общее освещение и комбинированное.

Требования, предъявляемые к искусственному освещению:

- достаточная интенсивность и равномерность создаваемого освещения;
- не должно оказывать слепящего действия;
- не должно создавать резких теней;
- должно обеспечивать правильную цветопередачу;
- создаваемый источниками искусственного света спектр должен быть приближен к естественному солнечному спектру;
- свечение источников света должно быть постоянным во времени; они не должны изменять физико-химические свойства воздуха помещений;
- источники света должны быть взрыво- и пожаробезопасны.

Искусственное освещение осуществляется светильниками (осветительными установками) общего и местного освещения. Светильник состоит из источника искусственного освещения (лампы) и осветительной арматуры. В качестве источников искусственного электрического освещения помещений в настоящее время применяются *лампы накаливания и люминесцентные лампы*.

По сравнению с лампами накаливания люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ:

- 1) создают рассеянный свет, не дающий резких теней;
- 2) характеризуются малой яркостью;
- 3) не обладают слепящим действием.

Вместе с тем люминесцентные лампы обладают рядом недостатков:

- 1) нарушение цветопередачи;
- 2) создание ощущения сумеречности при низкой освещенности;
- 3) появление монотонного шума во время работы;
- 4) периодичность светового потока (пульсация) и появление стробоскопического эффекта — искажение зрительного восприятия направления и скорости движения вращающихся, движущихся или сменяющихся объектов.

Для перераспределения светового потока в нужных целях используется осветительная арматура. Она обеспечивает также защиту глаз от блескости источника света, а источник света от механических повреждений, влаги, взрывоопасных газов и т. д. Кроме того, арматура выполняет эстетическую роль.

Для характеристики искусственного освещения отмечают вид источника света (лампы накаливания, люминесцентные лампы и т. д.), их мощ-

ность, систему освещения (общее равномерное, общее локализованное, местное, комбинированное), вид арматуры и в связи с этим направление светового потока и характер света (прямой, рассеянный, отраженный), наличие или отсутствие резких теней и блескости.

Отраженная блескость — характеристика отражения светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего, определяющая снижение видимости вследствие чрезмерного увеличения яркости рабочей поверхности и вуалирующего действия снижающего контраст между объектом и фоном. Требования, предъявляемые к осветительным установкам, отражены в таблице 14.

В основу гигиенического нормирования искусственного освещения положены такие условия, как назначение помещения, характер и условия работы или другой деятельности людей в данном помещении, наименьшие размеры рассматриваемых деталей, расстояние их от глаза, контраст между объектом и фоном, требуемая скорость различия деталей, условия адаптации глаза, движущие механизмы и т. д.

Таблица 14 — Требования к осветительным установкам

Требования	Способы осуществления, меры по оптимизации состояния ОУ
Экономичность	Правильный выбор источников света, систем освещения, типа и расположения светильников
Надежность	Выбор типа светильников и способа проводки в соответствии с условиями среды помещения. Рациональное построение сети
Безопасность	Выбор напряжения в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Применение в необходимых случаях светильников с недоступными токоведущими частями. Выполнение сети в соответствии с требованиями ПУЭ. Устройство заземления
Достаточная яркость	Выбор освещенности согласно нормам и обеспечение ее проектом осветительной установки. Подведение к лампам необходимого напряжения
Равномерность освещения	При общем освещении — соблюдение рекомендуемых отношений расстояния между светильниками к расчетной высоте; при местном освещении — достаточная высота установки светильников
Ограничение прямой блескости	Применение светильников с защитным углом или с рассеивающими стеклами. Выбор высоты подвеса светильников в соответствии со степенью их блескости
Ограничение отраженной блескости	Обеспечение необходимого направления света путем выбора правильного локализованного расположения светильников. Снабжение светильников рассеивателями. Применение отраженного освещения

Равномерность освещения в помещении обеспечивает общая система освещения. Достаточная освещенность на рабочем месте может быть достигнута путем использования местной системы освещения (настольные лампы). Наилучшие условия освещения достигаются при комбинирован-

ной системе освещения (общее + местное). Использование одного местного освещения без общего в служебных помещениях недопустимо.

Оценка искусственного освещения

Искусственная освещенность может быть измерена непосредственно на рабочих поверхностях с помощью люксметра или определена ориентировочно расчетным методом.

Согласно МУ РБ 11.11.12-2002 измерение искусственного освещения с помощью люксметра от светильников (установок) искусственного освещения, в том числе, при работе в режиме совмещенного освещения (естественное + искусственное) должно проводиться на рабочих местах в темное время суток, когда отношение естественной освещенности к искусственной составляет не более 0,1. При комбинированном освещении (общее + местное) рабочих мест вначале измеряют суммарную освещенность от светильников общего освещения, затем включают светильники местного освещения и измеряют освещенность от светильников общего и местного освещения.

Для приблизительной оценки искусственной освещенности в дневное время суток, вначале определяют освещенность, создаваемую совмещенным освещением (естественным и искусственным), а затем — при выключенном искусственном освещении. Разность между полученными данными составит приближенную величину освещенности, создаваемую искусственным освещением.

Расчет необходимого количества светильников для создания заданного уровня искусственной освещенности в помещении можно произвести расчетным путем, пользуясь таблицами удельной мощности. Эти таблицы составлены для соответствующих светильников и соответствующих коэффициентов отражения потолка, пола и стен ($P_{\text{пот}}$, $P_{\text{пол}}$, $P_{\text{ст}}$).

Величина удельной мощности зависит от высоты подвеса светильника, площади помещения и уровня освещенности, который необходимо создать в данном помещении.

Для определения необходимого количества светильников найденную величину удельной мощности (на пересечении необходимого уровня освещенности и площади помещения с учетом высоты подвеса) нужно умножить на площадь помещения и разделить на мощность всех ламп, входящих в светильник. В светильник ШОД входят две люминесцентные лампы мощностью 40 или 80 Вт.

▼ *Расчет яркости освещаемой поверхности* выполняется по формуле:

$$L = (E \times K) / \pi,$$

где L — яркость — сила света, исходящая с единицы площади поверхности в определенном направлении (кандела/м²; кд/м²); E — освещенность, лк; K — коэффициент отражения поверхности (отношение отраженного светового потока к падающему); $\pi = 3,14$.

Значения коэффициента отражения поверхности: белая — 0,8; светло-бежевая — 0,5; светло-желтая — 0,6; зеленая — 0,46; светло-голубая — 0,3; темно-желтая — 0,2; темно-зеленая — 0,1; коричневая — 0,15; черная — 0,1; операционное поле — 0,2; свежесвыпавший снег — 0,9; незагоревшая кожа — 0,35.

Уровнем яркости светящейся поверхности определяется ее *блескость*.

Оптимальная яркость рабочих поверхностей — несколько сот кд/м². Допустимая яркость источников освещения, постоянно находящихся в поле зрения человека не более 2000 кд/м², а яркость источников редко попадающих в поле зрения — не более 5000 кд/м². Яркость, превышающая 5000 кд/м², вызывает чувство слепимости.

Расчет коэффициента равномерности освещенности (отношение минимальной освещенности к максимальной) производится по формуле:

$$q = (E_{100\%})/E_{\max},$$

где q — коэффициент равномерности освещенности, %; E — освещенность исследуемой рабочей поверхности, лк; E_{\max} — максимальная освещенность в данном помещении, лк.

При полной равномерности освещения — q равен 100%. Чем меньше значение q , тем не равномернее освещенность помещения. Освещенность самого темного места помещения не должна быть слабее освещенности самого светлого места более чем в 3 раза.

Задание для самостоятельной работы

1. Ознакомиться с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению, показателями для их оценки и нормирования.

2. Записать в тетради общие данные, характеризующие помещение:

- наименование и назначение помещения;
- ориентация окон помещения по отношению к сторонам света (тип инсоляционного режима);

- наличие затеняющих объектов; одностороннее или двухстороннее естественное освещение;

- количество окон;

- форма оконных проемов;

- высота от пола до подоконника; от верхнего края окон до потолка;

- наличие предметов, задерживающих свет;

- окраска потолка и стен.

3. Оценить естественное освещение светотехническим методом:

- определить освещение с помощью люксметра у внутренней стены на расстоянии 1 м от стены на уровне рабочего места (E_1);

- определить наружную освещенность;

- вычислить КЕО по формуле.

4. Оценить естественное освещение помещения геометрическим методом (косвенная оценка):

- определить световой коэффициент (СК):
- измерить площадь пола;
- измерить площадь остекления;
- вычислить СК (отношение площади стекла к площади пола);
- определить угол падения (α):
- измерить расстояние от рабочего места до окна (l);
- измерить высоту окна (H);
- рассчитать тангенс угла падения ($\text{tg } \alpha = H/l$) и угол падения (таблица 15);

Таблица 15 — Натуральные значения тангенсов

α°	$\text{tg } \alpha$	α°	$\text{tg } \alpha$	α°	$\text{tg } \alpha$
1	0,017	16	0,287	31	0,601
2	0,035	17	0,306	32	0,625
3	0,052	18	0,325	33	0,649
4	0,070	19	0,344	34	0,675
5	0,087	20	0,364	35	0,700
6	0,105	21	0,384	36	0,727
7	0,123	22	0,404	37	0,754
8	0,141	23	0,424	38	0,781
9	0,158	24	0,445	39	0,810
10	0,176	25	0,466	40	0,839
11	0,194	26	0,488	41	0,869
12	0,213	27	0,510	42	0,900
13	0,231	28	0,532	43	0,933
14	0,249	29	0,554	44	0,966
15	0,268	30	0,577	45	1,000

- определить угол отверстия (γ):
- измерить высоту окна до точки проекции затемняющего объекта на стекле (h);
- рассчитать тангенс угла затенения ($\text{tg } \beta = h/l$) и угол затенения (β);
- определить величину угла отверстия (γ) по разности углов падения (α) и затенения (β);
- определить коэффициент глубины заложения (КГЗ):
- измерить расстояние от окна до противоположной стены (B);
- измерить расстояние от пола до верхнего края окна (H_1);
- вычислить КГЗ (B/H_1).

5. Дать общую гигиеническую оценку полученным результатам и условиям естественного освещения помещения.

6. Описать систему искусственного освещения помещения и занести результаты в протокол обследования.

7. Дать общую гигиеническую оценку условиям искусственного освещения помещения и заполнить протокол обследования.

Протокол обследования условий освещения рабочего места

1. Наименование помещения _____.
2. Дата проведения замеров _____.
3. Средства и методы измерений, дата поверки приборов _____.
4. Нормативная документация _____.
5. Тип и высота светильников _____.
6. Тип и мощность ламп _____.
7. Число негорящих ламп, % _____.
8. Разряд зрительных работ _____.
9. Напряжение в сети в начале _____ в конце измерений _____.
10. Фактические и нормативные измерения параметров _____.
11. Эскиз помещения с указанием контрольных точек _____.
12. Выводы _____.
13. Организация, проводившая замеры _____.
14. Должность, фамилия, инициалы, подпись лица, проводившего замеры и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения _____.

Самоконтроль усвоения темы

Решите ситуационные задачи

1. Комната в общежитии площадью 16 м^2 освещается 2 лампами накаливания по 100 Вт каждая. Светильники полуотраженного света, напряжение в сети 220 В.

Рассчитать величину освещенности, сопоставить с нормами.

2. Глубина комнаты 5,5 м, длина 6 м, высота 3,4 м. В комнате два окна, застекленная площадь каждого окна $2,7 \text{ м}^2$, ориентация — на запад. Высота окон над полом 2,85 м. Окраска стен — светло-серая, потолка — белая.

Дать комплексную гигиеническую оценку естественному освещению комнаты (учебной): тип инсоляционного режима, световой коэффициент, коэффициент глубины заложения.

3. Центр рабочего стола студента находится на расстоянии 2 м от окна. Высота верхнего края остекления окна от горизонтальной плоскости рабочего места — 1,91 м. В 15-ти метрах от окна расположено соседнее здание, которое возвышается на 8 м от вышеуказанной горизонтальной плоскости.

Рассчитать по тангенсу угол падения света и угол отверстия. Дайте им гигиеническую оценку.

4. В жилой комнате одно окно. Ширина — 1 м, высота — 1,8 м. Площадь оконных переплетов составляет 20% общей площади окна. Площадь комнаты 17 м^2 .

Рассчитать СК. Дать гигиеническую оценку значения светового коэффициента.

5. При боковом одностороннем естественном освещении учебной комнаты горизонтальная освещенность рабочего места на расстоянии 1 м от стены наиболее удаленной от светового проема составляет 60 лк. Наружная горизонтальная освещенность от рассеянного света атмосферы составляет 7500 лк.

Рассчитать значение КЕО. Соответствует ли величина КЕО для учебного помещения?

6. Читальный зал площадью 100 м² освещается 40 люминесцентными лампами по 40 Вт каждая. Напряжение в сети 220 В.

Рассчитать методом «Ватт» искусственную освещенность помещения. Результаты сопоставить с нормами.

7. В светильник ШОД входят две люминесцентные лампы мощностью 40 Вт каждая.

Рассчитать необходимое количество светильников для рекреационного зала площадью 70 м². Высота подъема светильников 3,5 м. Нормируемая освещенность должна составлять 150 лк.

Основная литература

1. *Габович, Р. Д.* Гигиена. / Р. Д. Габович, С. С. Познанский, Г. Х. Шахбазян. — Киев: Вища школа, 1984. — С. 129–133.

2. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и экологии человека / Под ред. Ю. П. Пивоварова. 2-е изд. М. : ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. С. 17–27.

Дополнительная литература

3. Естественное и искусственное освещение. СНБ 2.04.05 — 98.

4. Измерения и гигиеническая оценка освещения рабочих мест. Методические указания МУ РБ 11.11.12 — 2002.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Время занятия — 5 часов.

Форма занятия — практическое.

Место проведения — учебная лаборатория.

Мотивационная характеристика темы

Государственный санитарный надзор за соблюдением параметров микроклимата в жилых и общественных зданиях занимает одно из ведущих мест в работе врача-гигиениста по коммунальной гигиене. Его задачей является систематическое изучение опыта жилищного строительства, научное обоснование гигиенических нормативов при проектировании и строительстве, выявление динамики в состоянии здоровья населения под влиянием жилищно-бытовых факторов. Для решения этих задач врачи

должны проводить выборочное санитарное обследование жилых домов или общественных зданий. Санитарное обследование должно проводиться с использованием лабораторных методов исследования и сопоставлением полученных данных с нормативными и гигиеническими требованиями.

Цели занятия

1. Обучить студентов навыкам гигиенической оценки отопления и вентиляции жилых и общественных зданий.
2. Дать студентам представление о степени влияния комплекса жилищно-бытовых условий на здоровье человека.
3. Воспитывать у студентов ответственность в работе врача-гигиениста, профессиональную грамотность и деловые качества.

Задачи

1. Изучить методику гигиенической оценки отопления и вентиляции жилых и общественных зданий.
2. Изучить нормативные документы в области санитарного надзора за жилыми и общественными зданиями.

Требования к исходному уровню знаний студентов

Для полного усвоения темы студентам необходимо повторить следующие вопросы:

- 1) микрофлора воздуха, роль воздуха в распространении инфекционных заболеваний человека (микробиология);
- 2) биогенные элементы и их соединения, как факторы окружающей среды (общая химия);
- 3) биологические и социальные аспекты адаптации населения к условиям жизни (медицинская биология и генетика);
- 4) гигиена окружающей среды (общая гигиена).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин

1. Какие показатели загрязнения воздуха обитаемых помещений?
2. Какие виды отопления помещений Вы знаете?
3. Характеристика различных видов отопления.
4. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата помещений.
5. По каким показателям можно охарактеризовать условия проживания человека?
6. Какие методы исследования жилой среды Вы знаете, какие используют приборы для определения микроклимата?
7. Какая связь между условиями жилой среды и заболеваемостью человека? Приведите примеры.
8. Какие виды вентиляции помещений Вы знаете?
9. Характеристика различных видов вентиляции.
10. Методы определения эффективности вентиляции.

Контрольные вопросы по теме занятия

1. Санитарный надзор за отоплением жилых и общественных зданий.
2. Системы отопления жилых и общественных зданий.
3. Общие требования к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий.
4. Расчет площади обогревательных приборов.
5. Оценка эффективности отопления.
6. Оценка эффективности вентиляции жилых и общественных зданий.
7. Санитарный надзор за вентиляцией жилых и общественных зданий.

Практическая часть занятия

Лабораторные работы:

- №1. Гигиеническая оценка отопления помещения.
- №2. Гигиеническая оценка эффективности вентиляции помещения.
- №3. Исследование микроклимата помещения.

Вспомогательный материал по теме

Система отопления — совокупность технических элементов, предназначенных для передачи в обогреваемые помещения теплоты, необходимой для поддержания внутренней температуры помещения на заданном уровне.

Различают:

- а) центральная система отопления — отопление зданий и сооружений от ТЭЦ или котельной;
- б) местная система отопления — отопление небольших зданий (квартир) от локального источника теплоты (микрокотлы, газовые и электронагреватели и т. д.)

Отопление следует проектировать для обеспечения в помещениях расчетной температуры воздуха в пределах допустимых норм, учитывая:

- а) потери теплоты через ограждающие конструкции;
- б) расход теплоты на нагревание инфильтрующего наружного воздуха;
- в) расход теплоты на нагревание материалов, оборудования;
- г) тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, коммуникаций и т. д. При этом тепловой поток, поступающий в комнаты и кухни жилых домов принимают 21 Вт на 1 м² пола.

Потери теплоты через внутренние ограждения помещений не учитываются, если разность температур в этих помещениях равна 3°C и менее.

При обследовании зданий с панельным отоплением следует обращать внимание на температуру поверхности строительных конструкций. Она не должна превышать (°C):

- для полов помещений с постоянным пребыванием людей — 28;
- для полов помещений с временным пребыванием людей — 31;
- для потолков при высоте помещения
 - от 2,5 до 2,8 м — 28;
 - от 2,8 до 3 м — 30;

- от 3 до 3,5м — 33;
- от 3,5 до 4м — 36;
- от 4 до 6м — 38.

Температура поверхности пола по оси нагревательного элемента в детских учреждениях, жилых зданиях и плавательных бассейнах не должна превышать 35°C.

При санитарном надзоре за отоплением оценивают правильность выбора системы отопления, проверяют достаточность поверхности обогревательных приборов, оценивают устройство системы отопления и отдельных ее элементов. При оценке выбора системы отопления необходимо исходить из рекомендаций к их применению, приведенных в таблице 16.

Таблица 16 — Системы отопления жилых и общественных зданий

Помещения	Системы отопления (отопительные приборы, теплоноситель, предельная температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности)
1. Жилые, общественные и административно-бытовые	Водяное с радиаторами, конвекторами и панелями при температуре теплоносителя для двухтрубных систем 95°C и 105°C — однотрубных. Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы Электрическое или газовое с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95°C Воздушное
2. Палаты, операционные и другие лечебные помещения (кроме психиатрических и наркологических, общественных и административно-бытовых)	Водяное с радиаторами, конвекторами и панелями при температуре теплоносителя 95°C Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы
3. Лечебные помещения в психиатрических и наркологических больницах	Водяное с радиаторами, конвекторами и панелями при температуре теплоносителя 95°C Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы Электрическое с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95°C
4. Спортивные залы	Воздушное Водяное с радиаторами, конвекторами и панелями при температуре теплоносителя 150°C Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы Электрическое или газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°C Воздушное
5. Бань, прачечных, душевых	Водяное с радиаторами, конвекторами и панелями при температуре теплоносителя 150°C для прачечных и 95°C для бань и душевых Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы
6. Залы зрительные и рестораны	Водяное с радиаторами, конвекторами и панелями при температуре теплоносителя 115°C Электрическое с температурой на теплоотдающей поверхности 115°C

Если отопление воздушное, то необходимо выяснить, какой очистке подвергается воздух, какова температура подающей струи в помещении, месторасположение подающего канала.

При жалобах на дискомфортный микроклимат в помещении или в порядке предупредительного санитарного надзора возникает необходимость проверить теплопотери помещений и соответствие площади обогревательных приборов размерам помещения. Для определения теплопотерь помещения Q используют следующую формулу:

$$Q = \frac{A}{R_0} (t_p - t_{\text{ext}}) (1 + \sum \beta) \cdot n,$$

где A — площадь ограждающей конструкции, м^2 ; R_0 — сопротивление теплопередачи, $\text{м}^2 \times \text{град} / \text{Вт}$; определяется в соответствии со СНиП 2.04.05.-91; t_p — расчетная температура воздуха в помещении, град.; t_{ext} — расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года; $\sum \beta$ — добавочные потери теплоты в долях от основных потерь. Для наружных стен, дверей и окон, обращенных на север, восток, северо-восток и северо-запад, принимается в размере 0,1, на юго-восток и запад — в размере 0,05; n — коэффициент, учитывающий положение поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху. Для наружных стен и покрытий, чердачных перекрытий он равен 1, для других ограждающих конструкций — 0,4–0,9.

Располагая данными о теплопотерях помещения, можно определить необходимую площадь обогревательных приборов s , м^2 .

При центральном отоплении площадь необходимой обогревательной поверхности радиаторов находят по формуле:

$$S = \frac{Q}{K \left(\frac{t_{\text{вх}} + t_{\text{вых}}}{2} - t_n \right)},$$

где Q — общие теплопотери помещения, Вт; K — теплоотдача теплоносителя, $\text{Вт} / \text{м}^2 \times \text{град}$ (например, для радиаторов чугунных при разности температур теплоносителя и воздуха свыше 80°C — 8,5); $t_{\text{вх}}$ — температура теплоносителя при входе в радиатор; $t_{\text{вых}}$ — то же при выходе из радиатора; t_n — температура воздуха в помещении.

Пример расчета площади обогревательных приборов.

Какое число секций чугунных радиаторов должно быть в жилой комнате площадью 20 м^2 , чтобы обеспечить оптимальный микроклимат, если температура воды при входе 90°C , на выходе 65°C . Комната расположена на втором этаже пятиэтажного дома в торце здания, обращена на восток. Протяженность наружных стен в комнате 4 и 5 м, высота помещения 3 м. На торцевых стенах расположены 2 окна с двойным остеклением в деревянных отдельных переплетах, общей площадью 4 м^2 . Стены дома толщиной 525 мм выполнены из обыкновенного кирпича.

Для рассматриваемого помещения теплотери будут осуществляться через две наружные стены. Площади этих ограждений без учета площади окон 10 м^2 и 13 м^2 соответственно. При такой конструкции наружной стены R_0 ограждения равно $0,83 \text{ м}^2 \times \text{град}/\text{Вт}$, для окон — $0,42 \text{ м}^2 \text{ град}/\text{Вт}$ (определяется по СНиП).

$$Q_{\text{стены}} = \frac{23}{0,83} (20^\circ\text{C} - (-21^\circ\text{C})) \times (1+0,1) \cdot 1 = 1259,8 \text{ Вт.}$$

$$Q_{\text{окон}} = \frac{4}{0,42} (20^\circ\text{C} - (-21^\circ\text{C})) \times (1+0,1) \cdot 1 = 429,5 \text{ Вт.}$$

Зная общие теплотери, определяем необходимую площадь обогревательных приборов:

$$S = \frac{1679,3}{8,5 \left(\frac{90 + 65}{2} - 20 \right)} = 3,44 \text{ м}^2$$

Так как поверхность одной секции радиатора составляет $0,25 \text{ м}^2$, то суммарно количество секций в радиаторе должно быть 14 ($3,44 : 0,25$).

Для сравнительной теплотехнической характеристики различных типов жилых зданий пользуются тепловой характеристикой и удельной тепловой характеристикой здания. Тепловую характеристику получают, разделив общие теплотери на строительный объем здания.

Оценка эффективности отопления проводится на основании изучения параметров микроклимата и физиологических сдвигов в организме. Критерием гигиенической оценки микроклимата жилых и общественных помещений служат нормативы, представленные в таблицах 17 и 18.

Таблица 17 — Оптимальные нормы микроклимата жилых, общественных и административно-бытовых зданий

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Теплый	20–22	60–30	0,2
	23–25	60–30	0,3
Холодный и переходные условия	20–2	45–30	0,2

Таблица 18 — Допустимые нормы микроклимата жилых, общественных и административно-бытовых зданий

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %, не более	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Теплый	Не более, чем на 3°C выше расчетной температуры наружного воздуха*	65	0,5
			0,3
Холодный и переходные условия	18–22	65	0,2

* Но не более 28°C для общественных и административно-бытовых помещений с постоянным пребыванием людей и не более 33°C для указанных зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха 25°C и выше.

В зависимости от конкретной задачи определяют программу, объем и продолжительность исследований. Исследование микроклимата включает: проведение замеров в определенных точках помещения, регистрацию показателей режима эксплуатации помещений (отопления, вентиляция и т.п.), параллельное определение метеорологических условий вне помещений. В течение суток замеры проводят непрерывно или трехкратно.

Приступая к определению микроклимата, необходимо детально изучить данное помещение и соседние помещения, выяснить особенности их размещения, тип конструкций, режим эксплуатации. Затем составляют план инструментальных исследований, результаты которых заносятся в специальную карту.

Для исследования микроклимата применяют предварительно выверенные приборы (термометры, психрометры и др.).

Температуру внутренней поверхности ограждающих конструкций измеряют с помощью электротермометров или термопара. Измерения проводят в 2–3 точках.

В ряде случаев изучение микроклимата жилых помещений целесообразно сочетать с физиологическими наблюдениями, позволяющими оценить его влияние на организм человека. Для этого обычно пользуются определением температуры кожи человека, интенсивности потоотделения, радиационных теплотер и теплового ощущения. Дополнительно можно определить частоту сердечных сокращений, дыхания, величину артериального давления, потери массы тела, показатели газообмена, а также показатели, характеризующие функциональное состояние центральной нервной системы.

Определение тепловых ощущений человека в сочетании с описанными объективными методами исследования является существенным критерием оценки микроклимата. В гигиенической практике принята следующая характеристика субъективных теплоощущений: «холодно», «прохладно», «хорошо», «тепло», «жарко». Опрос лиц об их теплоощущениях проводят через 0,5 часа после начала пребывания человека в данном помещении. Это время обеспечивает адаптацию человека к конкретной микроклиматической среде.

Анализ данных о теплоощущении производится по следующим показателям: а) изменение температуры кожи на отдельных по сравнению с фоном; б) изменение разности температуры туловища и конечностей по сравнению с фоном; в) теплоощущение в начале и конце опытов.

Измерение кожи на перечисленных участках дает возможность определить средневзвешенную температуру кожи. Для этого показатель температуры кожи умножают на следующие коэффициенты: 0,07 (лоб), 0,5 (грудь), 0,05 (тыл кисти), 0,16 (бедро), 0,20 (голень). Сумма произведений дает величину средневзвешенной температуры.

Изменения средневзвешенной температуры кожи могут служить самостоятельным показателем теплового состояния наблюдаемых. Эти изме-

нения можно использовать для расчета теплоотдачи путем радиации и конвекции с поверхности тела человека. Для оценки качества ограждений из полимерных материалов.

Микроклимат может считаться удовлетворительным в гигиеническом отношении, если а) температура кожи стопы в конце опыта снижается не более чем на 1–2°C по сравнению с фоном (в обуви) и на 4–5°C (без обуви); б) разница между температурой туловища и стопы (в обуви) к концу опыта не более 5–6°C; в) теплоощущение к концу опыта оценивается наблюдаемыми как «нормальное».

Контрольные вопросы для закрепления материала

1. Определение системы отопления, виды систем отопления.
2. Методика определения температуры воздуха помещения.
3. Методика определения относительной влажности.
4. Методика определения скорости движения воздуха.
5. Физиологические методы исследования микроклимата.
6. Особенности проведения текущего санитарного надзора за отоплением жилых и общественных зданий.
7. Системы отопления жилых и общественных зданий, характеристика.

Задание для самостоятельной работы студентов

Пользуясь нормативными документами по отоплению и вентиляции жилых и общественных зданий и предложенной методикой провести обследование помещения (жилой комнаты, учебной аудитории) с целью гигиенической оценки достаточности отопления и эффективности вентиляции. Дать заключение и сформулировать предложения по результатам обследования. При проведении обследования использовать инструментальные методы исследования (определение параметров микроклимата).

Основная литература

1. *Марзеев, А. А.* Коммунальная гигиена. / А. А. Марзеев, Н. М. Жаботинский. — Изд.4-е. — М., 1979. — С. 153–161.
2. *Гончарук, Е. И.* Руководство к практическим занятиям по коммунальной гигиене / Е.И. Гончарук. — М., 1990. — С. 450–456.
3. Нормативные документы и методические разработки кафедры.
4. Лекции по коммунальной гигиене.

Дополнительная литература

2. *Марченко, Б. И.* Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования (руководство для врачей). Таганрог: Издательство «Сфинкс», 1997.
3. Гигиена: учеб. 2-е изд., перераб.и доп / Под ред. Г. И. Румянцева. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2002. — 608 с.
4. *Гончарук, Е. И.* Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье населения / Е. И. Гончарук, Ю. В. Вороненко, Н. И. Марценюк. — Киев : КМИ, 1989
5. *Замбржицкий, О. Н.* Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения помещений: метод. рекомендации / О. Н. Замбржицкий. — Мн. : БГМУ, 2005. — 41с.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПО ВСЕМ ТЕМАМ

Выберите верные ответы из предложенных вариантов.

1. Какими должны быть время инсоляции при минимальном инсоляционном режиме?

Варианты ответа:

- а) 1 час;
- б) 8 часов;
- в) 3 часа;
- г) 30 минут.

2. Освещенность измеряют следующими приборами:

Варианты ответа:

- а) люксметр;
- б) амперметр;
- в) психрометр.

3. Световой коэффициент в жилых помещениях составляет ...

Варианты ответа:

- а) не менее $1/6-1/8$;
- б) не более $1/8-1/10$;
- в) $1/4-1/6$;
- г) не более $1/2-1/7$.

4. В каких единицах измеряется КЕО?

Варианты ответа:

- а) процентах;
- б) люкс;
- в) градусах.

5. Световой коэффициент — это ...

Варианты ответа:

- а) отношение площади пола к площади окон;
- б) отношение площади окон к площади пола;
- в) соотношение высоты окна над полом к глубине помещений.

6. Наклон световых лучей к освещенной поверхности — это ...

Варианты ответа:

- а) угол падения лучей;
- б) угол наклона лучей;
- в) КЕО;
- г) световой коэффициент.

7. Угол падения лучей в жилых помещениях составляет ...

Варианты ответа:

- а) не менее 27° ;
- б) 50° ;
- в) не более 80° ;
- г) менее 27° .

8. Наилучшая ориентация окон в жилом помещении:

Варианты ответа:

- а) север;
- б) запад;
- в) юг;
- г) восток.

9. Естественная освещенность помещений зависит от ...

Варианты ответа:

- а) ориентации окон по сторонам света;
- б) затемнения окон близлежащими зданиями и зелеными насаждениями;
- в) темная окраска стен;
- г) расположенных рядом зданий;
- д) конструкция светоприемов.

10. При комбинированном освещении нормируется значение КЕО:

Варианты ответа:

- а) минимальное;
- б) максимальное;
- в) среднее.

11. При боковом естественном освещении нормируется КЕО:

Варианты ответа:

- а) минимальное ;
- б) максимальное ;
- в) среднее.

12. Что такое освещенность?

Варианты ответа:

- а) поверхностная плотность светового потока, определяемая как отношение светового потока, падающего на поверхность, к площади данной поверхности;
- б) отношение отраженного телом светового потока к падающему на него потоку;
- в) пространственная плотность светового потока.

13. Совмещенное освещение — это ...

Варианты ответа:

- а) освещение, при котором недостаточные по нормам естественное освещение дополняется искусственным;
- б) освещение помещений светом неба, проникающим через световые проемы;
- в) освещение помещений через световые фонари в перекрытиях и окна.

14. Оптимальная температура воздуха в жилищах составляет:

Варианты ответа:

- а) +19°...+21°С;

б) $+25^{\circ}\dots+26^{\circ}\text{C}$;

в) $+17^{\circ}\dots+18^{\circ}\text{C}$;

г) $+18^{\circ}\dots+19^{\circ}\text{C}$.

15. Основные преимущества лучистого отопления:

Варианты ответа:

а) обеспечение равномерного нагрева воздуха;

б) безопасность;

в) соответствие приборов эстетическим требованиям;

г) исключение загрязнения воздуха жилых помещений.

16. Для обеспечения комфорта в жилом помещении воздухообмен должен составлять не менее:

Варианты ответа:

а) 60 м^3 ;

б) 40 м^3 ;

в) 70 м^3 .

17. В жилых комнатах квартир допускается уровень звука:

Варианты ответа:

а) 30–35 дБа;

б) 40–45 дБа;

в) 35–40 дБа.

18. Выберите наиболее благоприятный тип жилого дома:

Варианты ответа:

а) многоквартирный одноэтажный;

б) многоквартирный двухэтажный (коттеджи);

в) многоквартирный малоэтажный;

г) многоэтажный;

д) высотный.

19. Происхождение сырости в жилищах обусловлено:

Варианты ответа:

а) проникновением почвенной влаги;

б) построечной сыростью;

в) неправильной эксплуатацией зданий.

20. К качественным и количественным параметрам воздушной среды помещений относятся:

Варианты ответа:

а) величина воздушного куба на 1 человека;

б) содержание в воздухе антропоксинов;

в) содержание токсических веществ;

г) содержание микроорганизмов, пыли.

21. Площадь ванной комнаты должна быть не менее:

Варианты ответа:

а) 2,5 м;

б) 5 м;

в) 1 м.

22. Гигиенические требования к застройке микрорайона предусматривают:

Варианты ответа:

а) создание оптимального микроклимата;

б) защита от шума и загрязнений атмосферного воздуха;

в) наличие учреждений культурно-бытового и коммунального назначения;

г) благоустройство и озеленение;

д) централизованное водоснабжение, канализация.

23. Предельно допустимые уровни шума в ночное время в жилых квартирах:

Варианты ответа:

а) 30 дБа;

б) 20 дБа;

в) 40 дБа.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВ

С. 7–8.

1 — в, а, б; 2 — а, б, в; 3 — а, б, в, г; 4 — в; 5 — а; 6 — б; 7 — б; 8 — а, в, г; 9 — а; 10 — б.

С. 39–41.

1 — б; 2 — а, в; 3 — а, б; 4 — а, в, г; 5 — а; 6 — а, б; 7 — б; 8 — а, в, г; 9 — б; 10 — в, д; 11 — а; 12 — б; 13 — а; 14 — а; 15 — а, в; 16 — а; 17 — в.

С. 88–91.

1 — в; 2 — б; 3 — а; 4 — а; 5 — б; 6 — а; 7 — а; 8 — в; 9 — а, б, в, г, д; 10 — в; 11 — а; 12 — а; 13 — а; 14 — а; 15 — а, б, в, г; 16 — а; 17 — а; 18 — б; 19 — а, б, в; 20 — а, б, в, г; 21 — а; 22 — а, б, в, г, д; 23 — а.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Заключение № _____

По проекту _____

От « _____ » _____ г

1. Протокол рассмотрения проекта

1. Наименование проекта _____

2. Наименование предприятия _____

3. Министерство (ведомство) _____

4. Место строительства _____

5. Представленные документы _____

6. Проект разработан _____

(наименование проектной организации)

7. Проект представлен _____

(наименование учреждения или предприятия)

в сопроводительном письме № _____ от _____

8. Проектные материалы получены « _____ » _____

9. Экспертное заключение дано _____

(наименование учреждения или предприятия)

10. При рассмотрении проекта _____

и экспертного заключения _____

установлено: _____

На основании изложенного, проект _____

СОГЛАСОВЫВАЕТСЯ, ОТКЛОНЯЕТСЯ ОТ СОГЛАСОВАНИЯ
(ненужное зачеркнуть)

Главный государственный санитарный врач _____

Наименование _____

_____ административной территории

_____ подпись

Приложение Б

Таблица Б1 — Величина минимальной горизонтальной освещенности (лк) при удельной мощности 10 Вт/м² (лампы накаливания)

Мощность лампы, Вт	Значение освещенности, лк (напряжение в сети 220 В)	
	прямой свет	отраженный свет
75	36	23
100	42	26
150	46	29
200	50	31
300	55	35
500	61	38

Таблица Б2 — Нормы искусственной освещенности учебных, лечебно-профилактических и жилых помещений (СНиП 2.08.02-89)

Помещение	Оптимальная освещенность рабочих поверхностей при общем освещении, лк	
	люминесцентными лампами	лампами накаливания
Операционные	400	200
Родовые, реанимационные, перевязочные	500	250
Кабинеты врачей	500	250
Кабинеты врачей без приема больных	300	150
Палаты детских отделений для новорожденных, послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии, боксы	150	75
Прочие палаты	100	50
Коридоры в палатных отделениях	100	50
Лаборатории общеклинические	300	150
Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории, лаборантские (СНБ 2.04.05-98)	500 (на середине доски) 300 (на рабочих столах)	250 150
Вестибюли и гардеробы	100	50
Жилые комнаты	100	50
Кухни	100	50

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Гигиена жилых и общественных зданий	4
Гигиенические требования к планировке, оборудованию и эксплуатации учреждений и предприятий обслуживания населения	9
Зонирование селитебной территории. Технико-экономические показатели микрорайонов	15
Гигиеническая оценка строительных материалов и конструкций	28
Гигиеническая оценка шума	43
Естественная и искусственная освещенность помещений жилых и общественных зданий	68
Гигиеническая оценка отопления жилых и общественных зданий	80
Ответы на вопросы тестов	91
Приложения	92

Учебное издание

Мамчиц Людмила Павловна

**ГИГИЕНА ПЛАНИРОВКИ
И ЗАСТРОЙКИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

**Учебно-методическое пособие
для студентов медико-профилактического факультета,
обучающихся по специальности
«Медико-профилактическое дело»**

**Редактор *Т. Ф. Рулинская*
Компьютерная верстка *Ж. И. Цырыкова***

Подписано в печать 15. 08. 2007
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная 65 г/м². Гарнитура «Таймс»
Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 6,1. Тираж 60 экз. Заказ № 224

Издатель и полиграфическое исполнение
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
246000, г. Гомель, ул. Ланге, 5
ЛИ № 02330/0133072 от 30. 04. 2004