

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра техносферной безопасности

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»

## **Лекция 1.1**

**Тема: Введение. Характеристика опасных и вредных факторов среды обитания**

**доцент кафедры  
кандидат военных наук, доцент  
ПАНОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ**

# Учебные вопросы:

**1. Основные термины и определения. Человек и среда обитания.**

**2. Классификация опасных и вредных факторов производственной среды**

# Литература

## ОСНОВНАЯ

1. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 696 с. <http://www.biblio-online.ru/book/51285928-3746-4657-8C3B-D72172BA6453>
2. Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве»): учебное пособие / Сугак Е.Б.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 112— с. <http://www.iprbookshop.ru/23718>

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

3. Сычев Ю.Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Сычев Ю.Н.— М.: Финансы и статистика, 2014. 224— с. <http://www.iprbookshop.ru/18791>
4. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 352 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5141-7. <http://www.biblio-online.ru/book/095FA39E-2F80-496B-B57F-5DC75D2CCDC9>
5. Еременко В.Д. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Еременко В.Д., Остапенко В.С.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2016. 368— с. <http://www.iprbookshop.ru/49600>

## Вопрос 1. Основные термины и определения.

По мере развития цивилизации человечество вынуждено постоянно решать проблемы безопасности, обеспечивая защищенность человека. Жизнь и здоровье человека - это непреходящие ценности. Еще Протагор, живший до нашей эры, говорил: " Человек есть мера всех вещей". Это означает, что человек сохраняет свою ценность независимо от своего конкретного местонахождения и выполняемых функций: отдых, быт, занятия спортом, выполнение общественных обязанностей и т.д.

Во Всеобщей Декларации прав человека, принятой ООН, записано: "Каждый человек имеет право на жизнь, на свободу, на личную неприкосновенность". Без знания опасностей, грозящих человеку, без знания способов защиты от них невозможно воспользоваться этим правом.

**Конституция РФ** предусматривает, что в России охраняется труд и здоровье людей (ст. 7), что каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь (ст. 41).

Вопросы охраны труда, снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний постоянно находятся в центре внимания уполномоченных государственных инстанций.



**Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:**

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;**
- принятие и реализация НПА РФ в области охраны труда;**
- государственное управление охраной труда;**
- государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда;**
- защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;**
- установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, неустраняемыми при современном техническом уровне производства и организации труда;**
- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;**
- участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;**
- подготовка и повышение квалификации специалистов по охране труда; и другие.**

# ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** - специфическая форма отношения к окружающему миру с целью его целесообразного изменения и преобразования, включающая в себя цель, средство, результат
2. **ОПАСНОСТЬ** - процессы, явления, свойства предметов, объектов, способные в определенных условиях наносить ущерб, в том числе и здоровью человека

3. **БЕЗОПАСНОСТЬ** - Состояние деятельности, при котором с достаточной вероятностью исключено проявление опасностей

4. **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ** - область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них

5. **ОХРАНА ТРУДА** - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия

6. **УСЛОВИЯ ТРУДА** - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда



## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**7. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА** - состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов

**8. ОПАСНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА** - условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений

**9. ВРЕДНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА** - условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, превышающих их гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство

**10. АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА** - система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий, ознакомления работников с условиями труда, сертификации производственных объектов, для подтверждения или отмены права представления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда



## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**11. РАБОЧЕЕ МЕСТО** - место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности. Все места, где работник должен находиться или куда ему необходимо следовать в связи с его работой и которые прямо или косвенно находятся под контролем работодателя

**12. СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ** - средство, применение которого предотвращает или уменьшает воздействие одного или более работающих опасных и (или) вредных факторов

**13. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ** - средство, предназначенное для защиты одного работающего

**14. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ** - средство, предназначенное для одновременной защиты двух и более работающих

**15. НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ** - событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных федеральным законом случаях как на территории страхователя, так и за ее пределами, либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода работника на другую работу, временную утрату трудоспособности либо его смерть

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

16. **АВАРИЯ** - происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно

17. **КАТАСТРОФА** - происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей

18. **СТИХИЙНОЕ БЕДСТВИЕ** - происшествие, связанное с природными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, гибели или потере здоровья людей

19. **БИОСФЕРА** - область распространения жизни на Земле

20. **ТЕХНОСФЕРА** - регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств

21. **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА** - пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека

**Чрезвычайные обстоятельства (ЧО)** - события, произошедшие в социальной, техногенной сферах и природной среде, процессы и явления, существенно влияющие на жизнедеятельность людей, общества и государства и требующие принятия специальных мер по защите среды обитания, жизни, здоровья, прав и свобод граждан, материальных и иных ценностей от уничтожения, повреждения, хищения и по восстановлению нормальной работы различных объектов жизнеобеспечения.

**Чрезвычайная ситуация (ЧС)** – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

# Человек и среда обитания



**Среда обитания** - это окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдалённое воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Действуя в этой системе, человек должен решить две задачи:

1. Обеспечить потребности в пище, воде и воздухе.
2. Создать и использовать защиту от негативных воздействий, как со стороны среды обитания, так и со стороны других людей.

Источниками естественных негативных воздействий являются стихийные явления в биосфере: стихийное бедствие и природные опасности (землетрясение, извержения вулканов, наводнения, ураганы, грозы, пожары, распространение инфекционных заболеваний и т.п.)

На протяжении многих веков постоянная борьба за своё существование вынуждала человека находить и совершенствовать средства защиты от природных негативных воздействий среды обитания, в результате чего среда обитания меняла свой облик, а вместе и с ней менялись уровни и виды негативных воздействий.



Этим изменениям способствовали:

- высокие темпы роста численности населения и его урбанизация;
- рост потребления и концентрация энергетических ресурсов;
- интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства;
- массовое использование различных видов транспорта;
- рост затрат на военные цели.

Первопричиной многих негативных воздействий в природе и обществе явилось антропогенная деятельность, в результате которой была создана техносфера - искусственная среда обитания, закономерности, существования которой мало изучены.



Рис. 1. Схема взаимодействия человека, биосферы и техносферы.

**Основная цель безопасности жизнедеятельности - защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.**

# Характерные состояния системы «человек-среда обитания»

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, механизмы, оборудование, инструмент, сооружения и т.п.) и действиями человека.

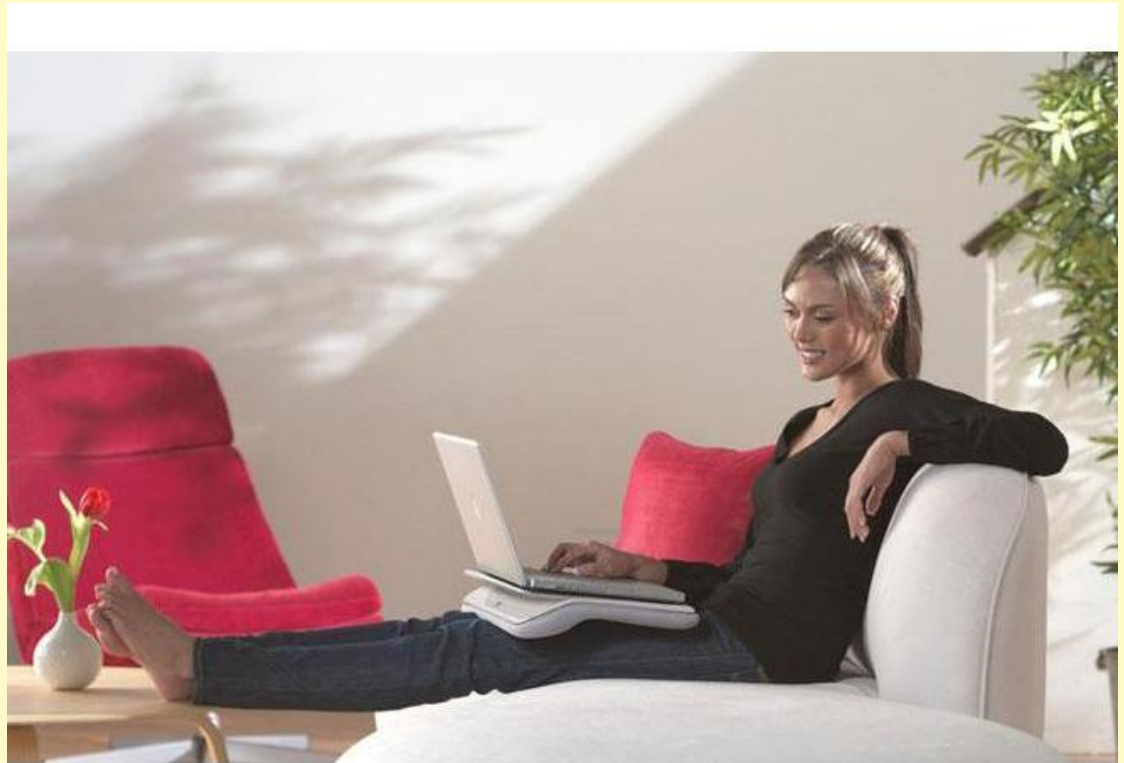
Существует ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек-среда обитания» :

- **комфортное (оптимальное)**, когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия (создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности, гарантии сохранения здоровья и среды обитания);
- **допустимое**, когда потоки не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности;
- **опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая заболевания, и (или) приводят к деградации природной среды;
- **чрезвычайно опасное**, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.



Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным, характер взаимодействия определяют потоки веществ, энергий, информации.

Из четырёх состояний, перечисленных выше, лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям жизнедеятельности, а опасное и чрезвычайно опасное - недопустимы для процессов жизнедеятельности, человека, сохранения и развития природной среды.





Результат взаимодействия человека со средой обитания может измениться в весьма широких пределах: от позитивного до катастрофического, сопровождающегося гибелью людей и разрушением компонент среды обитания.

Определяют негативный результат взаимодействия - негативные воздействия (*опасности*), внезапно возникающие,

периодически или постоянно действующие в системе "человек-среда обитания".



На ранних стадиях своего развития человек непрерывно испытывал воздействие негативных факторов естественного происхождения. В условиях современного мира к естественным прибавились многочисленные факторы техногенного происхождения: вибрация, шум, повышенная концентрация токсичных веществ в воздухе, водоёме, почве, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и пр.



Антропогенные опасности во многом определяются наличием отходов, неизбежно возникающих при любом виде деятельности человека в соответствии с законом о неустранимости отходов. Отходы сопровождают работу промышленного и сельскохозяйственного производства, средств транспорта, жизнь людей и животных, поступая в окружающую среду в виде выбросов в атмосферу, сбросов в водоёмы, производственного и бытового мусора потоков механической, тепловой, электромагнитной энергии и т.п. В настоящее время перечень реально действующих негативных факторов насчитывает более 100 видов.

# ПРИМЕРЫ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ

Алкоголь; аномальные температура воздуха, влажность воздуха, подвижность воздуха, барометрическое давление, освещение, ионизация воздуха; вакуум, взрыв, взрывчатые вещества, вибрация, вода, вращающиеся части машин, высота, газы, гербициды, глубина, гиподинамия, гололёд, горячие поверхности, дождь, дым, движущиеся предметы, едкие вещества, заболевания, инфразвук, инфракрасное излучение, искры, качка, кинетическая энергия, лазерное излучение, магнитные поля, микроорганизмы, медикаменты, молнии, монотонность, наводнение, неровные поверхности, неправильные действия персонала, огнеопасные вещества, огонь, оружие, острые предметы, отравление, охлаждённые поверхности, падение, пар, пестициды, пожар, психологическая несовместимость, пыль, радиация, резонанс, скользкая поверхность, снегопад, статическое электричество, тайфун, туман, ударная волна, ультразвук, ультрафиолетовое излучение, ураган, утомление, шум, электромаг. поле и др.

Мир опасностей в начале 21 века достиг своего наивысшего развития. Многообразие и высокие уровни опасностей, действующих на человека, характерны, прежде всего, для техносферы. Непрерывно нарастающие ухудшения здоровья и гибель людей от воздействия опасностей техносферы объективно требует от государства и общества принятия широких мер с использованием научного подхода в решении проблем безопасности жизнедеятельности человека в условиях техносферы.

Достижение приемлемого уровня безопасности в системе «человек-среда обитания» неразрывно связано с необходимостью глубокого анализа причин роста численности и уровня действующих в техносфере опасностей; изучение причин принудительной потери здоровья и гибели людей; разработки и широкого применения превентивных защитных мер на производстве, в быту и в регионах техносферы. Важную роль в сохранении здоровья и жизни людей в настоящем и будущем призвана играть информационная деятельность государства в области прогнозирования опасностей среды обитания. **Компетентность людей в мире опасностей и способы защиты от них – необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности человека на всех этапах его жизни.**



Таким образом изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека, — одна из наиболее важных задач в разработке новых технологий и систем производства.

Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин, позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека. Комфортные и безопасные условия труда — один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников.



## **Вопрос 2. Классификация опасных и вредных факторов производственной среды**

В соответствии с системой стандартов безопасности труда (ССБТ), которая является основной нормативно-технической базой охраны труда, условия труда характеризуются отсутствием или наличием опасных и вредных производственных факторов.

**Согласно ГОСТ 12.0.003—74 (СТ СЭВ 790—77) опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. Действует до 01.03.2017 года.**

**ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. -- с 01.03.2017 года.**

## **4. Общие положения и основные подходы при классификации опасных и вредных производственных факторов**

4.1 Все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы:

- факторы производственной среды;
- факторы трудового процесса.

4.2 Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию возможности причинения вреда организму работающего человека выделяют:

- неблагоприятные производственные факторы;
- производственные факторы, не являющиеся неблагоприятными, то есть нейтрального или благоприятного действия.

4.3 Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания;
- опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

#### 4.4 Вредные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;
- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия.

#### 4.5 Опасные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на факторы, приводящие к смертельным травмам (летальному исходу, смерти);
- факторы, приводящие к несмертельным травмам.



4.6 Опасные и вредные производственные факторы по характеру своего происхождения подразделяют:

- на факторы, порождаемые физическими свойствами и характеристиками состояния материальных объектов производственной среды;
- факторы, порождаемые химическими и физико-химическими свойствами используемых или находящихся в рабочей зоне веществ и материалов;
- факторы, порождаемые биологическими свойствами микроорганизмов, находящихся в биообъектах и (или) загрязняющих материальные объекты производственной среды;
- факторы, порождаемые поведенческими реакциями и защитными механизмами живых существ (укусы, ужаливания, выброс ядовитых или иных защитных веществ и т.п.);
- факторы, порождаемые социально-экономическими и организационно-управленческими условиями осуществления трудовой деятельности (плохая организация работ, низкая культура безопасности и т.п.);
- факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма и личности работающего (плохое самочувствие работника, нахождение работника в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения или абстиненции, потеря концентрации внимания работниками и т.п.).

4.7 Опасные и вредные производственные факторы по характеру их изменения во времени подразделяют:

- на постоянные, в том числе квазипостоянные;
- переменные, в том числе периодические;
- импульсные, в том числе регулярные и случайные.

4.8 Опасные и вредные производственные факторы по характеру их действия во времени подразделяют:

- на постоянно действующие;
- периодически действующие, в том числе интермиттирующие;
- аperiodически действующие, в том числе стохастические.

4.9 Опасные и вредные производственные факторы по характеру их действия в пространстве подразделяют:

- на постоянно локализованные в источнике своего возникновения;
- локализованные при нормальных ситуациях, но разлетающиеся (движущиеся, распространяющиеся) в пространстве производственной среды при аварийных ситуациях;
- распространяющиеся (движущиеся) вместе с движением воздуха в производственной среде;
- распространяющиеся (движущиеся) через производственную среду или иное пространство в виде материальных объектов, включая газовые струи;
- распространяющиеся (пронизывающие) производственную среду излучения и волны.

4.13 Опасные и вредные производственные факторы по характеру обнаружения их организмом подразделяют:

- на обнаруживаемые органолептически (например, свет/темнота, шум, вибрация, запах, вкус, тепло/холод, тяжесть, скользкость, шероховатость и т.п.);
- необнаруживаемые органолептически (например, газообразные вещества без вкуса, цвета, запаха; электрический потенциал и т.п.).

4.14 Опасные и вредные производственные факторы производственной среды по источнику своего происхождения подразделяют:

- на природные (включая климатические и погодные условия на рабочем месте);
- технико-технологические;
- эргономические (то есть связанные с физиологией организма человека).

4.15 Опасные и вредные производственные факторы производственной среды по природе их воздействия на организм работающего человека подразделяют:

- на факторы, воздействие которых носит физическую природу;
- факторы, воздействие которых носит химическую природу;
- факторы, воздействие которых носит биологическую природу.

4.16 Опасные и вредные производственные факторы трудового процесса по источнику своего происхождения подразделяют:

- на психофизиологические;
- организационно-управленческие;
- личностно-поведенческие (то есть связанные с самим работающим);
- социально-экономические.

4.10 Опасные и вредные производственные факторы по характеру их пространственного распределения подразделяют:

- на пространственно распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);
- взвешенные или растворенные в воздухе (либо способные перейти в газообразное или аэрозольное состояние) и являющиеся его компонентой;
- взвешенные или растворенные в жидкости и являющиеся ее компонентой;
- образующие локально ограниченные твердые макрообъемные объекты;
- содержащиеся в ограничивающих их локальных макрообъемных объектах.

4.11 Опасные и вредные производственные факторы по непосредственности своего воздействия подразделяют:

- на непосредственно воздействующие на организм занятого трудом человека;
- опосредованно воздействующие на организм занятого трудом человека через другие порождаемые ими и непосредственно воздействующие на организм занятого трудом человека факторы.

4.12 Опасные и вредные производственные факторы по характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека подразделяют:

- на независимо действующие;
- суммарно действующие;
- синергетически действующие (процессы самоорганизации и возникновения);
- антагонистически действующие.

## **Производственные вредности в строительстве.**

В процессе труда на организм человека кратковременно или длительно воздействуют производственные вредные факторы. В результате в организме человека могут развиваться профессиональные и производственно-обусловленные заболевания.

По характеру воздействия на человека все производственные вредности разделяются на 12 групп:

- 1) отклонение от нормального атмосферного давления (работа на средне- и высокогорье);
- 2) производственный шум, превышающий предельно допустимый;
- 3) систематическое воздействие вибрации;
- 4) повышенная запыленность воздуха;





5) Воздействие токсических веществ;

6) недостаточная освещенность рабочих мест;

7) инфра- и ультразвук;

8) повышенный уровень электромагнитного излучения;

9) переохлаждение и перегревание организма по климатическим условиям;

10) неудобная поза работающего, длительное мышечное напряжение;

11) лучистая энергия при сварочных работах;

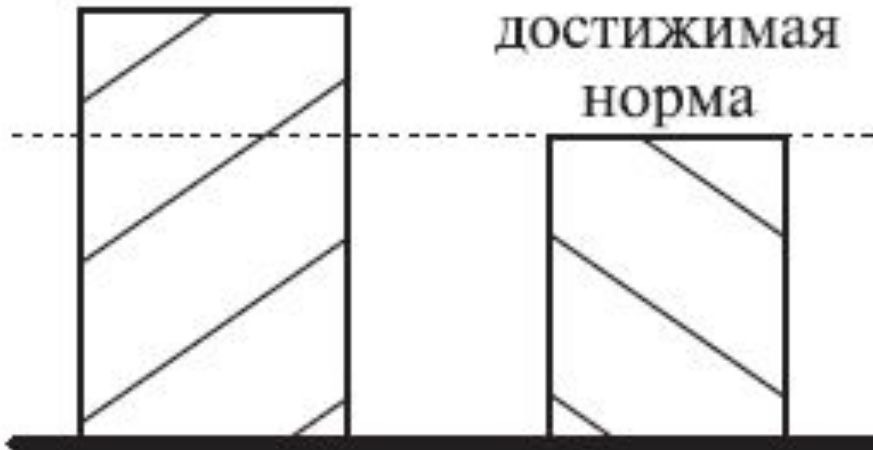
12) ионизирующее излучение.

Практически все производственные вредности имеют место при строительных работах, а наибольшим присутствием отмечены такие вредности, как пыль, шум, вибрация, климатические воздействия и недостаток освещенности.

Любое рабочее место будет обладать определенным уровнем производственных вредностей, который не должен превышать предельно допустимых значений. Государство установило допустимые уровни всех вредностей документом СП 2.2.1.1312-03 «Санитарно-эпидемиологические правила к проектированию промышленных предприятий». Если превышаются допустимые значения вредностей, работодатель обязан техническими мерами привести рабочее место к нормативу. Однако нередко мероприятия по улучшению условий труда заменяются выплатой персоналу компенсаций за работу во вредных условиях. Работодателю это может быть и выгодно, но работник и государство однозначно будут в убытке.

Государственная  
допустимая  
норма

Технически  
достижимая  
норма



Оза на многих

жесткие, чем

внутренние нормативные стандарты  
э технически

экономический эффект от  
при низких уровнях вредностей в долгосрочной  
ы на приведение рабочих мест  
внутреннего стандарта предприятия)

Защита человека от действия производственных вредностей осуществляется *техническими или организационными мерами*.

*Организационные* направлены на уменьшение числа работников в зоне действия вредности или в снижении продолжительности их работы.

*Технические меры* более радикальные, они отражают усиление **объективного фактора безопасности**. Наиболее эффективны действия по недопущению или резкому снижению попадания вредности в рабочую зону благодаря использованию более безопасного оборудования и технологии. Если вредность в опасном количестве оказалась в рабочей зоне, то устраивают какие либо препятствия на пути её распространения, преодолевая которые уровень вредности снижается. Например, виброизоляция, или звуковой экран, или система вентиляции и пр. И третья мера, самая неэффективная — СИЗ. Они существенно ухудшают удобство работы и тем самым провоцируют человека их не использовать.





# Защита персонала от пыли, от вибрации, от шума.

## Защита персонала от производственной пыли

**Пыль** — мельчайшие частицы твердого вещества, которые находятся в воздухе во взвешенном состоянии. В строительстве многие технологические процессы сопровождаются выделением пыли, которая поражает органы дыхания (пневмокониозы), кожу (дерматиты), слизистые оболочки (конъюнктивиты), вызывает аллергии и пр. Заболевания органов дыхания занимают 36 % в структуре всех профзаболеваний и являются самыми массовыми.

Гигиеническая вредность пыли определяется двумя параметрами — классом опасности и *предельно допустимой концентрацией* (ПДК). Все вредные вещества разделяются на 4 класса опасности:

- 1) чрезвычайно опасные;
- 2) высокоопасные;
- 3) умеренно опасные;
- 4) малоопасные.

Большинство строительных материалов относятся к четвертому классу, некоторые органические — к третьему.



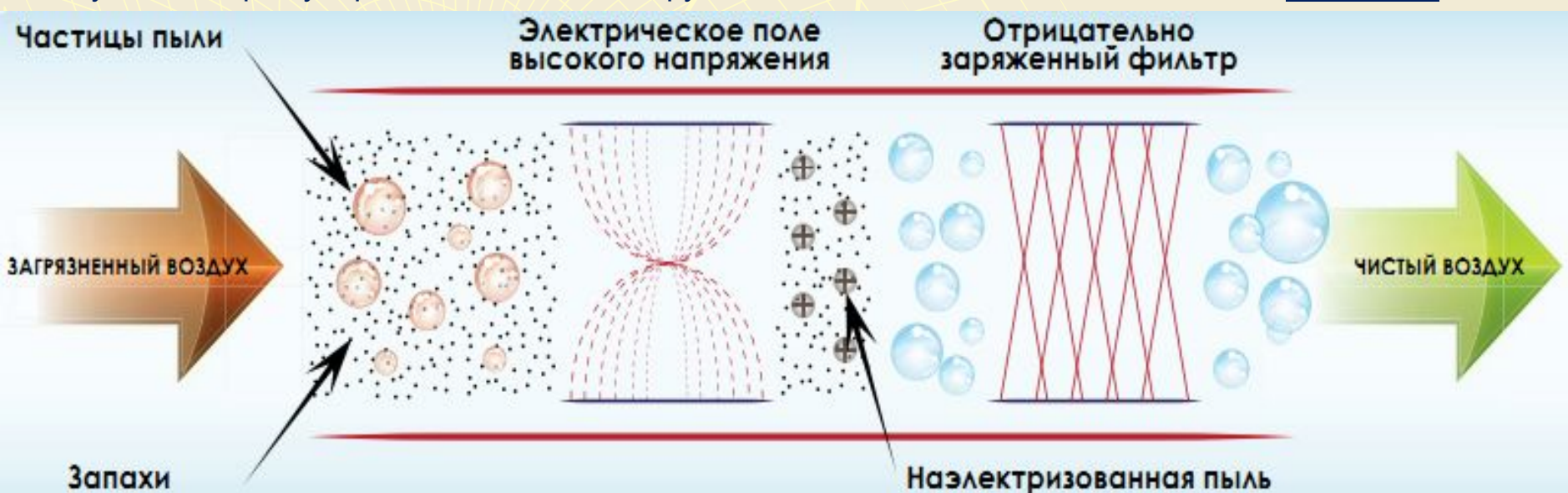
**ПДК** — это такая концентрация вредного вещества, которая при ежедневной работе и на протяжении всего трудового стажа не вызовет изменений в организме работника и не отразится на его потомстве. Величина ПДК зависит в основном от химического состава вещества, а также от размера и формы частичек. Допустимые значения ПДК представлены в санитарно-эпидемиологических правилах 2003 г.

**Меры по защите человека от пыли направлены на минимизацию концентрации вредного вещества в рабочей зоне следующими способами.**

**1. Недопущение выброса пыли в рабочую зону.** Достигается: а) использованием современной техники и герметичности оборудования; б) заменой сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми; в) пересыпкой пылящих материалов пневмотранспортом и др. Исключение попадания пыли в рабочую зону считается наиболее эффективным способом.

**2. Понижение концентрации пыли, которая проникла в рабочую зону.** Для этих целей используется: вентиляция (общеобменная и местная); очистка воздуха циклонами, пылесосными камерами и фильтрами. Эффективны электрофильтры (95 % и выше); внешняя сухая и мокрая уборка помещений и оборудования.

**3. СИЗ.**



## Защита от вибрации

**Вибрация** — колебательные движения механической системы, обладающей упругостью и массой, которые совершаются с определенной повторяемостью по времени. По способу воздействия на человека вибрация подразделяется на общую и местную. *Общая* вибрация действует на все тело человека, её частота может совпадать с частотой колебаний внутренних органов (6...9 Гц), вызывая тем самым повышенные повреждения из-за явления резонанса. *Местная* вибрация воздействует на отдельные участки тела, в основном на руки.

Вибрационные колебания являются неотъемлемой частью ряда строительных технологий — укладка бетона, рассев заполнителя по фракциям, забивка свай и пр., поэтому многие рабочие места в строительстве находятся под воздействием вибрации. В обязательном



работе машин  
нта. Под воздействием  
повышенное утомление  
головные боли, боли  
качестве и  
ительная работа при  
вибрации  
болезнь, развитие её  
даже  
олеваний виброболезнь

Санитарно-гигиеническая оценка вибрации осуществляется по трем параметрам — частоте колебаний, уровню виброскорости и уровню виброускорения.

**Допустимые значения** вибрации представлены в санитарных нормах СН 2.2.4/2.1.8.566—96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» для трех видов общей вибрации — транспортной, транспортно-технологической и технологической, а также для локальной вибрации.

**Нормативные значения**

**уровня вибрации**

**заданы**

**ГОСТ 12.1.012-2004**

**Система**

**стандартов**

**безопасности**

**труда.**

**Вибрационная**

**безопасность.**



# Защита человека от вибрации осуществляется:

1) снижением вибрации в источнике его возникновения. Это наиболее радикальный способ, повышающий объективный фактор безопасности.

Реализуется с помощью: закупки нового оборудования; регламентной профилактики и ремонта существующего оборудования; замены движущихся элементов на материалы из пластика, использование безударных операций вместо рубки, клепки и пр.;

2) устройством препятствий на путях распространения вибрации.

Преодолевая их, энергия колебаний уменьшается, вызывая снижение параметров вибрации до допустимых значений. Защита человека реализуется:

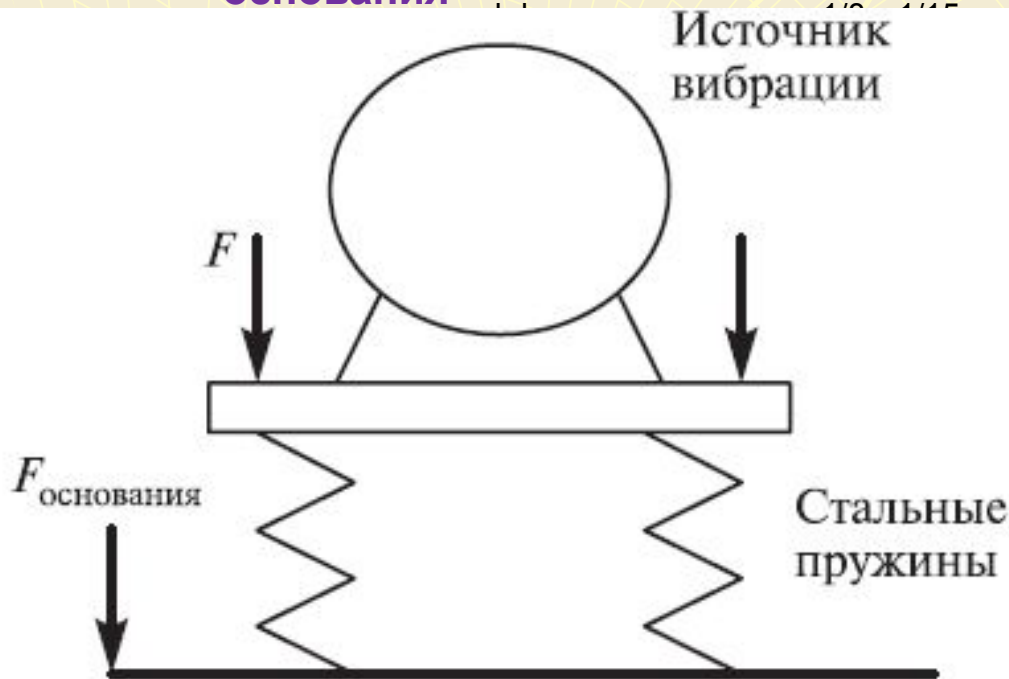
а) устройством виброизоляции. Источник вибрации вырабатывает динамическую силу  $F$ , которая, преодолевая упругость стальных пружин, изменяется до значений  $F_{\text{основания}}$

Показателем качества виброизоляции является коэффициент передачи  $\mu$ :

$$\mu = F_{\text{основания}} / F$$

Чем меньше  $\mu$ , тем лучше виброизоляция. При

виброизоляции



б) применением вибропоглолительных приспособлений. В тонкостенных ограждающих элементах вибрация распространяется в виде изгибных колебаний. Для защиты от подобных воздействий виброизоляция неприменима, она предназначена только для объемных, массивных элементов. Метод вибропоглощения состоит в том, что на виброизолирующую поверхность наносят упруго-вязкие материалы (резина, пластики, вибропоглощающие пасты), обладающие большим внутренним трением. Толщина наносимого материала должна быть в 2...3 раза больше толщины ограждающего элемента.



## Защита от производственного шума

**Шум** — звуковые колебания, распространяющиеся в упругих средах и негативно воспринимаемые человеком. Длительное воздействие повышенного уровня шума вызывает ухудшение слуха и впоследствии глухоту. В строительстве количество рабочих мест, приводящих к таким заболеваниям, незначительно. Существенное отрицательное влияние шума связывают с головными болями, повышенной утомляемостью, скачками кровяного давления, замедлением психических реакций,

которые возникают при



длительном воздействии  
но

производительности  
овня шума  
повышать

на 10...15

союза мерам по  
деляют больше внимания, чем

# Акустические колебания, источники шума, классификации, воздействие, нормирование

## Нормативные значения уровня шума заданы ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

Уровень измеряется: Анализатором спектра шума АШ-2М, ПФ-1, 0-34 и Шумометром Ш-63 (ИРПА), Ш-3М, ИШВ

Единицы измерения Гц(дБ) 63...10000 (40... 10000) (30...140)

Интенсивное шумовое воздействие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой патологии, проявлением которой является медленно прогрессирующее снижение слуха. В производственных условиях источниками шума являются работающие станки и механизмы, ручные механизированные инструменты, электрические машины, компрессоры, подъемно-транспортное, вспомогательное оборудование (вентиляционные установки, кондиционеры) и т.д.

По характеру спектра шумы подразделяются на широкополосные и тональные.

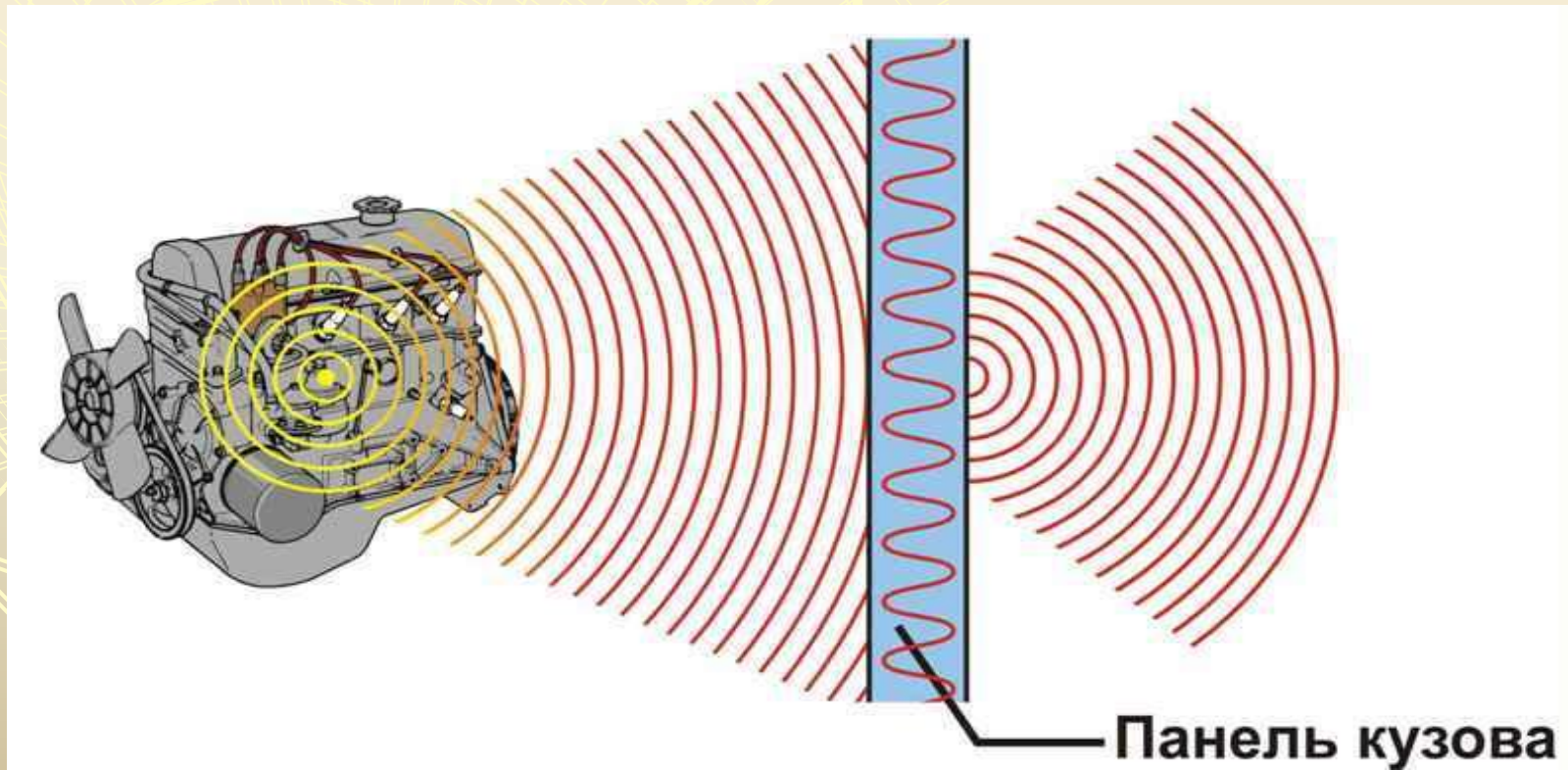


По характеру спектра шумы подразделяются на широкополосные и тональные.

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные и непостоянные. В свою очередь непостоянные шумы могут быть колеблющимися во времени, прерывистыми и импульсными.

**Основные мероприятия по борьбе с шумом — технические, которые проводятся по трем главным направлениям:**

- устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике;
- ослабление шума на путях передачи;
- непосредственная защита работающих.



# Снижение шума на рабочих местах с помощью объемных звукопоглотителей



# Снижение шума от оборудования с помощью светопрозрачных и металлических кожухов





BIOSAFETY

01

TW2

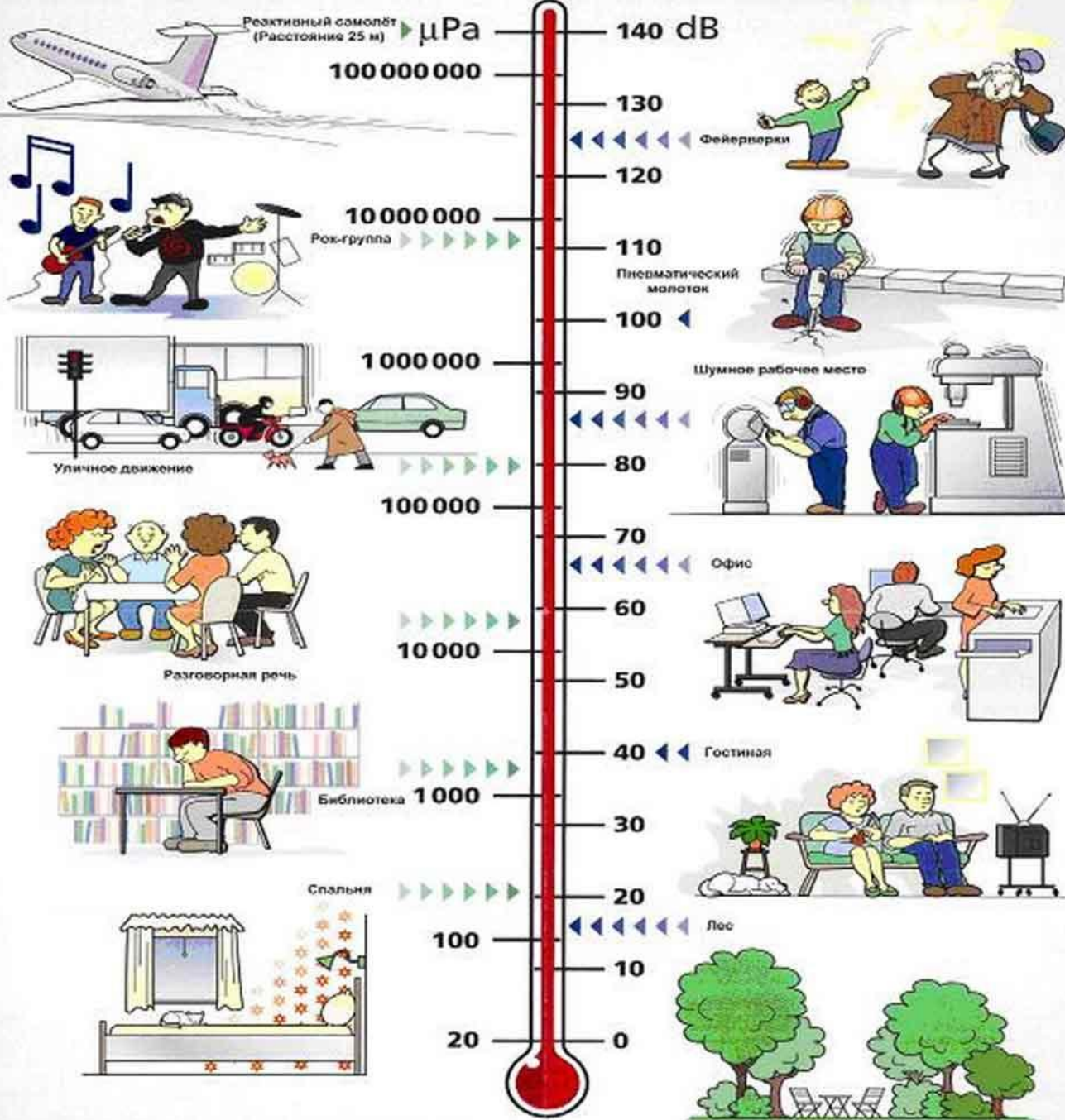


# Снижение шума в производственных помещениях при помощи звукоизолирующих занавесов



## ЗВУКОВОЕ ДАВЛЕНИЕ

## УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ



Санитарно-гигиеническая оценка производственного шума осуществляется по частоте колебаний  $f$  в герцах и по уровню звукового давления  $L$  в децибелах:

$$L = 20 \lg P/P_0,$$

где

$P$  — звуковое давление в данной точке, дБ;

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па — звуковое давление на уровне порога слышимости человека.

Допустимые уровни звукового давления зависят от характера работы человека: для умственной работы установлены низкие значения, для физической — повышенные. В СН 2.2.4/2.1.8.562—96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» выделены типовые рабочие места, для каждого из которых определены допустимые значения

**Защита работников от вредного воздействия производственного шума включает следующие способы.**

**1. Снижение шума в источнике его возникновения.** Это наиболее эффективный способ. Он реализуется при



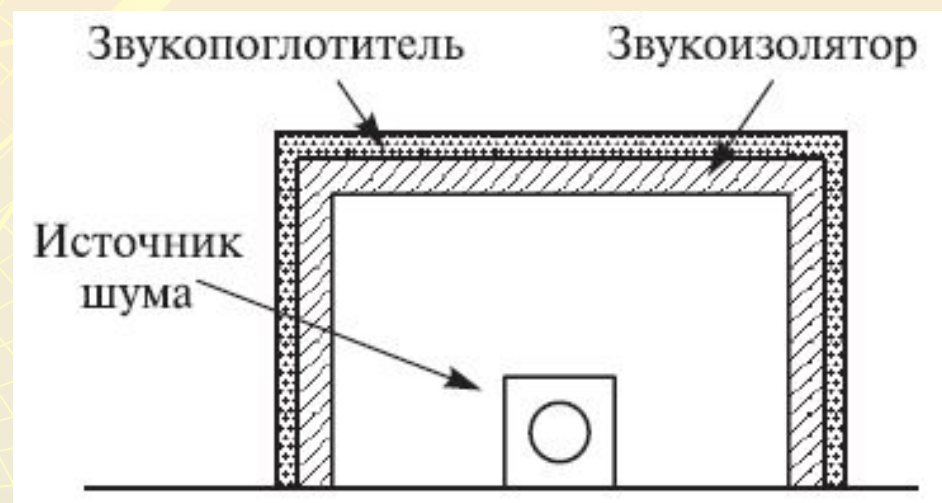
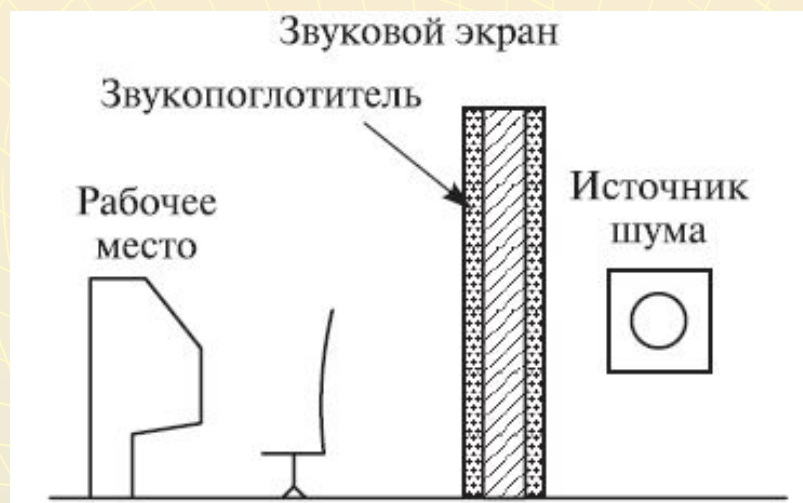
механизмов, а также при модернизации и  
оборудования. По происхождению  
ких (вибрация),  
процессах. Поэтому, в  
ов вибрации  
сказывается на шумовых



## 2. Устройство препятствий на путях распространения звуковых колебаний.

Эти преграды снижают энергию звуковой волны за счет использования звукоизоляции и звукопоглощения, а также глушителей .

**Звукоизоляция и звукопоглощение** выполняется в виде облицовки стен, потолков, звукоизолирующих экранов и кожухов звукопоглощающими материалами. При звукоизоляции происходит отражение падающей звуковой волны, при звукопоглощении энергия звука снижается в воздушных порах облицовочных материалов.



**Глушители** применяют в вентиляционных системах, трубопроводах, компрессорах и др., где источником шума является интенсивное протекание воздуха или газов . С помощью изменения направления движения воздушного потока и прохождения им разных объемов энергия звуковой волны гасится до допустимых значений.

**3. Архитектурное проектирование.** При разработке генпланов предприятий выделяют шумные производства и размещают их на территории с учетом направлений ветрового воздействия, санитарно-гигиенических расстояний до «тихих» помещений. При этом учитываются естественные звуковые экраны — рельеф местности, полоса деревьев и пр.



**Средства**

вкладыши, наушники,  
защитная эффективность

покируют

ая

помогает

зрением избежать опасных  
к инцидентов.

## Производственное освещение

Недостаточная освещенность или слепящие источники света являются производственной вредностью, которая влияет на общее состояние организма, вызывая потерю остроты зрения, головную боль, снижая работоспособность и качество труда. В меньшей степени недостатки освещенности выступают также и факторами, способствующими возникновению несчастных случаев.



# Производственное освещение

- **рабочее**

**Рабочее освещение** предусмотрено для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

- **аварийное**

- **охранное**



- **Аварийное освещение** разделяется на освещение безопасности и эвакуационное.

**Освещение безопасности** предусматривается в случаях если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса и т.д.

**$E_{min} = 5\%E_n \geq 2$  лк внутри зданий,  
 $\geq 1$  лк для территорий**

- **Эвакуационное освещение** предусмотрено в местах, опасных для прохода людей, в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей и т.д.

**$E_{min} = 0,5$  лк в помещениях ,  
 $E_{min} = 0,2$  лк на открытых территориях (на уровне пола).**



# Нормирование освещенности

СП 52.13330.2011 "СНиП 23-05-95\*

"Естественное и искусственное освещение".

Производится в зависимости от

**характера зрительной работы (наименьший  
размер объекта различения),**

**системы и вида освещения,**

**фона,**

**контраста объекта с фоном.**



# Основные требования к системам производственного освещения

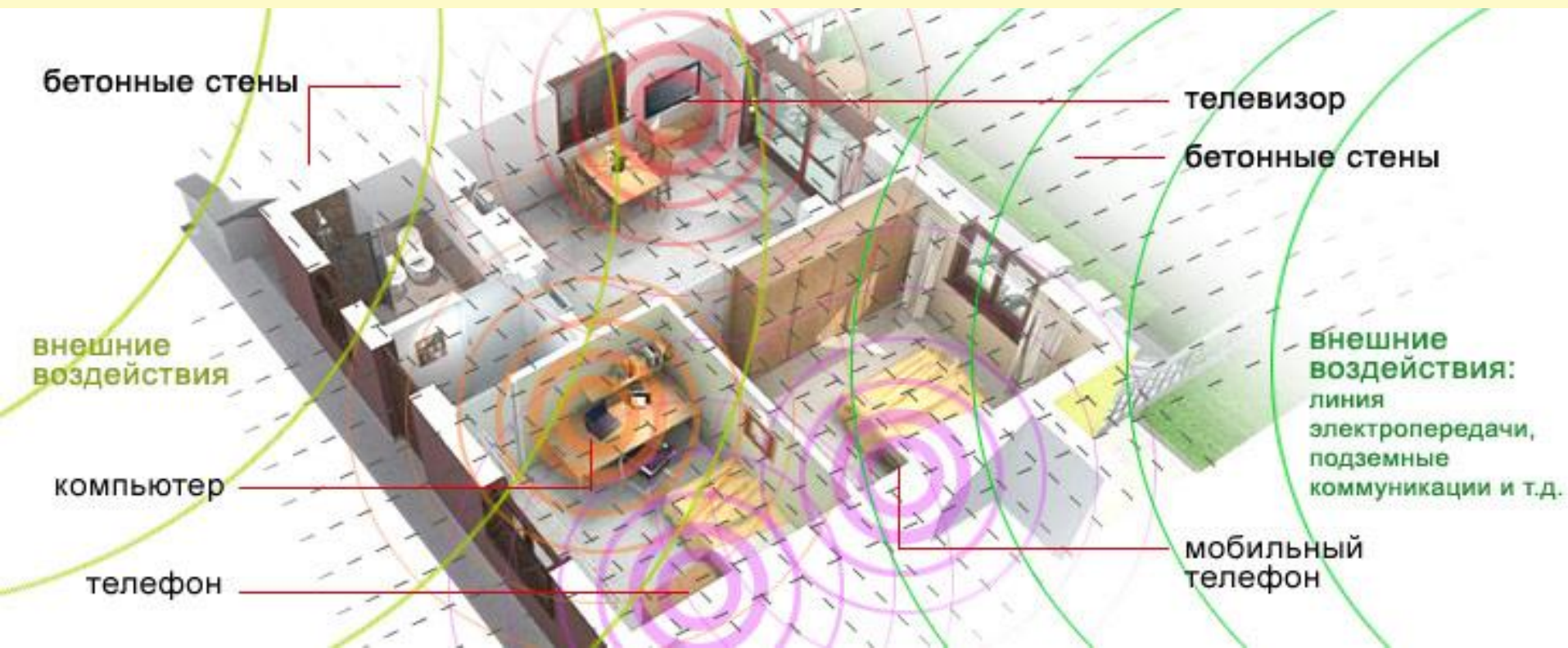
- ◆ соответствие уровня освещенности рабочих мест характеру выполняемой зрительной работы;
- ◆ равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;
- ◆ отсутствие резких теней, прямой и отраженной блескости (повышенной яркости светящихся поверхностей, вызывающей ослепленность);
- ◆ постоянство освещенности во времени;
- ◆ оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового потока;
- ◆ долговечность, экономичность, электро- и пожаробезопасность, эстетичность, удобство и простота в эксплуатации.

# Электромагнитные поля, классификация, источники воздействия

Источником электромагнитных полей являются атмосферное электричество, радиоизлучение Солнца и галактик, электрическое и магнитное поля Земли, искусственные источники, линии электропередачи напряжением до 1000 В, устройства защиты, автоматические приборы и др.

Источниками постоянных магнитных полей являются магниты, соленоиды, литые металлокерамические магниты и др.

**Электромагнитное поле — совокупность переменного электрического и магнитного полей.**





В зависимости от длины волны весь диапазон разбит на поддиапазоны:

сверхдлинноволновый (более 10 км),

длинноволновый (10 км — 1 км),

средневолновый (1 км — 100 м),

коротковолновый (100 м — 10 м),

ультракоротковолновый (10 м — 1 мм).

Воздействие электромагнитного поля на человека зависит от значения напряженности поля, потока энергии, частоты колебания, периметра поверхности

**Тела.** Электромагнитное поле воздействует на человека следующим образом: в электрическом поле атомы и молекулы, из которых состоит тело человека, поляризуются, при этом полярные молекулы ориентируются по направлению распространения электромагнитного поля в электролитах, которыми являются жидкие составляющие тканей и кровь. Переменное электрическое поле вызывает нагрев тканей человека за счет поляризации диэлектрика. Чем больше напряженность поля и время воздействия, тем сильнее проявляются эти эффекты.

Электромагнитное поле оказывает биологическое действие на ткани человека при интенсивности поля меньше теплового порога. При напряженности выше предельно допустимой происходит нарушение нервной сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, пищеварения и биохимического показателя крови.

Основным параметром, характеризующим биологическое действие электромагнитного поля промышленной частоты, является напряженность электрического поля. Магнитная составляющая поля заметного воздействия на организм человека не оказывает.

Таким образом при планировании и проведении мероприятий по защите от разного рода опасных и вредных факторов необходимо руководствоваться нормами ГОСТов и СанПиНов, в которых приведены категории воздействующих лиц, дозовые пределы и мероприятия по защите, размещение помещений и установок, место работ, порядок получения, учета и хранения источников излучения, требования к вентиляции, пылегазоочистке, обезвреживанию радиоактивных отходов и др.

