Содержание

[1. Статистика условий труда. Основные тенденции: демография, средний возраст. Причины](#_Toc273225134)

[2. Теоретические основы БЖД](#_Toc273225135)

[3. Управление безопасностью. Законы, принципы, методы и средства защиты](#_Toc273225136)

[4. Понятие о риске: допустимый и видовой; правило 1 и 10%; 4 подхода к определению риска](#_Toc273225137)

[5. Правовые и организационные вопросы охраны труда (ОТ); правовая база, органы надзора и контроля; ответственность (дисциплинарная, административная, уголовная, материальная)](#_Toc273225138)

[6. Обучение и инструктаж по ТБ. Расследование несчастных случаев](#_Toc273225139)

[7. Производственная санитария (схема): основные задачи; вредные факторы в строит-ве](#_Toc273225140)

[8. Воздух рабочей зоны: метеоусловия, влияние параметров метеоусловий на организм человека; нормирование](#_Toc273225141)

[9. Воздух рабочей зоны: пыль, норм-ние, принципы защиты от пыли](#_Toc273225142)

[10. Воздух рабочей зоны: промышленные яды, классификация, нормирование](#_Toc273225143)

[11. Основные меры оздоровления воздуха: вентиляция](#_Toc273225144)

[12. Шум: параметры, действие на организм человека, методы нормирования (спектральный, в дБА, эквивалентный)](#_Toc273225145)

[13. Основные направления защиты от шума на основе акустического расчета](#_Toc273225146)

[14. Вибрация параметры, действие на организм человека, нормирование (частотный, интегральный, метод доз), основные направления защиты от вибраций](#_Toc273225147)

[15. Освещенность: свет, действие на организм человека; параметры освещенности; классификация производственного освещения](#_Toc273225148)

[16. Освещ-ие бывает естеств-ое и искус-ое](#_Toc273225149)

[17. Электробезопасность: действие электрического тока на организм человека; факторы, влияющие на степнь поражения электрическим током](#_Toc273225150)

[18. Опасность поражения эл. током при включении чел-ка в эл. цепь: одно - и двухфазное касание](#_Toc273225151)

[19. Методы защиты от поражения электрическим током](#_Toc273225152)

[20. Пожарная безопасность: горение, виды горения, возникновение горения (тепловое и цепное самовоспламенение; самовозгорание)](#_Toc273225153)

[21. Огнегасительные вещества](#_Toc273225154)

[22. Возгораемость и огнестойкость строительных конструкций](#_Toc273225155)

[23. Пожарная техника и пожарное оборудование](#_Toc273225156)

[24. Эвакуация людей из зданий. Эвакуационные пути. Принципы расчета эвакуации.](#_Toc273225157)

## 1. Статистика условий труда. Основные тенденции: демография, средний возраст. Причины

Демография - наука о закономерностях воспроизв-ва населения.

*Демография изучает* воспроиз-во населения в целом, его компоненты как массовые соц-ые процессы, их взаимосвязь с возрастно-половой струк-ой насел-ия, их завис-ти от соц-ых и экон-их явл-ий (т.е. рождаемость, смертность, сред. возраст, кол-во браков и разводов).

*Ср-я продолж-ть жизни мужчин в др-их странах:* Япония - 79, Швеция - 78, Канада и Франция - 77, США и Англия - 76, Чили - 72, Мексика - 70 лет.

*Демография как наука* сформир-сь в 1662. когда в свет появ-сь книга англ-го купца и капитана Джона Граунта. Демография учит-ет не только смерт-ть и рожд-ть, но и число разводов, продолжит-сть жизни. С 1992 насел-ие России сократ-сь на 2 млн. чел.

## 2. Теоретические основы БЖД

БЖД -сис. знаний, обеспечивающая безопасность обитания чел-ка в произ-ной и в непроиз-ной среде.

Опасность - явления и процессы, вызывающие нежелательные процессы. *Опасности:* прир-ые, технич-ие, экол-ие; реал-ые, потенц-ые. Условия, при к-ых реал-ся потенц-ые опасн-ти, наз-ся причинами.

*Цель БЖД:* обеспечение комфортных условий деят-ти чел-ка на всех стадиях его жизн-го цикла и нормат-но допуст-ых уровней возд-ия негат-ых факторов на чел-ка и окруж-ую среду, т.е. предупр-ие травматизма, достиж-ие безавар-ых ситуаций.

*Задачи БЖД:*

1) распозн-ие опасн-ей и вредн-ей в 3ех-мерном простр-ве *О* (*x*, *y*, *z*,) =*f* (*I*,*t*), *I* - интенс-ть теплового изл-ия; *t* - время возд-ия негат-го фактора; *x*, *y*, *z* - оси;

2) разраб-ка меропр-ий и средств защиты от опасн-ти и вредн-ти на основе сопостав-ия затрат с выводами;

3) ликвид-ия послед-ий возд-ия опасн-ти и вредн-ти.

Опасность - орудие труда, приводящие к травмам.

Вредность - заключ. в развитии профессион. заболеваний при воздействии на чел-ка шума, вибрации, ионизирующих излучений, загазованности и запыленности воздуха.

Чел-к в теч-и жизни взаимод-ет с прир-ой средой длит-ое время. На производстве возможны вредные факторы, такие как запыл-ть и загазов-ть, вибрация, излуч-ие и т.д. На произв-ве чел-к взаим-ет с предметами и сред-ми труда, кот-ые могут привести к возн-ию опасных факторов произв-ва (огонь, ударная волна, эл. ток), привод-ие к травмам.

Анализаторы - органы чувств чел-ка. Виды: слух, зрение, обоняние, осязание, мышечное чувство, t-ая и болевая чувствительность.

Основ. х-кой анализатора явл. порог ощущения. Виды порога ощущения:

1. абсолют. порог ощущения - min сила раздражения, способная вызывать появл. реакции;

2. диф-ный порог ощущения - min величина, на к-ой нужно изменить раздражение.

Время, прошедшее от начала ощущения до появл. раздражения наз-ся латентным периодом.

## 3. Управление безопасностью. Законы, принципы, методы и средства защиты

При управл-и БЖД можно выделить стадии:

1) анализ и оценка состояния объекта;

2) прогноз-ие и планир-ие мероприятий для достижения целей и задач управ-ия БЖД;

3) контроль за ходом управ-ия безопасности;

4) опред-ие эф-та от запланир-ых меропр-ий.

Сред-ва управ-ия БЖД:

1. культура безопасного поведения населения;

2. обучение насел-ия ЧС;

3. правильное применение ср-в индивидуальной и коллективной защиты;

4. правильное использование сис-мы льгот и компенсаций.

Принципы обесп-ия безоп-ти делятся на 4 класса:

1) *ориентир-ие* направлены на поиск безопасных реш-ий (т.е. ведение работотизации, экранирование, автоматизация процессов);

2) *технич-ие* - защита расстоянием и временем (экранирование);

3) *управленч-ие* - планир-ие профилактических мероприятий, а такде подбор кадров;

4) *орг-ные* - компенсации, нормиров-ие опасных факторов, правила хранения опасных в-в.

Гомосфера - простр-во (рабочая зона), где наход-ся чел-к в процессе рассматр-ой деят-ти. Ноксосфера - простр-во, в кот-ом постоянно сущ-ют или период-ки возн-ют опасн-ти. Совмещ-ие гомосферы и ноксосферы недопустимо с позиций безоп-ти.

*Обесп-ие безоп-ти достиг-ся 3мя осн-ми методами:*

а) состоит в простр-ом и (или) врем-ом делении гомосферы и ноксосферы, это достиг-ся сред-ми дистанц-го управ-ия, автоматиз-и, роботиз-и, орган-и и др.;

б) состоит в нормализ-и ноксосферы путем искл-ия опасн-ей. Это совокуп-ть меропр-ий, защищ-их чел-ка от шума, газа, пыли, опасн-ти травмир-ия и др-ие сред-ва коллект-ой защиты;

в) вкл-ют гамму приемов и средств, направл-ых на адаптацию чел-ка к соотв-ей среде и повыш-ию его защищен-ти, данный метод реализует возможн-ти профотбора, обучения, психолог-го возд-ия, сред-ва индивид-ой защиты. В реальных усл-ях реализ-ся комбин-ия методов.

*Сред-ва обесп-ия безоп-ти* делятся на *2е группы:* сред-ва коллект-ой зашиты (СКЗ) и сред-ва индивид-ой защиты (СИЗ).

К коллективным ср-вам относ. убежища и укрытия на случай ЧС.

Индивид. ср-ва защиты включ. в себя: спец. костюмы, спецобувь, мази, аптечка индивид. (АИ), респираторы, противогазы и т.д.

В свою очередь, СКЗ и СИЗ делятся на группы в завис-ти от хар-ра опасн-ей, конструкт-го исполн-ия, обл-ти прим-ия и т.д. Наиб-е важную роль в повыш-и безоп-ти произв-в играют автом-ие сред-ва. К ним отн-ся и сис-мы контроля сост-ия среды. Очевидно, что сред-ва безоп-ти должны обладать одним из гл-ых св-тв - надежн-ю. Под надежн-ю поним-ся св-во сис-мы (устр-ва) выполнять зад-ые ф-и, сохр-я во времени знач-ия устан-ых эксплуат-ых показ-ей в зад-ых пределах, соотв-их зад-ым режимам и усл-ям испол-ия, технич-го обслужив-ия, ремонта, хран-ия и транспорт-ки.

## 4. Понятие о риске: допустимый и видовой; правило 1 и 10%; 4 подхода к определению риска

Риск - колич. оценка опасности, т.е. отношение тех или иных неблагопр-ых факторов к их возмож-му числу за опр-ый период времени: R=n / N

Сущ-ет допустимый риск. Для России допустимый риск =10-6; для людей, работающих на опасных предп-ях риск не должен превышать 10-4.

Сущ-ют правило 1 из 10%. Рассм. сис., в к-ой N-кол-вл всех людей. Следует отметить, что в этой сис. живет чел-к, к-ый подвергался только 1раз смертельной опасности, причем его продолжительность жизни составляет 100лет.

Когда мы имеем видовой риск:

Rвид= 1/T = 1/100лет =10-2

Если N≤1% от *Rвид*, то все норм-но и сис-ма устойчива, => демография в норме. Если N≥10% от *Rвид*, то сис-ма деградирует и смертность превышает рождаемость. Процедура опр-ия риска весьма приблизительна.

Сущ-ют 4оценки для опред. риска:

1) инженерная - опирается на ст-ку, расчет частот, вероятн-ый анализ безоп-ти;

2) модельная - основана на постр-и моделей возд-ия негат-ых факторов на отд-го чел-ка или группу людей;

3) экспертная - опред. вероятность различных событий на основе опроса опытных специа-ов - экспертов;

4) социологическая - основана на опросе населения.

## 5. Правовые и организационные вопросы охраны труда (ОТ); правовая база, органы надзора и контроля; ответственность (дисциплинарная, административная, уголовная, материальная)

ОТ - сис-ма обесп-ия безоп-ти жизни и здор-я работников в процессе труд-ой деят-ти, вкл-ет в себя правовые, организацно-техничие, лечебно-профилактие, соцно-эконие и др-ие меропр-ия.

Прав-ые вопросы ОТ регламент-ся *конституцией РФ* *от 1993*, в кот-ой говорится, что труд свободный, принудит-ый труд запрещен; право на отдых имеет каждый человек; отпуск оплачивается; каждый человек имеет право на соц-ое обесп-ие в случае потери работоспос-ти; каждый человек имеет право на охрану здор-я, т.е. бесплатную медицину.

Также прав-ые вопросы регламент-ся *в трудовом кодексе РФ от 2007*. Сюда входят обязан-ти работников: прим-ть сред-ва индив-ой защиты; соблюдать правила, нормы, инструктаж и докладывать о несчастных случаях на предпр-я; не допускать к работе не прошедших обучение и инструктаж; не допускать к работе без мед-го освидет-ия; опротестовывать органы госнадзора.

Согл-но постан-ию о гос-ых нормат-ых треб-ях об ОТ можно *выделить виды нормат-ых правовых актов:*

1) гос-ые станд-ты сис-мы станд-ов безоп-ти труда (ГОСТ ССБТ);

2) отрасл-ые станд-ты сис-мы станд-ов безоп-ти труда (ОСТ ССБТ);

3) стр-ые нормы и правила (СНиП);

4) гигиенич. нормативы (ГН);

5) инстр-и по безоп-ти (ИБ) и т.д.

В завис-ти от хар-ра наруш-ий и послед-ий можно выделить *виды ответств-ти:*

1) *администр-ая* - за наруш-ие и влечет за собой штраф до 100 МРОТ;

2) *дисциплинар-ая* - замечания, выговор, строгий выговор, увольнение, лишений премий;

3) *уголовная* опр-ся судом, наклад-ся на лицо, ответств-ое за безоп-ть труда на рабочем месте, наруш-го свои обязан-ти, вслед-ие чего произошел несчастный случай, кот-ый нанес вред жизни и здор-ю работника; наказыв-ся штрафом до 500 МРОТ либо исправит-ми работами сроком до 2ух лет, либо лишением свободы сроком до 2ух лет.

4) *материальная* (льготы, компенсации) - а) ответственность работника перед предп-ем за порчу имущ-ва; б) ответственность работодателя перед работником за причинение ему вреда, ущерба для здоровья.

*К организац-ым вопросам по ОТ отн-т:* меропр-ия по ОТ, анализ травмат-ма, учет и рассмотр-ие несч-ых случаев, обуч-ие и инструктаж.

Гос.надзор

Обществен.контроль

Мероприятия по охране труда

Ответст-ть за трвматизм

Анализ травматизма

Обучение и инструктаж

Финансирование

Расседование и учет несчастных случаев

## 6. Обучение и инструктаж по ТБ. Расследование несчастных случаев

Анализ травматизма. Мероприятия по охране труда (ОТ). Финансирование мероприятий

В соотв-и с ГОСТ 12.0.04-91 обуч-ие и инстр-ж провод-ся во всех учебных завед-ях и на всех предпр-ях. Обуч-ие провод-ся с целью умения оказать 1ую доврач-ую помощь, правил-го прим-ия коллект-ых сред-в защиты на случай ЧС, а также обуч-ие безоп-ым методам работы. Необход-ть обуч-ия и инстр-жа работ-ов законодат-но закреплено в ТК РФ. Ст.144 кодекса обязует орган-ию (работодателя) орган-ть для работ-ов провед-ие инстр-жа по ОТ, технике безоп-ти, правил-го примен-ия сред-в защиты, противопож-ой безоп-ти, производств-ой санит-и и т.д. Своеврем-ть обуч-ия по безоп-ти труда контрол-ет отдел по ОТ.

*Виды инстр-жа:*

1. Вводный провод-ся со всеми вновь принятыми на работу. Его проводит инженер по ОТ или лицо, на кот-ое приказом возложены эти обяз-ти. Вводный инстр-ж освещает: общие свед-ия о предпр-и; производств-ую санит-ию; пожарную безоп-ть; технику безоп-ти; правил-ое прим-ие сред-в защиты; законодат-во по ОТ.

2. Первичный инстр-ж на рабочем месте провод-ся мастером индивид-но со всеми вновь принятыми на предпр-ие, кроме лиц, кот-ые не связаны с обслужив-ем оборуд-ия, хран-ем сырья и матер-ла, испол-ия инструм-ов. Перечень проф-ий и должн-ей, освобожд-ых от первич-го инстр-жа на раб-ем месте, утверждает работодатель.

3. Повторный инстр-ж провод-ся через 6 месяцев с целью повыш-ия уровня знаний по ОТ. Д.ля некот-ых катег-ий работн-ов м. б. устан-н более продолжит-ый срок, до 1 года, провед-ия повтор-го инстр-жа.

4. Внеплановый инстр-ж провод-ся мастером при измен-и вида работ, при введ-и в действие новых или перераб-ых норм и правил по ОТ, при модернизации оборуд-ия и т.д.

5. Целевой провод-ся при выполн-и разовых работ, несвяз-ых с прямыми обязан-ми по спец-ти: разгрузка, погрузка, уборка террит-и и т.д., ликвид-и послед-ий аварий, катастроф, стих-ых бедствий и т.д.

О провед-и инстр-жа лицо, провод-е инстр-ж делает запись в журнале о регистр-и инстр-жа. Целевой инстр-ж фиксир-ся в наряд-допуске. Обуч-ию и проверке знаний по ОТ подверг-ся руков-ли предпр-ий, лица заним-ся предприн-ой деят-ю, инж-ые и педагог-ие работ-ки образов-ых учрежд-ий. Обуч-ие и проверка знаний провод-ся не реже 1 раза в 3 года. Внеочер-ое обуч-ие для руков-ля провод-ся при введ-и новых или переработ-ых закр-ых актов по ОТ, при изменении в технологических процессах или при перерыве в работе более 1 года.

*Меропр-ия по ОТ провод-ся с целью* умен-ия случаев травматизма и проф-ых заболев-ий, т.е. обесп-ия работн-ов сред-ами защиты, оснащ-ия предпр-ия сред-ми пожаротуш-ия, сигнализ-ей и т.д.

*Анализ травматизма проводится 3 методами:*

1. Стат-ий. Опр-ся к-т частоты несчастных случаев: Кч=n/P1000, *n* - общее число несчастных случаев в теч-ие года; *Р* - сред-е число работн-ов в течении года, 1000 - кол-во чел-к.

Коэф-т тяжести несчастных случаев: Кт=Т/n, *Т* - общее число дней нетрудоспос-ти в теч-и года.2. Монограф-ий - инструмент-ое обслед-ие.

3. Экон-ий закл-ся в опр-и экон-го ущерба, а также эф-ти затрат, направл-ых на предупреж-ие несчастных случаев. К-т мин-ма матер-ых потерь: Кn=КчКт=Т/P1000. Экон-ий показ-ль травматизма: ,

*Зп* - сред-я з/п пострад-го.

*Учет и расслед-ие несчастных случаев.* Если несчас-ый случай произошел на предпр-и, то созд-ся комиссия из 3ех чел-к - спец-та по ОТ, представ-ля работодателя и проф-го органа. Если несчастный случай произошел на произв-ве у частного предприн-ля, то комиссия - спец-т по ОТ, предприн-ль и доверенное лица пострадав-го. Все несчастные случаи рассматр-ся в теч-и 3ех дней и работодатель возмещает вред пострадав-му в виде льгот и компенсаций и принимает меры по предупр-ию подобных несчастных случаев.

## 7. Производственная санитария (схема): основные задачи; вредные факторы в строит-ве

Рассм. чел-кий фактор на предп-и при взаимодействии чел-ка с опасными и вредными заболеваниями. Чел-к взаимодействует со ср-ми труда, поэтому в нек-ых ситуациях он адаптируется к вредным фаторам, в др. случаях необх-мо применение законодательных актов, включающих в себя гигиенические нормативы.



## 8. Воздух рабочей зоны: метеоусловия, влияние параметров метеоусловий на организм человека; нормирование

Микроклимат-метериологические условия опред-ся t, влажностью окруж. среды, интенсивностью теплового излучения и скоростью движения воздуха.

Организм чел-ка обладает св-ми терморегуляции. Сущ-ют т. н. усл-ия комфортн-ти: *Qизб=*Σ*Qi=Qкон+Qисп. в+Q*.

В данном случае *Qизб>*Σ*Qi*, чел-ку холодно → ОРЗ, переохлаж-ие, обморож-ие. Движ-ие воздуха при низкой темпер-ре окруж-ей среды - негат-ый фактор. *Qизб=*Σ*Qi=Qкон+Qисп. в+Qтеплоиз+Q*; *Qизб<*Σ*Qi*, чел-у жарко → перегрев тела, тепл-ой удар, термич-ий ожог.

При темпер-ре окр-ей среды до 30ºС отдача тепла с тела происх-т за счет конвекции и излуч-ия, а при темпер-ре окр-ей среды > 30ºС - за счет испар-ия влаги. Особ-но опасна высокая темпер-ра при повыш-ой влажн-ти.

Оптим-ые метеоусл-ия: влажн-ть 40-60%; скор-ть движ-ия воздуха 0,1-0,5 м/с зимой и в 2а раза выше летом; давл-ие воздуха 760 мм. рт. ст.; темп-ра воздуха +20ºС. Повыш-ая влажн-ть, > 58%, затрудняет терморег-ию тела чел-ка, а слишком низкая, < 20%, вызывает пересыхание слизистой оболочки дыхат-ых сис-м. Движ-ие воздуха способ-ет теплоотдачи орган-ма, снижение теплоотдачи ведет к перегреву тела. Вредное возд-ие на орг-м чел-ка оказ-ет солн-ая и тепл-ая радиация, вызыв-ая ожоги кожного покрова и негат-ое возд-ие на нервную сис-му.



## 9. Воздух рабочей зоны: пыль, норм-ние, принципы защиты от пыли

Пыль - мельчайшие частицы твердогого вещ-ва, способные длительное время нах-ся во взвешенном состоянии в воздухе.

Пыль, витающая в воздухе, наз-ся аэрозолью, осевшая - аэрогелью.

Пыль встречающаяся в м/стр. при полировке, шлифовке изд., в горнорудной промыш-ти (при взрывных работах, при бурении породы, при дроблении полезных ископаемых), а также в металлургии и химии при плавке различных минералов.

Пылевые заболевания стоят среди всех произ-хзаболеваний на 1месте.

Классиф-я пыли:

1. по происхождению:

органическая (растительная, животная и искусственная - вызывает аллергию);

неорганич. (металлич. и минеральная пыль - вызывает профзаболевания);

смешанная.

2. по дисперности:

видемая;

микроскопическая;

ультроскопическая (самая опасная).

3. по токсичности

токсичная (от ртути, мышьяка, свинца-действует как введенный в организм яд и вызывает отравление);

малотоксичная;

нетоксичная.

Пыль от стекла, асбеста, Ме травмирует легочную ткань, глаза и носоглотку. Пыль от Меов обладает электр-им зарядом. Такая пыль оседает в легких, причем частицы с противоположными зарядами притягиваются друг к другу и надолго, иногда навсегда задерживаются в легких.

Под влиянием пыли могут возникнуть такие проф-ые заболевания как силикоз, силикотоз (цементоз, асбестоз), бронхит, пневмония, бронх-ая астма и др.

Пыль ухудшает видим-ть на произ-ве, приводит к преждевр-му износу оборуд-ия.

Защита от пыли: изменение технол-го процесса, изменение вида обработки детали, увлажнение воздуха (кроме химич. помещений), создание воздушных оазисов, правильное хранение, т.е. поддерживание заданных параметров микроклимата, сухая уборка помещений, применение надлежащей вентиляции.

К лечебно-профилим меропр-ям можно относ.: орг-ию и пров-ие мед-их осмотров, применение ингаляторов для лечения и профилактики верхних дыхательных путей и применение индив-ых средств защиты (респераторы), при токсичных пылях - противогаз.

## 10. Воздух рабочей зоны: промышленные яды, классификация, нормирование

Промышленный яд - вредное в-во, к-ое попадая в организм чел-ка во время его профессиональной деят-ти, может вызвать патолог-ие изменения.

К промыш. ядам относ. все токсич. в-ва, особенно те, к-ые проникают в организм ч/з неповрежденную кожу.

Промыш. яды распред-ся в организм по-разному, нек-ые из них способны накапливаться в опред. органах (свинец-в костях, маргонец - в печени, ртуть-в почках).

Промыш. яды вызывают острые и хронич. интенсикации.

Чувствительность к ядам зависит от пола и возраста рабочего (женщины более чувствительны к бензолу, ртути и свинцу).

Ср-вом защиты промыш. ядов явл. замена токсич. в-в на менее токсичные или нетоксичные.

Для предупреждения профзаболеваний сводится до min соприкосновения работающего с токсич. в-ми.

К индивид. ср-вам защиты относ. респираторы, противогазы, прорезиненные перчатки и рукавицы, спецкостюмы, прорезиненная обувь.

К коллективным ср-вам защиты относ. душевные по типу сан пропусника.

## 11. Основные меры оздоровления воздуха: вентиляция

Осн-ым сред-ом оздоров-ия воздуха явл-ся вент-ия.

Вентиляция - сис-ма санно-техних устр-в и соор-ий для удал-ия из помещ-ий производ-ых вредностей и созд-ие в раб-ей зоне среды, отвечающей гигиеничеким требованиям.

Вентиляция подразделяется на 3типа: приточная, вытяжная и приточно-вытяжная.

По принципу действия бывает: естественная и механическая.

По способу орг-ции потока: общеобменная и местная.

Сущ-ет приточная вентиляция в виде воздушных душей, воздушных завесов и воздушных оазисов.

Воздушный душ устраивается в помещении, где высокая t для борьбы с перегревом рабочих, при помощи зонта холодной воздуха подается непосредственно на облучаемую поверхность.

Воздушный завес - подача теплого воздуха около открытых дверей и окон, припятствующая попаданию холод. воздуха в помещение

Воздушный оазис - огорожденное от объема помещения с помощью стеклянных ширм подается холодный воздух. Использ-ся в машинных залах реакторных отделений на АЭС.

Рециркуляция и конденсирование

При *рециркул-и* воздух не удаляется из помещения, а после опред. обработки вновь подается в помещ-ие в смеси со свежим воздухом. Рецирк-ия недопустима в пожароопасных помещенях и в помещенях при наличии в воздухе высоко токсичных веществ.

*Кондиционир-ие* - применяется для поддерживания заданных параметров микроклимата в помещении.

## 12. Шум: параметры, действие на организм человека, методы нормирования (спектральный, в дБА, эквивалентный)

В пром-ти, в с/хе, на тран-те имеется значит-е число видов деят-ти, связ-х с возможн-ю возд-ия на чел-ка шумом.

Производ-ый шум - совок-ть звуков различной интенсивности и частоты. Шум и вибр-ия имеют общую природу. Их источ-ми явл-ся колебания твердых, газообразных и жидких сред.

Выделяются спектры шумы. *Классиф-ия шума* по признакам:

1. *по хар-ру спектра* - широкополосные (с непрер-ым спектром > октавы), тональные (в спектре к-ых имеется слышимые тона);

2. *по врем-ым хар-ам* - постоянные (уровень звука кот-ых за 8ми часовой раб-ий день измен-ся во времени не более, чем на 5 дБ), непостоянные (уровень звука кот-ых за 8ми часовой раб-ий день измен-ся во времени >, чем на 5 дБ).

Звуковые волны имеют опред. частоту колебаний выраженную в герцах (Гц). Промыш. частота равная 50-60Гц явл. безопасной. Орган слуха чел-ка воспринимает диапозон частот от 16до 20000Гц.

Колебания выше 20000Гц наз-ют ультразвуком, а ниже 16Гц - инфразвуком.

Графически шум измен-ся по синусоиде: *с*= λ*f*,

где *с* - скор-ть распр-ия звук-ой волны; λ - длина волны; *f* - частота колеб-ий.

Скорость распред-я волны зависит от среды, в к-ой она распр-ся. В воздухе *с*=330 м/с, в воде *с*=1500 м/с, в Мее *с*=5000 м/с.

Интенсивность звука может распространяется в любой среде, но с разной скоростью звуковой волны: *I*=*P*2/ρ*c*, *Р -* звук-ое давл-ие; ρ -плотн-ть среды.

Шум нормир-ся по логарифмическим шкалам и по ГОСТ 1.012-83. Логарифмические шкалы имеют относительные уровни:

а) по мощности: *LW*=10*lg* (*W*/*W*0),где *W*0 - пороговое значение мощности, *W*0=10-12 Вт;

б) по интенсивности: *LI*=10*lg* (*I*/*I*0), где *I*0 - пороговое значение интености звука, *I*0=10-12 Вт/м2;

в) по уровню звукового давления: *LP*=10*lg* (*P*/*P*0), где *P*0 - пороговое значение звукового давления, *P*0=3·10-4Па.

Воздействие шума на организм проявл. в виде поражения органа слуха, т.е. развививается проф-ая тугоухость - неврит, потогенёз. В рез-те дейст-ия шума сниж-ся произв-ть труда и повыш-ся уровень травмат-ма. Сниж-ие слуха развив-ся в теч-и 5-7 лет работы в шумных цехах. Помимо действия шума на орган слуха, устан-но его влияние на др. органы и сис-мы чел-ка. Прежде всего, страдают сердно-сосудая и центр-ая нервная сис-мы. Сниж-ие производ-ти труда и повыш-ие травмоопасн-ти персонала обусл-ны неблагопр-ым действием шума на нервную сис-му, а также функциональное состояние двигательного и др. анализаторов. Наруш-ся концентр-ия внимания, точн-ть, координир-ие действий, появл-ся утомление.

Снижение шума произ-ся заменой шумных деталей малошумными или бесшумными, а также замена технол. процессов или локализ. шума у места возникновения, применяя при этом звукопоглащающие или звукоизолирующие конструкции материалов.

Индивид. ср-ва от воздействия шума: берруши, шлемы, противошумы в виде закладок-вкладышей.

## 13. Основные направления защиты от шума на основе акустического расчета

Борьба с шумом должна проводиться комплексно и включать меры технолог-го санитно-технго, лечебно-профилго хар-ра. Одним из осн-ых меропр-ий сниж-ия шума явл-ся его сниж-ие в самом источнике образования при разработке новых технол-их процессов. Если при помощи техничк-их и технол-их средств нельзя значительно снизить шум, то необх-мо локализ-ть его у места возн-ия, применив звукопоглащающие или звукоизмер-ие концен-и материалов. Шумы устран-ся в рез-те устр-ва на машинах спец-ых кожухов или путем размещ-ия оборуд-ия в помещ-ях с массивными стенами без щелей и отверстей. Ослабление шума достиг-ся путем использования под полом упругих прокладок, устан-ой оборуд-ия на амортизаторы или на виброизолир-ый фунд-т. Пол-ли распр-ие противошумные мастики на битумной основе, наносимые на оборуд-ие. Широко исп-ся средства звукоизоляции - минеральная вата, войлочные плиты, стекловолокно, перфорированный картон, ДВП. Одним из способов поглащ-ия аэродинамических шумов явл-ся применение акт-ых и реакт-ых глушителей.

Ослаблению шума способ-ют планировочные меропр-ия: располож-ие шумных цехов в глубине заводской террит-и, огражд-ие их зоной зеленого насаждения. Если шумные агрегаты не м/б звукоизолир-ми, то для защиты персонала прим-ют акуст-ие экраны, облицов-ые звукопогл-ми матер-ми, а также используютют сред-ва индив-ой защиты - противошумы в виде заглушек-вкладышей, наушников, шлемов, а также берушей.

На предп-ях, где имееь место шум. цех устраивабтся кабинеты психолог. разгрузки, сопоставляется режим труда и отдыха, сокращается время работы.

Неблагопр-ое действие шума м/б уменьшено путем сокращ-ия времени нахожд-ия в зоне шума и рацион-го режима труда и отдыха. Для профил-ки неблагопр-го возд-ия шума на орган-м необх-мо проводить предварительный и периодический медицинские осмотры.

## 14. Вибрация параметры, действие на организм человека, нормирование (частотный, интегральный, метод доз), основные направления защиты от вибраций

Вибрация - это механ-ие колебания движ-ия частей машин, оборуд-ия и соор-ий.

Вибрация подразделяется на локальную и общую.

Общая вибрация передается ч/з ноги чел-ка при работе на транспорте, а также около вибрационных станков.

Локальная вибрация передается ч/з руки чел-ка при работе с ручным инструментом.

Вибрация и шум имеют обшую природу возникновения и выражается в дБ.

Классиф-я вибраций:

по х-ру спектра:

узкополосная

широкополосная

2. по частному составу:

низкочастотная (8 и 16 Гц для локальной, 1 и 4 Гц для общей вибрации)

среднечастотная (31,5 и 63 Гц для локальной, 8 и 16 Гц для общей вибрации)

высокочастотная (125, 250, 500 и 1000 Гц для локальной вибр-и, 31,5 и 63 Гц для общей вибрации)

При работе машин и мех-ов низкочаст-ые виб-и вызыв-ся силами трения и инерционными силами. Высоочаст-ые вибр-и возн-ют в рез-те ударов из-за наличия зазоров м/у деталями. Повыш-ые уровни вибр-и оказ-ют вредное возд-ие на здор-е и работоспос-ть раб-их. Под влиянием вибр-ий наиб-е измен-ие происх-т в сердно-сосудой и центрно-нервной сис-ме. В ряде случаев может возн-ть проф-ая патология - вибр-ая болезнь (болезнь Факерсона). Осн-ые проявл-я вибр-ой патологии: нейрососудистые расстр-ва рук, головные боли, повыш-ая раздражит-ть. Под возд-ем вибр-и деформ-ся фаланги пальцев, появл-ся бугристость ногтевых пластин. Низкочаст-ые вибр-и вызыв-ют смещ-ие органов брюшной полости, травматологию межпозвонковых дисков. Эффект-ое лечение виброболезни возможно только на ранних стадиях, на поздних орган-ме происх-т необратимое измен-ие, привод-е к инвалидн-ти. На сегодн-ий день не всегда удается снизить вибр-ию до абсол-но безвредного уровня. Поэтому при нормир-и исходят из того, что работа возможна только в преемлемых усл-ях, когда вибр-ия не приводит к проф-ым заболев-ям.

Классиф-ия, гигиен-ие нормы вибр-и приведены в ГОСТ 12.1 012-90 “Вибрационная безопасность". Прим-ые в России актавные полосы отвечают м/у-народным станд-ам и имеют следущий ряд 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц.

*Вибр-ия нормир-ся методами:* спектр-ым (частотным); интегральным; методом доз. При спектр-ом методе нормируемые парам-ры в пределах каждой октавной полосы частот: среднеквадрат-ые знач-ия виброск-ти *V* (м/с) или их логарифм-ие уровни *LV* (дБ) для общей вибр-и; среднеквадрат-ые знач-ия виброуск-ия *W* (м/с2) или их логарифм-ие уровни *LW* (дБ) для локальной вибр-и; При интегр-ом методе нормируемые парам-ры - корректированные знач-ия виброскор-ти *Vk* (м/с) или их логарифм-ие уровни *Lvk* (дБ). При оценке вибраций дозой нормируемым парам-ры: эквив-ое корректированное знач-ие *Vэ*.

При профил-ке вредного возд-ия вибр-и ведущая роль принадлежит техн-им и организ-ым меропр-ям - созд-ие новых констр-ий машин, автомат-ия процессов, ослабл-ие локальной вибр-и достиг-ся сред-ми виброизол-и и вибропоглащ-ия. Важным направл-ем профил-ки вибробол-ни явл-ся внедрение рацион-го режима труда и отдыха, а также период-их мед-их осмотров. К индивид-ым сред-ам защиты можно отнести перчатки, руковицы, спец. обувь. Для профес-го лечения рабочих на произв-ве д/б организованы профилак-и и кабинет психолог-ой разгрузки.

## 15. Освещенность: свет, действие на организм человека; параметры освещенности; классификация производственного освещения

Безопасность, здоровые усл-ия труда в большей степени зависят от освещ-ти раб-их мест. Неправ-ое освещ-ие может стать причиной травматизма. Плохо освещ-ые опасные зоны, сияющие ламны ухудшают зрение или приводит к полной его потери. Освещ-ть д/б достат-но равномерной и рассеянной. На раб-их поверх-ях освещ-е не должно созд-ть прямую и отраженную блестность. Треб-ый уровень освещ-ти опр-ся степенью точн-ти зрит-ых работ. Нормир-ие освещ-ти произв-ся по СНиП 23-05. Нормами все работы в производ-ых помещ-ях разделены на 8 разрядов зрит-ой работы.

## 16. Освещ-ие бывает естеств-ое и искус-ое

*Ественная освещенность* создается природными условиями и делится на боковую 1но - и 2ух-сторонную (ч/з оконные проемы), комбинированные (ч/з прозрач. кровлю и оконные проемы) и верхнюю. Естественная освещенность нормир-ся коэф-том ественной освещенности в% по СНиП 23-05.

*Искусственная освещенность* созд-сяразличными лампами и классиф-ся:

1. по конструктивному исполнению на общую, местную и комбинир-ю;

2. по функциональному назначению на рабочую, аварийную, охранную, эвакуационную, дежурную.

В промыш. применяют следующ. виды ламп:

люминисцентные лампы - применяются в помещениях с t до+25°С для ювелирных работ, письменных работ и т.д. Эти лампы обладают большой светоотдачей, пожаробезопасны.

лампы накаливания - имеют ряд недостатков: низкая светоотдача, небольшой срок службы.

ртутные лампы - примен. в помещениях с очень высокой или очень низкой t окруж. среды.

Для освещения открытых пространств использ-ся прожекторы, световоды.

Световоды также использ-ся в пожароопасных помещениях. Светильник защищает лампу от атмосферных осадков и др. неблагоприятных факторов окружающей среды. Состоит светильник из пластмассового или металлич. корпуса, к-ый образует защитный угол для глаз работающих и напрвляет свет на рабочую поверхность. Защищают светильники с помощью металлич. решеток или прозрачных конструкций.

## 17. Электробезопасность: действие электрического тока на организм человека; факторы, влияющие на степнь поражения электрическим током

Впервые установил опасность действия эл. тока на организм чел-ка В.В. Петров в 1800г.

Электротравмы сост-ют ~1% от общего числа всех травм, причём 20-30% из них - с летальным исходом, ~80% происх-т на электроустан-ах напряж-ем до 1000 В, к-ые прим-ют в осн-ом в стр-ве.

Опасн-ть экспл-и опред. тем, что токовед-ие провод-ки не дают сигналов опасности, на к-ые реагирует чел-к, т.к реакция возн-ет лишь после прохожд-ия тока ч/з ткани чел-ка. Проходя ч/з тело чел-ка, эл. ток оказ-ет тепловое, химич-ое и биологческое воздействия.

*Тепловое* - ожоги разл-ых участков кожи, перегрев органов, может наблюд-ся обуглив-ие тканей и расплавл-ие костного в-ва.

*Химич-ое* - ведёт к электролизу крови; при соприкосн-и тела чел-ка с Меми. При электролизе возн-ет металлиз-ия кожи, цвет кожи при этом становится цвета Меа.

*Биологическое* - опасное возбужд-ие живых клеток, вслед-ие чего они погибают; у чел-ка наблюд-ся судороги скелетных мышц, привод-ие к остан-ке дых-ия и откр-ым переломам.

Действие эл-го тока на орган-м чел-ка может привести к 2ум видам пораж-ия: электротравме и электроудару.

Электротравма - местное пораж-ие тканей орган-ма чел-ка: эл-ие ожоги (t=60-70ºС), электрометки, металлизация кожи, мех-ие поврежд-ия, возникающие с падением чел-ка.

Электроудар - действие эл. тока на организм чел-ка, в рез-те к-го возникают судороги мышц, приводящие к параличу дыхательных путей и мышц сердца. Электротравмы наблюд-ся при токах менее 1 А и напряж-и менее 1000 В. Электроудары - при токе больше 1 А и напряж-и больше 1000 В.

*Причины электротравм-ма:*

*1)* появл-ие напряж-ия на частях установок машин, не наход-ся под напряж-ем при норм-ых усл-ях, чаще всего это происх-т в рез-те поврежд-ия изол-и;

2) возн-ие эл-ой дуги м/у токопровод-ей частью устан-ки и чел-ом при напряж-и в устан-ке > 1000 В;

3) появл-ие шагового напряж-ия на поверхн-ти земли в рез-те замык-ия токовед-их проводов на землю;

4) ошибочные действия персонала или отсут-ие надзора за устан-ой.

*Факторы, влияющие на степень пораж-ия эл-им током:*

*1.* Вел-на тока - чел-к начинает ощущать прохожд-ие тока част-ой 50 Гц при силе тока 0,6-1,5 мА - ощутимый ток. При токе 15-20 мА возн-ют судороги мышц рук, кот-ые чел-к не может самост-но преодолеть - *неотпускающий ток*. При прохожд-и тока 25-50 мА возн-ют спазмы грудной клетки, что вызывает наруш-ие или прекращ-ие дыхания. При длит-ом возд-и такого тока, 5-7 минут, может наступить смерть в след-и прекр-ия работы легких. Ток силой 50 мА и более ухудшает кровообр-ие - хаотич-ая работа сердца. Такой ток счит-ся смертельным. 2. Продолжит-ть действия тока - чем дольшечел-к находится под действием тока, тем тяжелее воздействия. Ток оказ-ся смертельным, когда попадает в диапазон цикла сердца=0,1сек. 3. Путь (петля) замыкания тока - сущ-ет 18 путей замык-ия тока, наиб. опасными петлями явл.: голова-ноги, рука-рука, левая рука-прав. нога, нога-нога. Эти петли проходят ч/з жизненно-важные органы, т.е. сердце, головной и спинной мозг. 4. Род и частота тока. Постоянный и перем-ый ток оказ-ют разное действие. При напряж-и до 50 В степень пораж-ия пост-ым током <, чем перем-ым. При токе 50 В различия нет. Самыми неблагопр-ми для чел-ка явл-ся токи перем-ой частоты (50-60 Гц). При частоте > 60 Гц и < 50 Гц, знач-ие неотпуск-го тока возр-ет, а при частоте в 0Гц-эта величина увелич. в 3раза. 5. Сопрот-ие тела чел-ка - тело чел-ка обл-ет сопрот-ем, к-ое склад-ся из сопрот-ия кожи и сопрот-ия внутр-их органов. В завис-ти от индив-го сост-ия кожи сопрот-ие чел-ка может колеб-ся от 1000 до 2000 Ом. Большое влияние на сопрот-ие тела оказ-ет сост-ие кожи, наличие пота, общее ослабл-ие организма, сост-ие опьянения. При таких неблагопр-ых факторах сопрот-ие тела сниж-ся до 300-500 Ом.

## 18. Опасность поражения эл. током при включении чел-ка в эл. цепь: одно - и двухфазное касание

Если чел-к стоит на земле (грунт или неизолир-й пол) и при замыкании на землю проходит аварийный ток, тогда пораж-е эл. током м/б 2видов:

напряж-е прикосновения;

напряж-е шага.

Действию напряж-я шага чел-к подвергается в зоне растек. током, т.е. на поверх-ти земли вблизи места замыкания. В зоне растек. тока возник. потенциалы всех точек на поверх-ти земли, причем различных м/у собой. Иш= (φ2-φ1) β, где β-коэф-т шага.

Наиб. удаленным участком в зоны растек. током напряж-е невелико и проходит по пути нога-нога. При приближении к месту замыкания напряж-е увелич. и увелич. напряж-е неотпускаемого тока. В => чел-к попадает пути тока помещ-ся обл-ть сердца, без видимых причин может наступить смерть. Ширина шага приним.0,8м на расстоянии 20м от места замык. потенц. =0 и шаговое движ-е=0.

В =>пробоя изоляции электроустановки происходит замыкание на корпус электрообор-я и при касании чел-ка к обор-ю приводит к возник-ю напряж-я прикосновения - разность потенциалов рук и ног, стоящего на пути чел-ка: Ипр= (φр-φн) α1α2,где φр,φн - соот-е потенциалам рук и ног;

α1 - коэф-т, учитывающий расстояние от заземлителя до точки, на к-ой стоит чел-к;

α2 - коэф-т, учитывающий доп. сопротивления (одежда, рукавицы, обувь).

Если чел-к стоит на заземлителе, то напряж-е прикосновения=0.

Однофазное прикосновение - касание стоящего на грунте челка к одной из фаз, цепь замыкается ч/з землю или заземлитель. Однофазное прикосновение менее опасно, т.к ч/з тело чел-ка проходит только часть тока.

Двухфазное прикосновение - касание 2х полюсов однофазной сети переменного тока или двухфазного или трехфазной сети.

Двухфазное прикосновение более опасное, чем однофазное, т.к в этом случае приклад-ся больше в данной сети напряж-е - линейное: Jh=Ил/Rh

Двухфазное прикосновение встречается очень редко, т.к бывают установлены напряж-м до 1000Вт, при работе под напряж-м или стоковедущими частями без изоляции под напряжение.

## 19. Методы защиты от поражения электрическим током

*Эл-ие устан-ки,* согл-но ГОСТ 12.0.019-90, *обесп-ют эл-ую безоп-ть способами:*

1. Прим-ие надлеж-ей изол-и и контроль за ее сост-ем, прежде всего изол-ия Меих частей. Прим-ся также двойная изол-ия, сост-ая из раб-ей и дополн-ой, кот-ая необх-ма на случай поврежд-ия раб-ей изол-и. Двойная изол-ия прим-ся для защиты Меих частей машины. Изол-ия искл-ет прохожд-ие тока ч/з тело чел-ка или снижает этот ток до безоп-ых знач-ий. Контроль за изол-ей - измер-ие ее акт-го сопрот-ия с целью обнар-ия дефектов и предупр-ие КЗ.

2. Огражд-ие неизолир-ых токовед-их частей и располож-ие их в недоступном месте. Изол-ия защищает при напряж-и до 1000 В, а свыше 1000 В опасно прикосн-ие даже к изолир-му проводу. Чтобы искл-ть прикосн-ие к токовед-им частям обесп-ся их недоступн-ть в виде: а) ограждений (сплошные, столбчатые); б) блокир-ие устр-ва (не допускают ошибок персонала при работе на эл-их устан-ах); в) распол-ие токовед-их частей в недоступных местах или (и) на высоте.

3. Защита отключением. Откл-ие автомат-ое за 0,1-0,03 сек. при возникн-и в ней опасн-ти пораж-ия током. Прим-ся для передв-го оборуд-ия и для ручного инструм-та.

4. Зануление (соед-ие с нулевым проводн-ом Меих нетоковед-их частей).

5. Защитное заземл-ие (соедин-ие с землей Меих нетоковед-их частей). Занулению и заземлению подлежат Меие части эл-их устан-к, не имеющие др-их видов защиты. В кач-ве заземлителя м. б. естест-ые заземлители - ж/б и искуст-ые - стальные стержни и трубки длиной 2,5-5 м, погруж-ые верт-но в грунт.

6. Выравнивающие потенц-лы - метод сниж-ия напряж-ия прикосн-ия и шага м/у т-ми эл-ой цепи.

7. Прим-ие разделител-ых трансформ-ов, т. е раздел-ие эл-ой цепи на отдел-ые не связ-ые м/у собой цепи с пом-ю разделит-ых трансформ-ов. При большей разветвл-ти эл-ой сети сеть имеет большую емк-ть и небол-ое сопрот-ие. Поэтому могут возн-ть большие токи замык-ия на землю и повыш-ся опасн-ть. Для сниж-ия опасн-ти сеть разделяют на неск-ко сетей, имеющих небол-ие емк-ти и большое сопрот-ие фаз.

8. Защита от опасн-ти пораж-ия при переходе с высокой стороны на низкую. Поврежд-ие изол-и в трансформ-ре может привести к замык-ию м/у обмотками разных напряж-ий, тогда на сеть с низким напряж-ем наклад-ся сеть с большим напряж-ем - возн-ет КЗ. В этом случае безоп-ть обесп-ся заземл-ем нулевого провода и заземл-ем нейтрали. Если заземл-ие нейтрали невозм-но то прим-ют пробивку предохр-ля.

9. Тококозамык-ие на землю. Сниж-ие токозамык-ия на землю приводит к сниж-ию напряж-ия прикосн-ия и тока. Умен-ть ток в таких сетях можно вкл-ем компенсир-ей и дугогасящей катушки м/у нейтр-ю и землёй.

10. Прим-ие малых напряж-ий (12 и 42 В). В таких усл-ях как колодцы, траншие, подвалы, сырые помещ-ия для питания переносных светильников исп-ют напряж-ие 12 В. В помещ-ях с повыш-ой опасн-ю пораж-ия током чел-ка для ручного инстр-та и переносных ламп исп-ют напряж-ие 42 В.

*Организац-ые меры зашиты:* а) оформл-ие работы нарядом допуска; б) допуск к работе; в) надзор во время работы; г) оформл-ие перерыва в работе.

*Технич-ие меры защиты:*

а) откл-ие ремонтир-го оборуд-ия и принятие мер против его самовкл-ия и самовыкл-ия; б) вывеш-ие плакатов и устан-ка огражд-ий;

в) присоед-ие переносного заземления;

г) наложение переносных заземлителей;

д) огражд-ие раб-го места.

## 20. Пожарная безопасность: горение, виды горения, возникновение горения (тепловое и цепное самовоспламенение; самовозгорание)

Горение - хим-ая р-ия окисл-ия вещ-ва, при кот-ой выдел-ся большое кол-во тепла и света. Для протек-ия р-и гор-ия необх-мо наличие гор-го вещ-ва, окисл-ля и источ-ка воспламен-ия. Обычным окисл-ем явл-ся газообр-ый кислород, но гор-ие может также протекать в среде хлора, брома, фтора и др-их окисл-ей.

Гор-ие вещ-ва бывают тв-ые (уголь, древесина), жидкие (нефтепродукты), газообр-ые (водород, метан). Гор-ие вещ-ва и кислород явл-ся осн-ми реагир-ми вещ-ми и сост-ют гор-ую сис-му или смесь, а ист-к воспламен-ия вызывает в ней р-ию горения. При этом ист-к воспл-ия должен иметь темпер-ру достат-ую для реакции гор-ия. Гор-ие сис-мы м. б. однородными и неоднород-ми. *К хим-ки однородным отн-т* сис-мы, в кот-ых гор-ие вещ-ва и воздух перемешаны друг с др-ом. Гор-ие таких паро - и пылевозд-ых смесей наз-ся кинетическим. *К хим-ки* *неодн-ым*, в кот-ых гор-е вещ-во и воздух не перемешаны друг с др-ом и имеют границу раздела, при гор-и таких сис-м кислород постоянно диффузирует сквозь прод-ты гор-ия к гор-му вещ-ву и прореаг-ые вещ-ва поступают в зону гор-ия за счёт диффузии. Такое гор-ие наз-ся диффузионным. Пожар явл-ся диффузионным проц-ом гор-ия. Кинет-ое гор-ие в замкнутом объёме со стремит-ым высвобожд-ем эн-и и образ-ем избыт-го давл-ия (>5 МПа) носит хар-р взрыва и наз-ся взрывным гор-ем.

Возн-ие гор-ия, чаще всего, связано с нагрев-ем гор-ей смеси, в основе теор-и гор-ия лежит учение акад-ка Семёнова о цепных р-ях. Согл-но этой теории окисл-ие всегда нач-ся с гор-го вещ-ва. Р-ия окис-ия всегда сопров-ся выдел-ем тепла и при опред-ых усл-ях может самовозгор-ся. Этот процесс самоускор-ия с переходом его в гор-ие наз-ся самовосплам-ем. Самовосп-ие бывает тепловое и цепное. *Тепловое* наблюд-ся когда смесь гор-го газа с возд-ом наход-ся в опр-ом сосуде. При нагрев-и сосуда скор-ти р-и и выдел-ия тепла увел-ся. Выдел-ся тепло перед-ся гор-ей смеси и она нагрев-ся. Смесь будет безпрерывно самовоз-ся и это разогрев-ие когда-то достигнет такого знач-ия, что произойдёт самовозгор-ие. *Цепное* происх-т в рез-те цепного протек-ия хим-ой р-и. *Сущн-ть цепных р-ий:* при опр-ых усл-ях, необяз-но связ-ых с повыш-ем темпер-р, в гор-ей сис-ме образ-ся акт-ые атомы или радикалы, кот-ые легко взаим-ют с др-ми молек-ми. Цепные р-и ускор-ся с повыш-ем темпер-ры.

Некот-ые вещ-ва, особ-но орган-го происх-ия, могут восплам-ся при норм-ом атм-ом давл-и и норм-ой темпер-ре (торф, хлопок). Эти мат-лы обл-ют большой пористостью, при неправ-ой орган-и хран-ия таких мат-ов, созд-ся усл-ия спос-ые привести к самовозгор-ию. Самовозгорание *-* самовосплам-ие при t<50ºС. Бывает тепловое, микробиол-ое, хим-ое. *Тепловое -* в рез-те внешнего нагрева вещ-ва. *Микробиол-ое -* в рез-те жизнедеят-ти микроорг-ов в массе вещ-ва (торф, сено, опилки и др.). *Хим-ое* - в рез-те выдел-ия тепла или хим-их р-ях взаимод-ия вещ-в (карбид, негашёная известь).

## 21. Огнегасительные вещества

Огнегасит-ые вещ-ва - вещ-ва, кот-ые создают усл-ия для прекращ-ия процесса горения. По св-ам огнегасит-ые вещ-ва делятся:

1. Охлаждающие - а) Вода явл-ся хорошим огнегасит-ым сред-ом, облад-им достоинствами: охлажд-е действие, разбавл-ие гор-ей смеси, мех-ое возд-ие на пламя, доступн-ть и низкая стоимость, хим-ая нейтр-ть. Вода подается в очаг гор-ия в распыленном виде. Для повыш-ия охлажд-их св-в в воду добавляют мылонавт и кач-ую соду. Воду нельзя прим-ть для тушения ЛВК, Меов нагретых до 1300ºС, корбитов, раскал-го угля и электроустан-к, наход-ся под напряж-ем. б) Инвентарные и негор-ие вещ-ва (диоксид углерода, водяной пар) понижают концент-ию кисл-да в очаге гор-ия, ими можно тушить любые очаги, вкл-ая электроустан-ки. Искл-ия: диоксид углерода для тушения щелочных Меов прим-ть нельзя.

2. Изолир-ие (пены) прим-ют для туш-ия тв-ых и жидких гор-их вещ-в, не вступ-их во взаимод-ие с водой. Пены бывают хим-ие и воздно-мехие. Хим-ие обр-ся при взаим-и р-ров, кислот и щелочей в присут-и пенообраз-го вещ-ва. Воздно-мехие тела состоят из воды, воздуха и пенообраз-ей. Пена безвредна для людей, не электропроводна, не вызывает коррозии Меов, экон-ки выгодна.

3. Разбавляющие (сжатый воздух, азот, аргон) исп-ся для туш-ия жидк-ым методом, их перемешив-ем. Гор-ие прекращ-ся, когда темп-ра верхнего слоя жид-ти стан-ся ниже темп-ры самовосплам-ия.

4. Хим-ки тормозящие р-ию гор-ия:

а) Ингибиторы на основе предельных углеводородов (метилен). Эти составл-ие плохо раствор-ся в воде, но хорошо перемешив-ся со многими орган-ми соед-ми. Ими можно тушить любые очаги, вкл-ая электроуст-ки под напряж-ем.

б) Огнетуш-ие порошки (мелкодисперсные соли с добавками) несмотря на высокую стоимость, сложность в экспл-и и хран-и широко прим-ют для туш-ия тв-ых и газообр-ых матер-ов. Они явл-ся единств-ым сред-ом туш-ия пожаров Меов и орган-их соед-ий. Огнегасящие порошки нетоксичны, не вызыв-ют коррозию Меов и не электропроводны.

## 22. Возгораемость и огнестойкость строительных конструкций

Принципы расчета пределов огнестойкости строительных конструкций.

При проектир-и и стр-ве производ-ых зд-ий и соор-ий нужно учит-ть пожароопасн-ть произв-ва и прим-ть соотв-ие по возгораем-ти и огнест-ти стр-ые матер-лы и констр-и.

Пожарооп-ть произв-ва опр-ся пожаротехнич-ми хар-ми: горюч-ю, воспламен-ю, распростр-ем пламени по поверх-ти констр-ий, дымообр-ей способн-ю матер-ов, их токсичн-ю.

Усл-ие возн-ия пожаров в зд-ях и соор-ях опр-ся степенью огнестойк-ти констр-ий. Степень огнестойк-ти - способность зд-ия или соор-ия сопрот-ся разруш-ию при пожаре. Степень огнестойк-ти зависит от возгораем-ти и огнестойк-ти стр-ых констр-ий, от распростр-ия огня по этим констр-ям.

По возгораем-ти все стр-ые констр-и деляться на сгораемые, трудно сгораемые, несгораемые.

Несгор-ые - матер-лы, кот-ые при возд-и на них огня, не восплам-ся, не тлеют и не облуч-ся.

Трудносгор-ые - материалы, кот-ые под возд-ем огня или высокой темпер-ры, с трудом воспламен-ся, тлеют или обуглив-ся и пораждают горечь при возд-и на них ист-ка огня. Сгор-ые - матер-лы, кот-ые при возд-и огня и высокой темп-ры, восплам-ся и тлеют, и продолжают гореть после удаления ист-ка огня.

Огнестойк-ть стр-ых констр-ий хар-ся пределом огнестойк-ти. Предел огнестойкости - время, по истеч-ию кот-го они теряют свои несущие спос-ти или не могут выполнять свои осн-ые ф-и, т.е. образ-ие трещин, сквозных отверстий. ЖБК обладают большей огнестойк-ю, чем МК. Пределы огнестойк-ти нормир-ся в СНиП 11-2-80.

## 23. Пожарная техника и пожарное оборудование

По ГОСТу *пожарная техника делится на группы:*

1. Пожарные машины: осн-ые (автонасосы, мотопомпы, речные и морские пожарные катера, пожарные поезда и вертолеты); спец-ые (автомобили газодымозащитных служб); вспомогат-ые (авто для доставки на место пожарных устан-к и оборуд-ия).

2. Устан-ки пожаротуш-ия предназн-ые для тушения пожара в нач-ой стадии: стационарные, полустацион-ые, передв-ые. По составу примен-ых в них огнегасящих вещ-в бывают водяные, паровые, пенные, газовые, аэрозольные, жидк-ые, порошк-ые. Для туш-ия пожара внутри зд-ия прим-ся спринклерные и дренчерные устан-ки. Спринклерная устан-ка - сеть водопров-ых труб под прикр-ем. В трубах вода - под давлением, ч/з опр-ые расст-ия вмонтированы оросит-ые головки - спринклеры, они сраб-ют на повыш-ие темп-ры в помещ-и. Спринклерная устан-ка - устан-ка закр-го типа, дренчерная устан-ка - откр-го.

3. Огнетуш-ли - устр-во для пожара огнегас-ми вещ-ми, испол-ся для ликвид-и небольших возгор-ий (испол-ые вещ-ва: пена, диоксид углерода, аэрозоль, порошки). Огнетуш-ли делят: а) по подвижн-ти - ручные до 10 л, передв-ые, стационарные; б) по огнетуш-му составу - жидк-ые, углекислотные, химки-пенные, воздушнопенные, порошковые, комбинир-ые.

4. Сред-ва пож-ой связи и сигнал-и прим-ся для сообщ-ия о пожаре и для управл-ия пож-ми подраздел-ми. Пож-ую связь делят: связь-извещение, диспетч-ая связь, оперативная связь. Сигнал-и автономная и централизованная. Осн-ые эл-ты пож-ой сигнал-и: датчики пож-ой сигнал-и (располаг-ся в наиб-е пожаро - и взрывооп-ых местах); электрно-усилитый блок (для обесп-ия дистанц-го контроля за состоянием датчиков); исполнит-ый блок (с помощью него вкл-ся 1ый рубеж противопож-ой сигнал-ии). Сис-мы делятся на тепловые, радиацион и др.

5. Противопож-ый водопровод соед-ет с хозно-питым водопроводом. Наружное пожаротуш-ие произв-ся ч/з гидранты, а внутр-е - ч/з устан-ки. Гидранты устан-ся вдоль дорог не более чем через 150 м друг от друга и не более 5 м от зд-ия. Запас воды - в водонапорных башнях, резервуарах.

6. Ручной пож-ый инстр-т и инвентарь служит для ликвид-и небольших возгор-ий и для раскр-ия и разбития констр-ий при работе аварийно-спасатых служб. К ним отн-т: крюки, лом, лопата, ведра, топор и др. Инстр-т размещают на видном и доступном месте на щитах и стендах.

## 24. Эвакуация людей из зданий. Эвакуационные пути. Принципы расчета эвакуации.

Самым важным при пожаре явл. безопасная эвакуация людей. При эвакуации в зависимости от численности людей созд-ся поток людей, к-ый несет в себе огромную опасность. Движение в потоке м/б разнообразным:

свободным - возникает при min плотности потока, когда человек в потоке может изменить темп и направление движения;

вынужденным - когда человек не может изменить темп и направление движения;

паническим - к-ое приводит к человеческим жертвам, т.е. плотность потока настолько высока, что скорость человека в потоке м/б=0.

Показателем эф-ти процесса вынужденной эвакуации явл. время, в течении к-ого люди могут покинуть помещения или здания в целом.

Расчет эвакуации проводится в СНиП II-2-80 "Пожар. безопасность" и в СНиП II-90-81.

В условиях пожар. безопасности и безопасной эвакуации при этом явл. достаточное кол-во эвакуационных выходов д/б не менее 2х. Расстояние от самых дальних дверей до выхода наружу не должно превышать 40м.

Все пути эвакуации должны иметь ровные вертик. ограждения в виде перил, не сужающих свободную ширину пути. Все пути эвакуации д/б обеспечены естественным освещением и искусственным освещением-аварийным, к-ое может работать от обычной электросети и от сети аварийного освещения.

Для нормальной эвакуации запрещается загромождать не застроенную тер-рию, проходы, запасные ворота, а также подъездные пути к пожарным кранам и иметь число автомобилей превышающее проектную мощность предп-я.

Время необходимое для безопасной эвакуации: tp= ΣLi / Vi ≤ tm. p.

где Li - длина i -го участка пути из здания и сооруж-я;

Vi - скорость людского потока на i -ом участке пути, зависящая от плотности потока:

Vi = Nif / Li di

где Ni - кол-во людей на i -ом участке пути;

f - горизонтальная проекция человека;

di - ширина эвакуационного пути на i -ом участке;

tm. p. - нормативное время эвакуации, принимается по ГОСТ 12.1 004-91.

1. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного хар-ра

1. Транспортные аварии:

а) произ-ные аварии (аварии на мостовых кранах, конвейерах и т.д.);

б) транспортные аварии (обычно на транспорте) - хар-но удаленность ЧС от крупных спасательных формирований и большая численность пострадавших нуждается в медиц. помощи.

2. Пожары и взрывы - самое распространенное ЧС. Наиболее часто и, как правило, с тяж. соц. и эк-ми последствиями, пожары и взрывы происходят на пожаро-, взрывоопасных объектах. Возможна гибель людей и материальные потери

3. Аварии с выбросом или угрозой выброса химически опасных в-в - ситуации связанные с утечкой вредных химич. продуктов в процессе произ-ва, переработки и транспортировки. Приводят к переходу в атмосферу в больших количествах токсичных в-в и взрыв. Массовые поражения людей и животных.

4. Аварии с выбросом или угрозой выброса радиоактивных в-в - возникают на радиационно-опасных объектах, приводят к гибели живых организмов. В рез-те радиационного поражения возникает лучевая болезнь, нарушающая генетику организма.

5. Аварии с выбросом или угрозой выброса биологически опасных в-в - редкое явление, связанное со строгой засекреченностью работ, учитывая тяжесть последствий в случае попадания в-в в окруж. среду. Такие аварии самые опасные для населения. Вызывают массовые инфекционные заболевания у людей и животных, при попадании в организм в ничтожно малом кол-ве.

6. Внезапное обрушение зданий и сооруж-й - чаще всего вызываются такими побочными фактами: большим скоплением людей на огранич. площади, сильной вибрацией, вызванной ж/д составами или большегрузными авто, перегрузкой верхних этажей. Приводит к человеческим жертвам и материальному ущербу.

7. Аварии на энергетич. и коммунал. системах жизнеобеспечения - редко приводит к гибели людей, но затрудняет жизнедеят-ть населения, особенно в холодное время года. К таким авариям относят: аварии на АЭС, долговрем. перерывам в работе. Выход из строя транспортных, электрич. сетей, аварии на тепловых, газовых, канализационных системах, а также системах водоснабжения. Приводят к матер. ущербу и наносят серьезный моральный ущерб.

8. Аварии на произ-х очистных сооруж-х - приводят к отриц. воздействию на обслуживающий персонал и на население, а также залповые выбросы в окруж. среду вредных в-в.

9. Гидродинамические аварии - связаны с разрушением гидротех-х сооруж-й: выход из строя гидроузлов, прорыв плотин, дамб, приводят к затоплению местности (иногда очень больших территорий), к большому материальному ущербу, гибели людей, животных и т.д.

2. Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера.

Стих-ые бедствия - разл-ые явл-ия природы, вызыв-ие наруш-ия норм-ой. жизнедеят-ти насел-ия, а также наруш-ие или разруш-ие матер-ых ценностей.

Землетр-ие - сильные колеб-ия земной коры, привод-ие к разруш-ию зд-ий, соор-ий, пожарам, чел-им жертвам. Измер-ся по 12ти балльной шкале Рихтера. Могут вызывать и др-ие стих-ые бедствия: оползни, лавины, сели, цунами, наводн-ия, пожары, поврежд-ия коммун-ий, канал-и. Методов прогнозир-ия землетр-ий практ-ки нет. Предвестн-ки - измен-ие структуры земли и необычное повед-ие животных.

Наводнение - значит-ое затопл-ие местности в рез-те уровня подъёма воды в реках, озерах, вызв-ое выпад-ем обильных осадков, таянием снега, прорывам плотин. Наносит огромный матер-ый ущерб, приводит к чел-им жертвам. Ущерб - поврежд-ие зданий, ж/дых и автомоб-ых дорог, ЛЭП и связей, уничтож-ие скота и урожая, порча и уничтож-ие сырья, топлива, прод-ов питания. Защита - посадка лесозащитных полос, устр-во прудов, дамб, созд-ие водохран-щ.

Оползни - скользящее смещ-ие масс горных пород вниз по склону со скор-ю от неск-их см до неск-их км в год. Быстрые оползни, смеш-сь с водой, обр-ют грязекаменные потоки и могут стать причиной катастроф с многочисл-ми жертвами. Оползни разрушают насел-ые пункты, повреждают коммун-и, телеф-ые и эл-ие сети, плотины. Защита - их предупр-ие, а также отвед-ие поверхн-ых вод, фиксация склонов с пом-ю свай и подпорных стенок.

Снежные лавины (отн-ся к оползням) - сползающие с гор массы снега и увлек-ие за собой новые массы. Движ-ся со скор-ю до 100 м/с и обладают большой разруш-ей силой. Защита м. б. пассивной и акт-ой. Пассивная - устр-во заградит-ых щитов, а акт-ая - обстрел склонов гор, вызыв-ий сход небольших масс снега, чтобы предупр-ть скопл-ие больших масс.

Сели - бурные паводки на горных реках, вызванные осадками, таянием снега, оползнем или землятр-ем. Появл-ся внезапно и наносят большой матер-ый ущерб. Движ-ся со скор-ю до 15 км/ч. Способ защиты - возвед-ие плотин, подпорных стенок, водозаборных канав для отвода стоков вод.

Ураган - ветер силой 12-15 баллов по шкале Бофорта, т.е. скор-ть ветра 32,6 м/с. Ураганом также наз-ся тропич-ие циклоны, возн-ие в о. Тихом. На Д. Востоке ураганы - тайфуны, сопровожд-ся ливн-ми дождями и грозой. Ураган на суше разрушает зд-ия, ЛЭП и связи, мосты, вырывает деревья, а над морем повреждает суда. Ураганы можно прогноз-ть. Защита насел-ия - испол-ие подземных соор-ий (метро или убежищ).

Пожары приводят к гибели людей и уничт-ию матер-ых цен-ей. *Лесной пожар* распр-ся со скор-ю до 25 км/ч. *Подземные пожары* - пожары торф-го слоя на глубине 50 см и более; горение идёт медленно 10-50 см/мин и длит-ое время, даже зимой под снегом. *Степные пожары* возн-ют на откр-ой местн-ти при наличии сухой травы, скор-ть распр-ия 20-30 км/ч.

Смерч - атм-ый вихрь, возн-ий в грозовом облаке, сопровожд-ся дождём, градом. Воздух вращ-ся со скор-ю до 100 м/с. Внутри воронки давл-ие понижено, поэтому смерч всасывает всё, что можно оторвать от земли. Над землёй смерч движ-ся со скор-ю 50-60 км/ч. В России смерчи бывают на Урале, в Поволжье и в Сибири. Наносят большой матер-ый ущерб и разруш-ия.

Изверж-ие вулканов - перемещ-ие магмы в земной коре и на её поверх-ти. Изверж-ию предш-ет землетр-ие. В мире ~ 600 акт-ых вулканов. Больш-во их распол-но в/г Индонезии, наиб-е акт-ые - на Камчатке, Курилах и Японии. В историю вошли изверж-ия вулканов Везувий, Кракатау, Этна.

Цунами - гравитац-ые волны очень большой длины. Возн-ют из-за сильных подводных землетр-ий. Длина волн - 150-300 км. В откр-ом океане или море цунами не очень заметны, их высота 10-50 см, но, добежав до побережья, волна превращ-ся в движ-ся стену высотой до 10 м, а в долинах рек до 50 м. Скор-ть цунами 50-1000 км/ч. В глубь суши цунами распростр-ся до 3 км. Произв-т большие разруш-ия и опасны для людей. Защиты нет, но возм-но их предупр-ие.

3. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций (ЧС) военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения

ЧС воен-го времени могут созд-ся прим-ем оружия массового пораж-ия (ядерное, хим-ое, бактериол-ое, геофиз-ое, лучевое, радиолог-ое, радиочаст-ое и инфразвук-ое).

Ядерное оружие осн-но на испол-и внутр-ей эн-и, выдел-ся при цепных р-ях деления тяж-ых ядер или при термояд-ых р-ях синтеза. Атомная бомба. Здесь происх-т р-ия деления изотопов урана и плутония.

Хим-ое оружие осн-но на хим-ки отравл-их вещ-ах, влияющих на людей и жив-ых и зараж-их окруж-ую среду. По хар-ру отравл-го действия эти вещ-ва делятся на: нервно-паралитго (зарин, зоман), обще ядовитого (хлорциан, синильная кислота), удуш-го (фосген, дифосген), кожно-нарывного (иприт, люизит), раздраж-го (хлорацитофитон, адамсит), психо-химго (бизет) действия. К боевым хим-им вещ-ам отн-ся также токсины и фитотоксиканты, исп-ые в с/хе для борьбы с вредит-ми.

Бактериол-ое оружие осн-но на испол-и микробов-возбудей инфекц-ых забол-ий. Микробы-возбудители подразд-ся на: бактерии, 1но-клеточные микроорг-мы растит-ой природы; вирусы-микрооргмы, живущие в живых клетках; риккетсии - микроорг-мы, заним-ие промежут-ое полож-ие м/у бактериями и вирусами; грибки - одно - или многоклет-ые микроорг-мы растит-го происх-ия.

Радиолог-ое оружие одно из возм-ых оружий массового пораж-ия. Его действие осн-ано на испол-и радиоакт-ых вещ-в, прим-ых в виде приготовл-ых порошков или р-ров вещ-в, содерж-их в своем составе радиоакт-ые вещ-ва. Разрушает ткани орган-ма и вызывает локальное пораж-ие или лучевую болезнь.

Лучевое оружие - совок-ть устр-в или генераторов, пораж-е действие кот-ых осн-но на испол-и лазеров или лучевых ускор-ей. *Боевые лазеры -* мощные излуч-ли электро-магной эн-и оптич-го диапазона. Пораж-е действие лазерного луча - нагрев-ие объектов до очень высоких темп-р, расплавл-ие или поврежд-ие чувствит-ых эл-ов оборуд-ия, поврежд-ие зрения или термич-ие ожоги кожи.

1 – зона Г, *Р*0=800 Р/час;

2 – зона В, *Р*0=240 Р/час;

3 – зона Б, *Р*0=80 Р/час;

4 – зона А, *Р*0=8 Р/час.

Радиочаст-ое оружие. Пораж-е действие его осн-но на испол-и электро-магнго излуч-ия сверхвысокой или очень низкой частоты. Вызывает поврежд-ие жизн-но важных органов орган-ма (мозг, сердце, сосуды). Возд-ет на психику, вызывает галлюц-и.

Инфразвук-ое оружие - сред-во массового пораж-ия, осн-ое на испол-и мощных инфразвук-ых колеб-ях, ниже 16 Гц. Возд-ют на центрно-нервную сис-му и органы пищевар-ия, вызывает головную боль, боль во внутр-их органах, нарушает ритм дыхания.

В случае возн-ия войны с прим-ем оружия массового пораж-ия возн-ют *пораж-ие факторы:*

1. Ударная волна - обл-ть резкого сжатия среды, кот-ая в виде сферич-го слоя распрос-ся во все стороны от места взрыва со сверхзвук-ой скор-ью, бывает в воздухе, воде и грунте. Раскаленные пары и газы, стремясь расшир-ся, производят резкий удар по окруж-им слоям среды, сжимают их до очень больших давл-ий и нагревают до очень высокой темп-ры. Сжатие и перемещ-ие воздуха от одного слоя к др-му и обр-ет ударную волну, скор-ть кот-ой вблизи центра взрыва в неск-ко раз превышает скор-ть звука в воздухе.

2. Световое излуч-ие. Источ-ом явл-ся светящаяся обл-ть, сост-ая из нагретых до очень высоких темп-р вещ-в ядерного боеприпаса, воздуха и грунта. В нач-ой стадии взрыва темп-ра излуч-ия ~ 10000ºС и с теч-ем времени резко сниж-ся. Пораж-е действие свет-го излуч-ия: свет-ой импульс, т.е. отн-ие кол-ва свет-ой эн-и к площади освещ-ой поверх-ти, располож-ой по распростр-ию лучей. Свет-ое излуч-ие вызывет ожоги откр-ых участков кожи, врем-ое ослепл-ие и ожоги сетчатки глаз.

3. Проник-ая радиация - совокуп-ть γ-излучий и нейтронов. Выделяет ионизирующее излуч-ие. Время действия проник-ей радиации - 10-15 сек после взрыва. Степень пораж-ия зависит от поглощенной дозы. При возд-и радиации на чел-ка и жив-ых, у них может возн-ть лучевая болезнь. При ионизации атомы и молекулы живой ткани погибают.д.оза 50-80 Р не вызывает потери трудоспос-ти, а доза 200-300 Р вызывает среднее радиац-ое пораж-ие.

4. Электро-магный импульс при ядерном взрыве при взаимод-и γ-излучий с атомами или молек-ми окруж-ей среды происх-т ион-ия и ионы обр-ют эл-ие и магн-ые поля. Эти поля образуют электро-магные импульс, кот-ый непосред-го влиянпия на людей и жив-ых не оказ-ет, а влияет на любые токопровод-ие констр-и (ЛЭП, линии связи, Меие мосты, трубопр-ды и др.). Происх-т пробой изол-и аппаратуры и кабелей, трансформатора, порча электронной аппаратуры. Возник-ие при этом высокие потенциалы опасны для людей.

5. Радиоакт-ое зараж-ие - рез-т выпад-ия радиоакт-ых вещ-в из облака ядерного взрыва. Отличит-ми особен-ми явл-ся большая плотн-ть пораж-ия; длит-ая сохран-ть поражающего действия и трудность обнаруж-ия. При надземном ядерном взрыве огненный шар касается земли, грунт испар-ся, захват-ся шаром и радиоакт-ые частицы оседают на расплавл-ых частицах грунта. Обр-ся мощное облако, кот-ое за 7-10 мин подним-ся до макс-ой высоты, преобретая грибовидную форму и под дейст-ем ветра перемещ-ся над землей. При этом выпад-ие осадки более 1000 часов заражают воздух, водоисточники. Опасн-ть для чел-ка предст-ет радиоакт-ть в грунте и предметах вблизи эпицентра взрыва. Местн-ть счит-ся пораж-ой при радиации 0,5 Р/ч.

4. Радиационно опасные объекты (РОО). Радиационные аварии, их виды, динамика развития, основые опасности

РОО, при аварии или разрушении к-ых может произойти выброс отходов, продуктов и понизир-щего излучения. Причем аварии происходят за предсм-е проектом границы, что может привести к радиоактивному заражению местности.

Радиационные аварии по масштабам делятся на 3 типа:

локальные - авария, радиационное последствие к-ой огранич-ся одним зданием;

местная - авария, радиационное последствие к-ой огранич-ся территориями АЭС;

общая - авария, радиационные последствия к-ой выходят за пределы тер-рии АЭС.

Основные поражающие факторы радиационной аварии:

1) воздействие внешнего облучения (γ-, β-излучение, γ-нейтронного и рентгеновского излучения);

2) внутреннее облучение от попавших в организм чел-ка радионуклидов (α - и β-излучения);

3) сочетание радиационных воздействий (внутр. и внеш. облучения);

4) комбинир-е воздействие как радиационных, тк и нерадиационных факторов (химич., механ., термич. травм).

В зависимости от возможности предусм. возник-е аварии и осущ-ть необх-е меры, аварии подразделяются на проектные и за проектные - в основном сопровождаются разрушением реактора.

Основными критериями возникновения аварийной ситуации явл.:

1-увеличение концентрации инертных газов и др. нуклидов подзащитной оболочки;

2-увелич. скорости неорг-х протечек с 1контура теплоносителя;

3-увелич. активности продуктов деления в теплоносителе 1контура;

4-увелич. активности воды, пара, трубопроводов 2чистого контура;

5-выброс радиоактивных в-в в атмосферу.

В рез-те радиационной аварии выделяются зоны, имеющие различные степени опасности для здоровья людей.

Основной явл. зона возможного радиоактивного загрязнения - это тер-рия, в пределах к-ой за время нахождения людей без ср-в защиты прогнозируется в дозовой нагрузке более 10БРР. В эту зону входят: зона экстренных мер защиты населения, зона профилактических мероприятий, зона ограничений.

При орг-ции эф-ной защиты населения различают 3периода развития радиационных аварий:

1. период йодной активности, продолжительностью 40-60дней;

2. период поверхностного загрязнения тер-рий проживания и с/х-х угодий долгоживущими изотопами;

3. период корневого поступления радиации, стабилизирующейся в почве.

5. Дозиметрические приборы, их использование

Дозиметр-ие приборы предн-ны для контроля облуч-ия, т.е. получ-ия данных о поглощенных или экспозиционных дозах излуч-ия людьми и жив-ми; контроля радиоакт-го заражения людей, жив-ых, техники радиоакт-ми вещ-ми; радиац-ой разведки, т.е. опр-ие уровня радиации на местности.

Для опр-ия экспозиц-ых доз γ-излучения, получ-ых людьми, примен-ют комплекты индивид-ых дозиметров (ДП-22В, ДП-24), сост-их из зарядного устр-ва и индив-ых карманных дозиметров в кол-ве 50 и 5 шт соотв-но. Прямопоказыв-ий дозиметр (ДКП-50А) выполнен в виде авторучки, сост-ей из дюралевого корпуса, в кот-ом распол-на ионизационная камера, электроскоп, оптич-ое устр-во и зарядная часть. Экспозиц-ую дозу опр-ют, наблюдая в окуляр полож-ие нити отн-но шкалы так, чтобы нить заняла вертик-ое полож-ие. Для измер-ия доз γ-нейтронного излуч-ия примен-ют комплект ИД-1. Принцип работы такой же. Для измер-ия мощн-ти дозы на местности и радиоакт-ой зараженности предметов, воды примен-ют измер-ли мощн-ти (ДП-5А, ДП-5Б, ДП-5В), имеющие шесть диапазонов измер-ия от 0,5 мР/час до 2000 Р/час. Эти приборы имеют звук-ую индикацию ч/з наушники и состоят из корпуса, в кот-ом размещены источник питания и измер-е устр-во, т.е. пульт с гальванометром и зондом. Измер-ие произв-ся на местности на высоте 0,7-1 м от поверх-ти земли, а степень радиоакт-го зараж-я кожи людей, поверх-ти предметов, воды - перемещ-ем 1,5-2 см от поверх-ти зондом. Для измер-ия уровня радиации трансп-ых средств в воздухе, земле, укрытиях примен-ют бортовой измер-ль воздуха (ДП-3Б).

6. Определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной местности и при преодолевании зон загрязнения

Осн-ой мерой возд-ия ионизирующего излуч-ия на живые орган-мы явл-ся доза облуч-ия. Разл-ют *3и вида дозы облуч-ия:* поглощенная, эквив-ая, экспозиционная. Степень, глубина и форма лучевых пораж-ий объектов при возд-и на них ионизирующего излуч-ия в 1ую очередь зависит от вел-ны поглощенной эн-и (поглощ-ой дозы). Поглощ-ая доза - эн-ия, поглощ-ая ед-цей массы облучаемого вещ-ва. За ед-цу поглощ-ой дозы приним-ся *грей* [Гр].

В связи с тем, что один-ая поглощ-ая доза разл-ых видов ионизир-го излуч-ия вызывает в массе биол-их тканей разл-ое биол-ое действие, введено понятие *эквив-ой дозы*, кот-ая опр-ся как произвед-ие

поглощ-ой дозы на ср-ий к-т кач-ва действ-их видов ионизир-их излуч-ий:

*ДЭКВ*=.

К-т кач-ва

*ККАЧ* хар-ет завис-ть неблагопр-ых биол-их послед-ий облуч-ия чел-ка от способн-ти разл-ых видов ионизир-го излуч-ия передавать эн-ию облуч-ой среде. За ед-цу измер-ия экв-ой дозы принят *зивер* [Зв]. Для оценки экв-ой дозы, получ-ой группой людей испол-ся понятие *коллект-ой экв-ой дозы*, т.е. ср-я для насел-ия доза, умнож-ая на числ-ть насел-ия.

Понятие *экспозиц-ая доза* служит для хар-ки рентген-го и γ-излучения и опр-ет меру ионизации воздуха под действием этих излуч-ий. Экспозиц-ая доза равна дозе фотонного излуч-ия, т.е. это отн-ие суммарного эл-го заряда ионов одного знака к массе этих зарядов:

*ДЭКСП*=.

Внесис-ой ед-цей измер-ия явл-ся *рентген* [Р].

7. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности

Прогнозирование последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) на ХОО

Зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения

ХОО - объекты, на кот-ых хранят, перераб-ют, испол-ют или транспор-ют хим-ки опасные вещ-ва (ХОВ). При аварии или разруш-и данных объектов может произойти гибель, хим-ое поражение людей, жив-ых и растений, а также хим-ое заражения среды. *ХОО:* предпр-ия хим-ой, нефтеперераб-ей пром-ти; предпр-ия пищевой, мясомол-ой пром-ти; ж/дые станции, имеющие пути отстоя подвижного состава с ядов-ми вещ-ми и т.д.

*Классы опасн-ти хим-их объектов:*

*1)* чрезв-но опасный с радиусом санно-защитной зоны не менее 1000 м;

2) высокоопасный - 500-1000 м;

3) умеренно опасный - 300-500 м;

4) малоопасный - 100-300 м;

5) безопасный - 50-100 м.

Аварии на ХОО м. б. производ-ые или трансп-ые. *Причины аварий:* недостатки проектир-ия предпр-ия, наруш-ие правил экспл-и оборуд-ия, машин и мех-ов, низкая трудовая и технолог-ая дисциплина, возн-ие авар-ых ситуаций на соседних предпр-ях и др-ое.

*Глубина опасного распр-ия воздуха*, зараж-го ядов-ми вещ-ми - расст-ие от места утечки ядов-ых вещ-в до места, где наход-ся люди без средств защиты. Для сокращ-ия зон зараж-ия на емкостях ставят водяные завесы. Для оценки хим-го зараж-ия необх-мо знать скорость и направл-ие ветра, темп-ру воздуха и почвы.

Значит-ая часть хим-их вещ-в явл-ся легковоспламен-ся, что часто приводит к пожарам и взрывам в случае разруш-ия емкости и образ-ию новых токсич соед-ий. *Осн-ые источ-ки опасн-ти в случае аварии:*

1) залповые выбросы аварийно опасных вещ-в в атм-ру с послед-им зараж-ем местн-ти;

2) сброс ХОВ в водоемы;

3) хим-ий пожар с поступл-ем аварийно ХОВ и прод-ов их горения в окруж-ую среду;

4) взрывы ХОВ и сырья для их приготов-ия;

5) образ-ие зон задымления с поступл-ем ХОВ в атм-ру и с послед-им осаждением.

*Стадии опасности хим-их объектов:*

1) в зону возможного заражения попадают более 75 тыс. чел-к;

2) 40-75 тыс. чел-к;

3) менее 40 тыс. чел-к;

4) зона возможного хим-го зараж-ия не выходят за пределы обекта.

В случае аварий на ХОО с выбросами опасных вещ-в очаг пораж-ия имеет особен-ти:

1) образ-ие облаков паров опасных вещ-в и их распростр-ие;

2) в разгар аварии на объекте дейст-ет неск-ко поражающих факторов - хим-ое зараж-ие местн-ти, высокая или низкая темп-ра воздуха, ударная волна, а вне обекта - зараж-ие окруж-ей среды;

3) возд-ие паров ХОВ на орг-м чел-ка ч/з дыхат-ые пути;

4) летальный исход от отравления аварийно ХОВ их токсической дозой.

8. Химический контроль и химическая защита. Приборы химического контроля

Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты

Обнаруж-ие зараж-ия отравл-ми вещ-ми местн-ти произв-ся с пом-ю приборов или путем взятия проб и их дальн-го анализа в лабор-ях.

Для опр-ия в воздухе на местн-ти отравл-их вещ-в примен-ют прибор хим-ой разведки ВПХР, сост-ий из корпуса, в кот-ом размещены: ручной насос для прокачивания воздуха, противодымные фильтры для измер-ия в дыму, грелка для подогрева индикаторных трубок при темп-ре окруж-ей среды от -40ºС до +40ºС и индикаторной трубки с реактивами. Опр-ие опасных вещ-в на различных предметах, почве произв-ся полуавтом-им прибором хим-ой разведки ППХР. Для отбора проб воды, почвы и опр-ия возбудителя инфекц-го забол-ия использ-ся прибор ПХР-МВ.

*К сред-ам хим-ой защиты относят* сред-ва индив-ой и первой мед-ой помощи, а также комплексные сред-ва защиты. *По назнач-ию сред-ва индив-ой защиты подразд-ся* на сред-ва защиты органов дыхания, кожи и мед-ие. *По принципу действия* - фильтрующие и изолирующие.

При аварийной ситуации или угрозе нападения противника, работающие получают сред-ва индив-ой защиты на своих объектах, а остальное население - в ЖЕКах. Сред-ва защиты органов дыхания - противогазы и респираторы. Противогазы бывают фильтрующие (ГП-5, ГП-5М, ГП-7В), сост-ие из маски, соедин-ой трубки и фильтрующей коробки, и изолир-ие противогазы (ИП-4, ИП-5, ИП-6), кот-ые прим-ся при недостатке кислорода или когда фильтр-ие не защищают. Воздух в них обогощ-ся кислор-ом в регенеративном патроне. Для защиты органов дыхания от грунтовой радиоакт-ой пыли и бактериальных аэрозолей испол-ся респираторы ШБ-1 типа “лепесток”, кот-ый имеет одноразовое действие, и респираторы (Р-2, Р-3) многораз-го действия. Кроме того, прим-ся противопыльные тканевые маски (ПТМ-1).

Для защиты кожи прим-ся изолир-ие сред-ва - комбинезоны и костюмы из прорезиненной ткани и фильтрующие сред-ва - комплекты одежды защиш-ие от опасных вещ-в, пыли. Простейшие сред-ва защиты - обычная одежда, резиновая обувь, перчатки, капюшон. Для оказ-ия взаимопомощи и самопомощи прим-ся мед-ие сред-ва защиты - аптечка индив-ая (АИ-2), противохим-ий пакет. Коллект-ые сред-ва защиты: убежища, противорадиац-ые укрытия.

9. Пожаро - и взрывоопасные объекты (ПВОО)

Согл-но нормам гос-ых противопож-ых служб МВД РФ все произв-ва подразд-ся катег-и: А - нефтеперераб-ие заводы, хим-ие предпр-ия, трубопроводы, склады нефтепрод-ов; Б - цехи пригот-ия и транспорт-ки угол-ой пыли, древесной муки, сахарной пудры, мукомольные мельницы; В - лесопильные, деревообраб-ие, столярные, мебельные и лесотоварные произв-ва; Г и Д - менее опасны.

*Виды пожаров на произв-ве:*

*1. Пожар разлития* возн-ет при наруш-и герметич-ти сосуда, содерж-го сжиженный горючий газ или жид-ть; часть жид-ти может заполнить поддон, растечься по поверх-ти или заполнить ест-ую впадину. Пламя пожара разлития представл-ся в виде наклонного цилиндра (угол наклона зависит от скор-ти ветра) cosθ=0,75 (*VB*) -0,49.2. Горение паро-газовоздой смеси. В рез-те

этого горения возн-ет паро-газовоздое облако, кот-ое образ-ся при разгерметиз-и резервуара с горючей жид-ю или газом, сжатым под давл-ем; такое горение носит назв-ие огненный шар.

*Группы взрывов на пром-ых предпр-ях:*

*1.* На откр-ом простр-ве возм-ны взрывы газовозд-ых смесей. Образ-ся при разруш-и резервуаров со сжатыми и сжиженным под давлением или охлажденными газами, а также при авар-ом разливе легковоспламен-ся жид-ей.2. В производ-ых помещ-ях на ряду со взрывами газовозд-ых смесей возм-ны взрывы пылевозд-ых смесей, образ-ся при работе техн-их электроустан-к.

*Поражающие факторы взрыва:*

*1)* возд-ие взрывной волны, осн-ым парам-ом кот-ой явл-ся избыт-ое давление;

2) осколочные поля, созд-ие летящими обломками взорвавщихся объектов.

Пожары и взрывы причиняют значит-ый матер-ый ущерб, вызывают тяжелые травмы и гибель людей. Поэтому защита зд-ий, соор-ий и др-их матер-ых ценностей от пожаров явл-ся обязан-ю всех граждан и провод-ся в общегосуд-ом масштабе.

11. Ядерный взрыв и его световое излучение как источник пожаров. Световой импульс ядерного взрыва и защита от него.

По видам ядерные взрывы бывают:

1. высотные;

2. воздушные;

3. наземные;

4. подземные.

По крупным городам и важным объектам наиболее вероятно применение противником воздушных и наземных ядерных взрывов.

Воздушный ядерный взрыв сопровождается яркой вспышкой и образованием огненного шара, к-ый быстро увеличивается в размерах, превращается в темно-бурое облако, поднимается вверх. Высота воздуш. взрыва в зависимости от мощности боеприпаса может колебаться от 100м до нескольких км. При этом светящаяся область не касается земли.

Наземных ядерный взрыв осущ-ся на поверхности земли или на небольшой высоте, при к-ой светящаяся область касается земли, образуя форму полусферы. При этом ядерный взрыв образуется *ударная волна*-это основной поражающий фактор. Ударная волна действует на людей непосредственно и косвенно.

Непосредственное поражение людей происходит в результате сжатия тела человека со всех сторон избыточным давлением и отбрасывания скоростным паром.

Косвенное поражение людей происходит в результате действия на них падающий обломков зданий, летящих различных предметов. Воздействия на людей: ударная волна вызывает переломы, повреждение внутр. органов, контузии.

Надежным ср-вом защиты людей от воздействия удар. волны явл. убежища. М/б использованы и др. укрытия, а также рельеф местности (овраги, ямы, лощины, воронки). В зависимости от конструктивных особенностей зданий и сооруж-й, они могут разрушаться избыточным давлением либо скоростным напором.

Наиболее устойчивыми из наземных сооружений явл. здания каркасного типа с мах-но легким заполнением, а также заводские трубы, нефтяные вышки, столбы, к-ые быстро обтекаются удар. волной.

Световое излучение ядерного взрыва-поток лучистой энергии. Действуя на людей, вызывает ожоги открытых участков тела и поражает глаза.

Ожоги бывают трёх степеней тяжести, но тяжесть поражений зависит не только от степени ожога, но и от расстояния пораженной поверхности. Воздействуя на глаза световое излучение, может вызвать:

1. временное ослепление (до нескольких минут);

2. ожоги глазного дна;

3. ожоги роговицы и век.

Защитой от светового излучения явл. защитные сооруж-я, а в крайних случаях любые предметы, издающие тень. Световое излучение, воздействуя на здания и сооруж-я, в зависимости от св-в материала вызывают: оплавление, обугливание; воспламенение, что ведет к загоранию различных предметов и пожаров в населенных пунктах и лесах.

Основными мерами по повыш-ю устойчивости зданий и сооруж-й к воздействию светового излучения явл. применение несгораемых материалов, в покрытии горючих материалов огнезащитными составами и загрубением сооруж-й.

12. Понятие об устойчивости в чрезвычайных ситуациях (ЧС).

Исследование устойчивости промышленного объекта.

Устойч-ть объекта - способн-ть всего инжно-технго комплекса предпр-ия противостоять оружию массового пораж-ия и пораж-им факторам в усл-ях ЧС. Наруш-ие целостн-ти и деят-ти любого из эл-ов произв-ва т.е. персонала, зд-ия, сис-мы водо-, газо-, энергоснаб-ия, запасов сырья, топлива и сис-мы связи с др-ми объектами может привести к врем-ой остан-ке или полному прекращ-ию произв-ва. Поэтому исслед-ие устойч-ти пром-го объекта, предусм-ет изуч-ие усл-ий, в кот-ых будет протекать производ-ая деят-ть данного объекта в военное время и в усл-ях ЧС. *Цель* таких *исслед-ий:* выявить слабые участки в работе объекта в усл-ях возд-ия на него разл-ых видов оружия, поражающих факторов ЧС и на основе выраб-ать наиболее эф-ые экон-ые меропр-ия по повыш-ию устойч-ти работы объекта ЧС. *Руков-ль исслед-ия* - главный инженер. *Исходные данные:* хар-р произв-ва, констр-и зд-ий и соор-ий, прочность констр-ий на огнест-ть, хар-ка оборуд-ия, хар-ка комун-ых и энергетических сетей.

*Последов-ть работ по каждому поражающему фактору:*

1. Опр-ие макс-го знач-ия кол-ых хар-к поражающего фактора ожидаемого на объекте.

2. Выявл-ие всех дефектов объекта, чувствит-ых к возникн-ию данного поражающего фактора.

3. Опр-ие вел-ны поражающего фактора, при кот-ой происх-т разруш-ие, воспламен-ие или необратимые процессы в эл-ах, привод-ие к выходу из строя объекта.

4. Выявл-ие наиболее уязвимых эл-ов, сущ-но влияющих на работу объекта.

5. Опр-ие экон-ки в пределах повышения устойч-ти слабых эл-ов объекта.

6. Провед-ие расчетов и разраб-ка меропр-ий, применит-но к каждому эл-ту, направл-ых на повыш-ие прочности данных эл-ов зд-ия.