

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**АБДУЛЛАЕВА М.У., УСМАНАЛИЕВА З.У., НАРЗИЕВ Ш.М.,
ХОЖИЕВА Ш.А., НИЗАМОВА Д.О.**

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рекомендовано для студентов факультетов
5510500 – Фармация (по видам),
5610600 – Промышленная фармация (по видам)

**“FAN VA TA’LIM” NASHRIYOTI
TOSHKENT – 2022**

УДК 614.8(075)

КБК 68.9я73

Б 39

Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебное пособие / М.У. Абдуллаева [и др.] .-Ташкент: “Fan va ta’lim” nashryoti, 2022. - 234 с.

Рецензент:

Расулев А.Х. – *Заведующий кафедрой Безопасность жизнедеятельности, доцент PhD ТГТУ.*

Это учебное пособие подготовлено во исполнении задач, поставленных в указах Президента Республики Узбекистан за №№ УП-4310 “О мерах по дальнейшему развитию медицинской и фармацевтической образовательной и научно-исследовательской системы» от 6 мая 2019г., УП-3775-“Повышение качества образования в высших учебных заведениях и о дополнительных мерах по обеспечению активного участия их в широкомасштабных реформах, проводимых в стране” от 5 июня 2018 года, 81 от 13 февраля 2017 г. с целью совершенствования занятий по модулю “Безопасность жизнедеятельности” для студентов факультета 5510500 - Фармация (по видам), 5610600 – Промышленная фармация (по видам). В учебном пособии приведены темы, сведения и рекомендации, создающие теоретические знания и практические навыки в плане мероприятий, связанных с обеспечением безопасной жизнедеятельности.

ISBN 978-9943-8654-7-1

© М.У. Абдуллаева и др., 2022

© “Fan va ta’lim”, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что независимость нашей страны заложила основу для глобальных реформ в области национального образования. Принимая во внимание современные требования, организация работы по систематическому совершенствованию учебных программ высших учебных заведений является одной из самых важных задач сегодняшнего дня.

В настоящее время сама жизнь требует внедрения реформ во все сферы страны, изменения мировоззрения людей и подготовки зрелых специалистов, отвечающих современным требованиям. Большое внимание в республике уделяется укреплению системы образования, гармонизации её с современными требованиями. В то же время важно, чтобы система воспитания, образования и подготовки специалистов должна быть тесно связана с требованиями реформы. Подготовка специалистов, отвечающих современным требованиям, совершенствование образования и всех его структурных подразделений на основе государственных требований, являются одним из самых актуальных вопросов, стоящих перед нами.

Основной целью текущих реформ в Узбекистане является формирование здорового, образованного, гармонично развитого поколения, обладающего высокими духовными и моральными качествами. Для достижения этой цели под руководством нашего Президента воплощается в жизнь “Стратегия действий”, определяющая нормы новой жизни и развития, нового мышления в новых социальных условиях деятельности и нового производства.

Устранение происходящих на нашей планете природных, техногенных, экологических опасностей, сокращение масштабов ущерба, обеспечение предотвращения или уменьшения отрицательного воздействия их на жизнь людей и материальные ценности является одной из важнейших и актуальных проблем сегодняшнего дня.

Следует отметить, что обеспечение производственного процесса высокоразвитыми технологиями, осложнение некоторых неприятных ситуаций в естественном развитии создают угрозу здоровью населения, экологической чистоте и устойчивому развитию экономики. Поэтому важно уделять особое внимание подготовке людей к безопасной жизнедеятельности. В частности, ключевой фактор социально-экономического развития Узбекского государства составляет защита жизнедеятельности граждан.

Создание удобных санитарно-гигиенических условий для работников производственных отраслей, механизация тяжелого физического труда,

автоматизация, осуществление мероприятий по устранению негативных влияний опасностей, возникающих в процессе работы, является крайне важным в обеспечении человеческой жизненной безопасности. Хотя в последние годы условия труда были улучшены во многих секторах производства, в некоторых областях такие условия находятся не на должном уровне. Причиной этому - устаревшее производственное оборудование, нарушение требований условий производства, недостаток или отсутствие средств безопасности. Следовательно, это требует создания здоровых условий труда в производственных отраслях, способствующих оптимизации трудового процесса, научной организации труда, использования безопасных методов работы, мер по применению методов снятия усталости. В реализации этих задач требуется от каждого конкретного специалиста знаний и навыков по возможным опасностям и мерам по предотвращению их возникновения. Учебный модуль «Безопасность жизнедеятельности» служит для достижения вышеуказанных целей.

Предмет “Безопасность жизнедеятельности”, основываясь на принятых законах и правительственных постановлениях, а также на теоретических знаниях и практических навыках по обеспечению безопасности жизнедеятельности, обучает правилам организации, обеспечения безопасности граждан в чрезвычайных ситуациях, пожарной безопасности, оказанию первой медицинской помощи при травмах.

I-ГЛАВА. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Общие понятия об основах безопасности жизнедеятельности

Безопасность жизнедеятельности в широком смысле определяют как “науку об оптимальном взаимодействии человека со средой обитания”, причем среда обитания определяется как часть пространства и совокупность реальных объектов, окружающих человека в местах его пребывания. Современный человек в своей повседневной жизни неотделим от мира машин, что нашло отражение в термине “техносфера”, понимаемом как мир техники, искусственная, созданная человеком среда, входящая в биосферу и взаимодействующая с ним. И это взаимодействие со временем становится все более драматичным. Последние десятилетия отмечены резким ростом числа аварий, человеческих жертв, размеров экономического ущерба, деградацией природной среды.

В связи с этим выделяют ближайшую и стратегическую задачи безопасности жизнедеятельности как научные направления. Ближайшая задача-это обеспечение здоровых условий жизни и труда, высокой продолжительности жизни. Стратегическая задача подразумевает обеспечение выживаемости и сохранение цивилизации в условиях бурно развивающихся экологического и социального кризисов.

Учебная дисциплина “Безопасность жизнедеятельности ” обобщает многие данные, положения, выводы, полученные в рамках соответствующих научных направлений, и служит таким образом, методологической базой для решения конкретных вопросов в области безопасности труда, экологической безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях, кроме этого, она интегрирует в себе элементы таких наук как физика, химия, теория надежности, физиология, гигиена, эргономика, инженерная психология, таких специальных разделов математики как алгебра логики, теория вероятностей, математическая статистика, теория катастроф.

Понятия безопасность жизнедеятельности человека. Безопасность всегда была тесно связана с охраной труда человека в процессе труда и создавала почву для обеспечения его безопасной работы. Также важность безопасности заключается в том, что она создает человеку условия для наиболее безопасной работы. В успешно и свободно развивающемся обществе царят мир, порядок и стабильность. Знание принципов и законов эффективной безопасности создает уверенность в себе у людей, позволяет анализировать и оценивать самые сложные трудовые процессы, а также принимать оптимальные коллективные решения.

Совокупность активных действий человека-обозначает понятие деятельности. Именно эта деятельность отличает человека от других живых существ (животных). Это означает, что деятельность является необходимым показателем существования человека. А труд-высшая форма человеческой деятельности. Поэтому не будет ни деятельности, ни труда, ни человеческого общества без человечества.

Формы человеческой деятельности и труда рождаются по-разному. Они включают в себя жизнь, общество, производство, науку, спорт, искусство и другие сферы жизнедеятельности человека. Например: функции работника, который занимается физическим трудом с человеком, занимающимся умственным трудом, кардинально отличаются.

Можно сказать, что модель процесса деятельности состоит из двух элементов: человека и среды, поскольку активной деятельностью занимаются только люди, и они тесно взаимодействуют с окружающей средой, которая их окружает.

Также систему «человек-среда» можно рассматривать как две цели: первая цель состоит в том, чтобы, когда человек пытается достичь определенных успехов, эффективности в процессе своей трудовой деятельности, вторая цель заключается в устранении нежелательных последствий, возникающих в процессе его работы.

Вот так называется явление, процесс, влияющие факторы, силы, опасности, вызывающие нежелательные последствия. Например, от удара молнии могут произойти пожары, взрывы, распространение в окружающую среду токсичных или вредных веществ из-за нарушения производственного процесса, от разрушения производственной среды до профессионального заболевания работников и многие другие потенциальные опасности.

Опасности по характеру воздействия бывают реальные и потенциальные (скрытые).

Под реальными опасностями понимаются риски, последствия которых очевидны, в том числе химические соединения - токсичные опасности, радиационный луч — опасность, приводящая к облучению человека, нарушения зрительной активности, возникающая при электросварке.

Потенциальные (скрытые) опасности — могут возникать в результате определенных причин. Например, если воспламеняемость бензина представляет реальную опасность, потенциальная опасность - взрыв от сильного удара, или реальная опасность нагревания под воздействием исходящих от солнца лучей, в результате хронического воздействия этих лучей на организм человека различные заболевания - потенциальная опасность.

Известно, что опасность является основным центральным понятием мбезопасности жизнедеятельности, и это состояние человеческой деятельности. В этих случаях люди стараются устранить опасности, возникающие при определенной вероятности. Однако не во всех случаях есть возможность устранить опасности. Например, в пожароопасности: если пожар можно потушить в начальной фазе, то в основной фазе пожара возможности его тушения ограничены.

Или какие-либо технологические, применимые в процессе: температура, давление, объемные показатели могут быть ограничены уровнем управления технологическим процессом (обеспечение

безопасности), в результате которого происходит пожар, или взрыв, или продукты, которые производятся, могут стать непригодными для использования, могут быть выброшены в окружающую среду.

В обеспечении безопасности используются следующие понятия: гомосфера и ноксосфера.

Ноксосфера (нокс-опасность) – область, зона, в которой проявляются опасности.

Гомосфера(гомо-человек) – область, зона, в которой пребывает человек.

Безопасность – это состояние защищенности человека, общества, окружающей среды от опасностей различного происхождения.

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности решает следующие взаимосвязанные между собой три задачи:

- Идентификация опасностей, то есть, распознавание их внешнего вида, точек возникновения и определение их количественных характеристик;
- защита от опасностей на основе сравнения прибыли и убыли;
- устранение возможных негативных опасностей (на основе концепции оставшейся опасности). На самых ранних этапах истории развития человечества большое внимание уделялось условиям деятельности, в том числе рассмотрены вопросы охраны здоровья человека.

Приведем некоторые примеры развития безопасности: В своих работах Аристотель (384-322 г. до н.э.), Гиппократ (460-77г. до.н.э.) и другие ученые изучали вопросы, касающиеся условий труда. Великий целитель периода возрождения Парацельс (1493-1541) изучал опасности, связанные с горными работами. Немецкий целитель и металлург Агрикола (1494-1555) в своей работе «Горные работы» описал вопросы охраны труда. Итальянский врач Рамассини (1633-1714) основал науку о профессиональной гигиене и написал свою книгу «Заболевания гончаров». Российский ученый Ломоносов М.В. (1711-1765) написал своё произведение, которое положило основу безопасным условиям труда в горных работах, работы академика

Лигачева В.Н. были посвящены проблемам безопасного развития техносферы.

«Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» как научный предмет, имеет свою теорию, методологию и методы, опирается на: инженерную психологию, физиологию человека, охрану труда, экологию, эргономику и другие предметы. «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности», является систематическим анализом методологической основы.

С давних времен до наших дней безопасность жизнедеятельности является наиболее важным аспектом научных и практических интересов человечества. Человек всегда стремится обеспечить свою безопасность. С развитием производства эти вопросы требуют специальных познаний. В наше время проблемы безопасности стали более усилены. Страна и общество испытывают огромный ущерб от несчастных случаев, пожаров, аварий и катастроф.

Поэтому приобретает важное значение воспитание людей в вопросах защиты людей от опасностей. В стабилизации нашего общества эта наука играет важную социальную роль и вносит значительный вклад в повышение уровня безопасности народного хозяйства.

Поскольку опасность является сложным понятием с множественными симптомами, его таксономия играет важную роль в обеспечении безопасности жизни и наиболее глубоком изучении характеры опасности.

Остановимся на таких понятиях, как **таксономия, номенклатура, квантификация и идентификация опасности.**

Таксономия опасности - это систематизация, при которой характер его происхождения классифицируется по типу, последствиям, строению, характеру воздействия на человека и соответствующим признакам. В целом, "таксономия" - это наука о классификации и систематизации сложных явлений, процессов, понятий и объектов. В настоящее время не разработана эволюция и полная таксономия опасности. Таким образом, в этой связи была

проведена определенная научная работа, и возникла следующая видовая таксономия опасности:

– по характеру возникновения опасности: природная, техническая, антропогенная, экологическая, смешанная;

– по времени возникновения нежелательных последствий при воздействии опасности: импульсивная, кумулятивная;

– по локализации: опасности, связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом;

– в зависимости от последствий: усталость, потеря веса, напряжение, болезнь, травма, разрушение, пожар и т. д.;

– по причиненному вреду: социальный, технический, экологический;

– по сфере возникновения: горнодобывающая, бытовая, транспортная, дорожно-транспортная, производственная, военная и др.;

– по составу и структуре опасности: простой и производный, т. е. возникновение новой, сложной опасности в результате сочетания нескольких простых опасностей;

– по характеру воздействия на человека: активная и пассивная.

Номенклатура опасности. Номенклатура – это система названий, терминов, употребляемых какой-либо отрасли наук, техники и т.п.

Квантификация опасностей – введение количественных характеристик для оценки степени (уровня) опасности. Наиболее распространенной количественной характеристикой опасности является степень риска.

- Наиболее общее толкование «риска» – частота реализации опасности. Риск является критерием реализации опасности. Он определяется вероятностью проявления опасности и вероятностью присутствия человека в зоне действия опасности (в опасной зоне)

Идентификация опасности. Опасность потенциальная, то есть имеет скрытый характер. Поэтому предопределение опасности играет важную роль в обеспечении безопасности жизнедеятельности.

Идентификация - это процесс выявления опасности и его числовых и временных показателей, в результате которого будут разработаны профилактические и оперативные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности жизнедеятельности.

Причина и последствия. Потенциальную опасность, условия, в которых она будет реализована, называют причинами несчастных случаев. Несчастные случаи могут привести к различным последствиям, таким, как травмы, болезни и другие.

Опасность, причина и последствия – основные характеристики несчастных случаев, чрезвычайных ситуаций, пожаров и других подобных нежелательных явлений.

"Опасность-причина-нежелательные последствия" - это процесс логического развития, приводящий к возникновению скрытой опасности и причинению реального вреда. Как показано, этот процесс считается причиной многих несчастных случаев. Поэтому в предотвращении несчастных случаев важную роль играет выявление их причин.

Ниже приводим примеры «опасность-причина-следствие»:

Электрический ток (опасность) - короткое замыкание (причина) - ожог (следствие);

Пестициды (опасность) – не использование средств индивидуальной защиты (причина) – отравление (следствие).

Любая деятельность человечества-потенциально опасный процесс. Конечно, это утверждение носит аксиоматичный характер и имеет важное методологическое значение.

Опасность по любой причине может стать несчастным случаем. Предотвращение несчастного случая основано на определении причины его.

Приведем несколько примеров: яд (опасность) - ошибка (причина) – отравление (нежелательное последствие); алкоголь (опасность) – злоупотребление (причина) – смерть (нежелательное последствие).

1.2. Основные правила теории риска

В сентябре 1990 года в городе Кельне состоялся первый Всемирный конгресс под лозунгом «Жизненная безопасность»- как научный предмет. Ученые и эксперты из разных частей мира в своих докладах и сообщениях отметили, что они всегда полагаются на концепцию «риска». Согласно концепции риска, наша техническая литература еще не была признана и распространена.

В целом, риск - это оценка опасностей в количественном выражении. Количественная оценка - это отношение числа тех или иных нежелательных последствий к числу возможных нежелательных случаев в определенный промежуток времени. Важно показать класс несчастного случая во время определения риска, то есть, должен быть ответ на вопрос о том, что риск является последствием какой опасности.

В официальном порядке риск – это систематическое повторение.

Риск – это идти против опасности.

Риск-это частота возникновения опасности, то есть критерий количественной оценки опасности.

Количественная оценка - это отношение опасности, последствий, которые, вероятно, могут иметь нежелательные последствия и которые происходят в течение определенного периода деятельности (2.1)

$$R_{ur} = \frac{n}{N},$$

где: n-число рабочих, погибших при производстве в год; N – общее количество рабочих.

Прежде чем мы изучим другие аспекты риска, мы приведем несколько примеров.

1-пример. Если число рабочих в стране превышает 10 млн. Определить риск гибели на производстве, если за 1 год в результате несчастных случаев на производстве погибло около 2 тысяч человек?

$$R_{ur} = \frac{n}{N} = \frac{2 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^6} = 2 \cdot 10^{-4}$$

Где: n – число рабочих, погибших при производстве в год; N-общее число рабочих.

2-пример. Ежегодно в стране гибнет около 2,38 тыс. человек, за исключением естественной смерти, подверженной различным рискам. Население страны составляет 24 млн. человек. Определите риск гибели населения страны от воздействия различных опасностей, если население воспринимается как человек?

$$R_{мам} = \frac{2,38 \cdot 10^3}{2,4 \cdot 10^7} = 10^{-4}$$

Риски, в зависимости от типа риска, делятся на индивидуальные и социальные. Индивидуальный риск характеризует риск, ориентированный на одного человека, в то время как социальный (точнее-групповой) риск-это риск, который влияет на группу людей.

Принятие рисков и опасностей общественностью является субъективным. Люди сочувствуют и воспринимают единичные события, которые приводят к большому количеству потерь. В это же время, частные несчастные случаи, в результате которых погибает один человек или небольшая группа людей, не воспринимаются людьми как бедствие. В результате различных рисков в стране погибает от 40 до 50 человек в день, и 1000 человек погибли от опасностей по всей стране. Но эта информация не характеризует ситуацию, как случай, когда погибают 5-10 человек в аварии или в результате какого-то конфликта. Важно учесть это обстоятельство при выяснении проблем известных рисков.

При оценке риска необходимо применять методы и методики, которые лишены субъективных недостатков.

Такой подход вызывает некоторые недовольства среди отдельных личностей, которые утверждают, что человеческая жизнь бесценна и её невозможно оценить с материальной стороны.

Но на практике, с целью безопасности людей такая оценка возникает в обязательном порядке, если поставить перед собой вопрос: сколько денег потребуется для спасения жизни человека?

По научным исследованиям зарубежных ученых, человеческая жизнь оценивается от 650 тыс. до 7 миллионов долларов.

Процедура определения риска считается предельно приблизительной, ее можно определить четырьмя различными методами:

- **Инженерный метод.** Этот метод основан на статистических данных, расчетах частоты риска, вероятностном анализе безопасности, построении дерева рисков и т. д.;

- **Модельный метод.** В этом типе составляется модель опасных и вредных факторов, влияющих на отдельного человека, группу людей и на то же общество;

- **Экспертный метод,** то есть вероятность возникновения различных явлений определяется на основании мнения опытных специалистов (экспертов).

- **Социальный опрос.** При этом вероятность возникновения нежелательных событий определяется опросом мнения населения.

Вышеперечисленные **методы** показывают разные аспекты риска. Поэтому на практике целесообразно применять эти методы комплексно.

Оптимальное (допустимое) понятие риска. Традиционная техника безопасности требует строгого соблюдения, то есть каждый производственный процесс требует, чтобы ни один из них не приводил бы к повреждениям, травмам, болезням. Но жизнь показывает, что это понятие неадекватно законам техносферы.

Настоящий мир отказывается от концепции абсолютной безопасности и утверждает приемлемый (разрешенный) риск. Содержание приемлемого

риска - целенаправленная безопасность, которая допустима для общества в настоящее время.

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты и приводит к некоторым спорам между возможностью их осуществления с уровнями безопасности. Прежде всего, необходимо иметь в виду, что в повышении безопасности технических систем экономические возможности ограничены.

Если финансовые средства, потраченные для повышения безопасности не окупятся, это может привести к большим убыткам в социальной сфере, к примеру, к низкому уровню медицинской помощи.

Между техническими и социальными сферами в определенном соотношении имеется минимум общего риска. Сегодня для обеспечения душевного спокойствия общества при выборе риска важно учитывать это обстоятельство.

Например, в некоторых странах, например, в Шотландии, приемлемый риск, обозначен в законном порядке. Максимально приемлемый риск возможной человеческой смерти за один год принят равным 10-6.

Максимально приемлемым риском для экосистемы считается, когда ущерб биогеоценозу составляет 5 %.

Концепция приемлемого риска у нас в стране еще мало изучена. На самом деле, приемлемые риски порядка 2-3 основываются на «жестких» фактах. Следовательно, изучение приемлемого риска и введения его в науку считается единственно правильным способом защиты людей.

Управление рисками. Одной из основных задач безопасности жизнедеятельности является максимально возможное повышение уровня безопасности. Эта задача может быть выполнена посредством следующих трех видов деятельности:

1. Совершенствование технических систем и объектов.
2. Подготовка высококвалифицированных специалистов и кадров.
3. Ликвидация чрезвычайных ситуаций.

При априорном анализе трудно определить соотношение материальных затрат по каждому направлению. Необходимы специальные исследования, основанные на использовании точных данных и условий. Выводы при этом могут быть самые неожиданные

Переход к риску при повышении безопасности техносферы открывает принципиально новые потребности. При управлении риском к техническим, организационным, административным методам добавляются и экономические методы. К ним относятся: страхование, денежная компенсация, выплаты за риск и др.

Специалисты, считают целесообразным введение для риска прав и норм в законодательном порядке.

При определении риска необходимы обоснованные данные.

В настоящее время глубокие требования к фактам признаны в любой точке мира на государственном и международном уровне. Необходимо, чтобы при управлении риском база и банк данных должны быть созданы в условиях учреждения и данного региона.

В соответствии с вышеизложенным мы также можем разделить методы управления рисками на 4 группы: технические, организационные, административные и экономические.

Управление рисками требует в первую очередь изучения риска и логического анализа. Вероятностный риск исследуется на основе определенной последовательности, и эта последовательность будет выглядеть следующим образом:

Этап 1. Предварительный анализ риска.

- а) определение источников риска;
- б) определить элементы системы, которые вызывают этот риск;
- с) установить определенные границы в анализе, то есть разделить риски, которые не изучаются.

Этап 2. Определить последовательность возникновения опасностей, построить «дерево событий и опасностей».

Этап 3. Анализ последствий.

Этапы 1 и 2 вышеупомянутой последовательности исследования риска выполняются до наступления события (последствия), то есть до начала процесса деятельности и служат для обеспечения безопасности, а Этап 3 используется для разработки мер по обеспечению безопасности в будущем.

1.3. Системный анализ безопасности и методы анализа

Системный анализ безопасности. Системный анализ представляет собой комплекс методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решения сложных задач, в том числе и в системе безопасности.

Слово система произошло от греческого слова и означает «целое, состоящее из частей и компонентов», т.е. это система, представляющая собой совокупность взаимосвязанных компонентов, в результате взаимодействия которых достигается определенная цель, то есть выполняется работа.

Если адекватное взаимодействие компонентов системы приводит к одному результату, то такая система называется точной системой. Если взаимодействие компонентов системы приводит к разным результатам, то такая система называется неизвестной системой.

К компонентам системы, кроме материалов и объектов, относятся их взаимосвязь и взаимозависимость. Любое слово «машина» может служить примером для технической системы. Если один компонент (элемент) системы составляет человек, такая система называется эргатической системой. В качестве примера эргатической системы можно привести» системы «человек-машина», «человек-среда», «человек-машина-среда».

Принцип системности заключается в том, что события рассматриваются как единый целый сбор или комплексы при этом изучается их взаимозависимость. Элементы, создающие систему или какую-то цель, называются составляющими системы. К примеру, горение, являющееся системным событием, возникает при существовании трех необходимых для этого условий: горючего вещества, окислителя (кислорода) и источника огня.

При удалении любого составляющего можно разрушить эту систему. Система обладает свойством, не присущим ни одному из его составляющих. Это важное свойство системы на самом деле лежит в основе анализа в общем, и в частности проблем безопасности.

Методический статус системного анализа очень интересен: в нем смешаны элементы теоретического и практического анализа, переплетаются между собой точно сформированные методы, интуиция, частная практика и эвристические методы.

Основной целью системного анализа безопасности является выявление причин, вызывающих несчастные случаи, и разработка надлежащих и экономически эффективных мер, направленных на предотвращение этих причин.

Всякая опасность возникает в результате одной или нескольких причин и причиняет в определенной степени ущерб. Реальная (имеющаяся) опасность не возникает без причины.

Значит на основании изучения и определения причин возникновения опасности их можно предотвратить или защититься от них.

При изучении возникшей опасности или их причин существует связь между причиной-последствием, опасность является последствием какой-то причины, а это, в свою очередь является последствием какой-то другой причины и т.д.

Таким образом, причины и опасности образуют необходимые иерархические цепные структуры или системы. Графическое изображение этой привязанности напоминает ветвистое дерево.

В зарубежной литературе, посвященной анализу безопасности объектов встречаются такие выражения, как: «дерево причин», «дерево нарушений», «дерево опасностей», «дерево событий».

В рассматриваемых деревьях как правило, имеются ветки причин и опасностей. А это полностью демонстрирует диалектическую способность зависимости причины-следствия. Эти ветки нельзя, а в некоторых случаях

даже невозможно друг от друга отделять. Поэтому в процессе анализа безопасности объектов возникшие графические изображения точно называются деревьями «причин – опасностей».

Построение «дерева» считается самым эффективным методом при определении причин различных нежелательных явлений.

Разветвление «дерева» является многостадийным процессом, с целью определения её границ требуется введение ограничений, которые зависят от целей научных исследований. Вообще, границы разветвлений определяются в соответствии логической цели образования новых веток.

Систему безопасности можно анализировать двумя разными, априорным и апостериорным методами. В обоих случаях используемый метод выполняется в правильном или обратном порядке.

Априорный метод. В этом методе исследователь определяет потенциальную опасность (нежелательное явление) для анализируемой системы и изучает последовательность других опасностей, возникающих в результате этой опасности, или определяет тип обстоятельств, причин, которые приводят к этому нежелательному явлению. Этот метод выполняется путем логического анализа, прежде чем явление будет совершено.

Апостериорный метод. Этот метод выполняется после совершения явления, то есть после наступления события. При этом на основе следа этого неприятного явления будут определены его причины и по результатам анализа будет разработан план мероприятий, который должен быть выполнен в будущем.

Оба эти метода называются по другому прямым и обратным, соответственно.

При прямом методе изучаются причины и виды опасности, приводящие к неприятным последствиям, и анализируются возможные несчастные случаи.

При обратном методе изучаются совершенные несчастные случаи, причины которых устанавливаются.

При анализе безопасности основная проблема заключается в определении показателей системы или ограничение их. Если при этом ограничения слишком узкие, появляется возможность образования несистемных разбросанных мероприятий по предотвращению опасностей, т.е. некоторые опасности останутся без внимания. С другой стороны, если границы слишком широкие, то результаты анализа будут общими и неточными.

Общий подход состоит в определении опасности, т.е. показывает возможность воздействия на определенные обстоятельства с помощью мероприятий по предотвращению опасности.

1.4. Управление безопасностью деятельности

Под управлением БЖД понимается достижение цели путем организационного воздействия на систему «человек-среда».

Управление безопасностью жизнедеятельности это перевод с одного (опасного) состояния объекта в другое (безопасное). При этом целесообразно объективным образом учитывать экономические и технические условия.

Требование к системности состоит в том, чтобы принимать во внимание количество организаторов, которые важны и достаточны для определения безопасности.

Важные принципы систематического анализа приводят к следующему: процесс принятия решения должен начинаться с определения конечной цели и внесения ясности; важно смотреть на проблему в целом; важно проанализировать альтернативные пути достижения цели; дополнительные цели не должны мешать достижению общей цели. При этом цель должна соответствовать требованиям реальности, объективности, числовой точности, адекватности, оперативности, управляемости.

Постановка целей - очень сложный вопрос в управлении безопасностью. Цель всегда следует рассматривать как иерархическое понятие. План всегда должен быть ориентирован на достижение четко определенной цели. Это основная цель, которая разделена на цели, которые, в свою очередь, ранжируются по степени важности.

Поэтапно с учетом всех требований безопасности формируется полный цикл деятельности, а именно: научная мысль, научно-исследовательские работы, проектные работы, проектирование, реализация проекта, испытания, производство, транспортировка, эксплуатация, доработка и изменение структуры, сохранение и утилизация, удаление.

Своевременное рассмотрение требований безопасности основывается не только на технических характеристиках, но и на экономических соображениях.

Управление - это процесс, который можно разделить на несколько этапов:

1. Анализ и оценка состояния объекта;
2. Планирование и предварительное определение деятельности для достижения целей и задач управления;
3. Непосредственная организация систем контроля и управления;
4. Контроль, т.е. мониторинг и проверка организации управления;
5. Определение эффективности мероприятий;
6. Стимулы, т.е. формы влияния, которые мотивируют участников управления успешно решать управленческие проблемы.

Инструменты управления БЖД можно разделить на: физиологические, психосоматические, социальные, образовательные, эргономические, экологические, общественные; формирование культуры безопасного поведения; профессиональное обучение; выбор карьеры; психологическое влияние на предмет управления; облегчение режимов отдыха и работы; технические и организационные средства коллективной защиты; средства индивидуальной защиты; система льгот и компенсационных выплат и др.

медицинские, технические, организационно-эксплуатационные, юридические и экономические.

1.5. Разделение деятельности на организаторы.

«Человек-окружающая среда», «человек-производство» и другие системы являются сложными многомерными и фрагментарными компонентами. Для того, чтобы позитивно решить процесс идентификации опасности, важно разбить эти системы на организаторов в процессе анализа.

Разделение деятельности на организаторов в определенном смысле выражает опасность и ее опасные категории. Следовательно, при проектировании деятельности важно, используя соответствующие исходные данные, достаточно подробно детализировать (разбить на элементы) и идентифицировать опасные свойства (Таблица 1).

Проектирование безопасной среды - сложный процесс, требующий специальной подготовки.

Разделение деятельности на организаторы

№	Порядок действий	Результат действия
1.	Разделение на составляющие элементы планируемого или существующего объекта	Определяются: 1. Предметы труда. 2. Средства труда: машины, здания, сооружения, 3. Продукты труда, полуфабрикаты. 4. Энергия (электрическая, пневматическая и др.). 5. Технологические процессы, операции, действия. 6. Природно-климатические условия. 7. Растения, животные. 8. Работники. 9. Рабочие места, цеха, отделы и т.д..
2.	Составление идентификации опасностей для каждого элемента	Список опасностей
3.	Построение дерева «причин и опасностей»	Причина опасностей
4.	Качественная и количественная оценка опасности, сравнение их с допустимыми нормами .	Список опасностей и причин, от которых важна защищенность
5.	Определение цели	Определение количественных показателей необходимых условий труда
6.	Комплексная оценка объектов по показателям безопасности	Принятые показатели в интеграле и в баллах
7.	Анализ разрешенных принципов, методик и средств безопасности	Принципы, методики, сбор альтернативов
8.	Анализ потерь и выгоды, их преимуществ и недостатков по каждой альтернативе	Выбор приемлемого варианта
9.	Анализ приемлемого принципа, методики и средства	Выбор конкретной методики, принципа и средства
10.	Расчеты	Конкретные решения (меры)
11.	Оценка эффективности	Технические, социальные и экономические показатели эффективности

1.6. Принципы, методы и средства, обеспечивающие безопасность деятельности

Французский философ Гельвеций (1715–1771) писал о важности принципов безопасности: «Знание определенных принципов легко заменяет незнание определенных факторов». (Объем, 1758 г.).

Принципы и методы играют эвристическую и методологическую роль в структуре общей концепции безопасности и обеспечивают полное представление о соответствии изучаемого предмета данной сфере знаний.

Метод и принципы защиты имеют диалектический характер и логичны, в отличие от других общих методов.

Принципы и методы в определенной степени взаимосвязаны. Средства безопасности в целом являются конструктивными, организационными, экономичными и служат для обеспечения четкого применения методов и принципов.

Принципы, методы и средства - это логические шаги к безопасности. Их выбор зависит от конкретных условий деятельности, уровня опасности, стоимости и других показателей.

Безопасность - это сложный процесс, который можно разделить на элементарные компоненты, так называемые начальные состояния, идеи и принципы. Слово принцип происходит от латинского слова, означающего начало, идея, основа. Тип производства, преимущества технологических процессов, разнообразие используемого оборудования - все это благодаря разнообразию принципов безопасности.

Принципы имеют большое методологическое значение.

Полноценные профилактические работы по безопасности проводятся только при исследованиях, разработках, проектировании, реконструкции и эксплуатации производственных объектов с осознанным учетом принципов безопасности.

Теоретическая и практическая значимость принципов состоит в том, что они определяют наш уровень знаний об опасностях в окружающем нас мире и, в свою очередь, устанавливают требования к мерам безопасности и методам их расчета.

Важность принципов также важна с практической точки зрения: они позволяют нам находить оптимальные решения для защиты от опасностей на основе сравнительного анализа конкурирующих вариантов. Эвристическая ценность принципов состоит в том, что они имеют решающее значение в организации управления охраной труда.

Важно рассматривать принцип безопасности как дополнительный элемент межсетевого взаимодействия.

В зависимости от обстоятельств тот или иной принцип может применяться по-разному. Принципы безопасности условно делятся на 4 класса в зависимости от особенностей их реализации: примерные, технические, организационные и управленческие принципы.

Это методологическая база данных, которая определяет безопасные решения для приблизительных принципов и предоставляет полезные новаторские идеи. К ним относятся следующие принципы: деятельность оператора, гуманизация деятельности, реструктуризация, замена оператора, классификация, смягчение и снижение опасностей, системность и многое другое.

Технические принципы направлены на предотвращение прямого воздействия опасностей. Технические принципы основаны на применении физических законов. К ним относятся: защита расстоянием, экранирование, долговечность, блокировка (изоляция), вакуумирование, герметичность, установка слабого звена, уплотнение, флегматизация и недоступность.

Принципы управления - это принципы, которые определяют взаимосвязи и отношения между отдельными стадиями и фазами процесса безопасности. К ним относятся принципы планирования, контроля, управления, принуждения, обратной связи, эффективности, подотчетности, стимулов, иерархические, однозначные и адекватные.

К организационным принципам относятся принципы, реализующие правила научной организации труда в целях безопасности. К ним относятся принципы временной защиты, информации, резервирования, нормализации, подбора персонала, согласованности, эргономичности, удобной организации работы и конфликтных ситуаций.

Некоторые принципы одновременно относятся к нескольким классам. Принципы безопасности создают системы, и в то же время каждый принцип обнаруживает относительную независимость.

Давайте рассмотрим некоторые принципы отдельно. Мы опишем и приведем примеры каждого из рассматриваемых принципов. Принцип

систематизации заключается в том, что любое событие, действие и объект строится с концепцией систематизации.

Пример: пожар - это физическое явление, которое возникает при следующих условиях:

1) легковоспламеняющееся вещество; 2) количество кислорода в воздухе не менее 14%; 3) источник возгорания.

Эти 3 условия образуют единую систему. Комбинация всего этого имеет определенный эффект - огонь. Удаление хотя бы одного из вышеперечисленных элементов приведет к прекращению огня и, как следствие, к повреждению системы.

Принцип разрушения на латыни означает фрагментированный. Суть его в том, что в этом случае система, приводящая к опасному результату, нарушается устранением в нем одного или нескольких элементов. Принцип разрушения зависит от системного принципа организации и отчасти универсален.

При анализе безопасности сначала используется принцип системности, а затем с учетом принципа разрушения разрабатываются меры по устранению определенных элементов системы (ведущих к какой-либо цели).

Принцип устранения опасности заключается в устранении опасных и вредных факторов путем изменения технологии, замены опасных предметов на безопасные, использования безопасного оборудования, научной организации труда и улучшения средств. Этот принцип очень развит по своему содержанию и по форме реализации.

Пример: многие технологические процессы сопровождаются с выделением множество взрывоопасных и очень токсичных газов. Для обеспечения безопасности используется факельная система для сбора, использования и утилизации этих газов.

Суть принципа снижения опасности основана на применении таких решений, которые направлены на повышение безопасности, но не достигают

требуемого уровня или стандарта. В каком-то смысле этот принцип является компромиссом.

Пример: безопасное напряжение (12, 24, 36 В) используется для защиты от поражения электрическим током. При таких напряжениях снижается опасность повреждения током. Однако такие напряжения не являются абсолютно безопасными, и известно, что поражение электрическим током в основном вызывается такими напряжениями.

Принцип замены оператора заключается в том, что задача оператора передается производственным роботам, автоматическим манипуляторам или вообще не передается в связи с изменением технологического процесса.

Принцип информации - это латинское слово, которое означает сообщать, сообщать о чем-либо. Это избавляет рабочих от вредного воздействия, но сами факторы не устраняются. Его суть состоит в том, чтобы обеспечить уровень безопасности, при котором часть информации доставляется сотруднику и фиксируется. Способы сделать это включают: обучение, инструктаж, защитную окраску и маркировку, предупреждающие знаки и оборудование и многое другое.

Принцип классификации заключается в делении объектов по классам и категориям в соответствии с их характеристиками опасности.

Пример: санитарно-защитные зоны разделены на 5 классов, пожаро-взрывоопасные промышленные здания - на А, В, V, G, D.

Принцип компенсации на латыни означает «оплата», что значит всевозможные льготы, предоставляемые работникам для восстановления нарушенного баланса психосоматических и физиологических процессов.

Методы безопасности и классификация.

Прежде чем перейти к методам безопасности, давайте взглянем на такие термины, как рабочая зона и опасная зона.

Место, где рабочий стоит или перемещается в период активности, называется рабочей зоной - гомосферой, а зона постоянной или периодической опасности - ноксосферой.

Метод - это способ достижения цели. В нынешней ситуации цель - обеспечить безопасность.

Методы реализуются путем воплощения принципов конструктивно и технически в реальной жизни.

Существует три типа мер безопасности:

Метод А - это метод разделения гомосферы и ноксосферы друг от друга расстоянием или по времени. Этот метод осуществляется путем механизации и автоматизации производственных процессов, дистанционного управления оборудованием, использования манипуляторов и роботов.

Метод Б основан на применении принципов безопасности, устранении опасностей и нормализации ноксосферы (производственной среды), а также адаптации ноксосферы к характеристикам человека. Этот метод осуществляется путем создания комплекса мероприятий, направленных на защиту людей от шума, пыли, газа, травм и т.д., а также частично безопасного оборудования.

Если при использовании методов **А** и **Б** не обеспечивается необходимая надежная степень защиты, применяется метод **В**.

Метод В основан на повышении защитных функций людей с помощью соответствующих средств защиты, а также приспособлении человека к ноксосфере. Этот метод осуществляется путем подбора профессиональных кадров, обучения, проведения инструктажа, психологического воздействия и использования средств защиты. При использовании метода **В** для изменения характеристик ноксосферы применяются различные средства защиты.

В зависимости от характера защиты они делятся на средства коллективной защиты (КСЗ) и средства индивидуальной защиты (ИСЗ). Каждый разделен на классы в соответствии с их функциями.

(КСЗ) классифицируется как средства защиты от вредных и опасных факторов: шума, вибрации, электростатического заряда. ИСЗ в основном делятся на средства защиты органов дыхания, защиты рук, головы, лица, глаз

и органов слуха, в зависимости от защищаемого человеческого органа или группы органов.

В зависимости от технической подготовки (КСЗ) делятся на следующие виды: шлагбаумы, блокировки, тормоза, предохранительные устройства, световые и звуковые сигналы, предохранительные устройства, сигнальные цвета, знаки безопасности, устройства автоматического управления, пульта дистанционного управления, заземления электрооборудования и т. д. обнуления приборов, средств вентиляции (вентиляции), освещения, отопления, охлаждения (кондиционирования), изоляции, герметизации.

Средства индивидуальной защиты: водонепроницаемые костюмы, костюмы, противогазы, респираторы, пневматические шлемы, пневматические маски, различные виды специальной одежды и обуви, ручки, перчатки, каски, головные уборы, кепки, шумозащитные каски, беруши, очки, защитные ремни, защитные дерматокремы и т. д.

Средства защиты должны соответствовать эстетическим и эргономическим требованиям, в частности, обеспечивать нормальные условия для жизнедеятельности человека. При этом необходимо учитывать технические нормы использования ИСЗ, так как большинство ИСЗ доставляют определенные неудобства и приводят к снижению трудоспособности человека.

Несоблюдение требований отчасти приведет к нарушениям в применении СДР. Защитное снаряжение следует оценивать на основе защитных и физиологических параметров.

Надежность охранного оборудования. Автоматизированные инструменты играют ключевую роль в повышении безопасности производства. Такие инструменты могут включать устройства мониторинга окружающей среды. Однако главная особенность средств защиты - надежность.

Охранные устройства обычно работают в двух разных режимах: в режиме ожидания и в рабочем состоянии. В режиме ожидания неисправность

системы называется функциональным отказом («отказом»), а надежность - функциональным нарушением. Отказ устройства защиты при устранении опасной ситуации (фактора) называется технологическим нарушением. Надежность устройства в этом случае называется технологической надежностью. Нарушение, которое происходит в это время, происходит в результате отказа конструктивных, технических, технологических, энергетических и временных параметров устройств безопасности.

Показатели безопасности невозобновляемых (неремонтируемых) систем и показатели работоспособности ремонтируемых (ремонтируемых) систем используются для характеристики и оценки надежности.

Показатели эффективности включают:

- вероятность безотказной работы $R(t)$, т. е. отсутствия повреждения системы (устройства) за заданный интервал времени t ;
- интенсивность возмущения - $A(t)$;
- средний объем работы, выполненной до отказа (β), т.е. среднее время отказа системы.

Показатели ремонтпригодности характеризуются возможностью отремонтировать или обслуживать систему. Используются следующие индикаторы.

- вероятность восстановления - $S(\tau)$;
- среднее время восстановления - Q ;
- коэффициент оперативной готовности - $Kog(\tau)$.

Учитывая, что нарушения безопасности происходят в основном спонтанно и не связаны друг с другом, вероятность отказа системы можно объяснить экспоненциальным распределением. Это распределение является частным случаем распределения Пуассона и выражается следующим образом:

$$R(\tau) = e^{-\tau T},$$

Здесь $R(\tau)$ - параметр экспоненциального распределения (интенсивность искажения).

Среднее время работы без поломки

$$T=1/\lambda, \lambda=1/T$$

Приведенные выше утверждения также применимы к регенеративным системам, которые записываются следующим образом:

$$S(\tau_b)=e^{-\mu\tau_b},$$

$$\mu(\tau_b)=\mu=const; \mu=1/Q=1/\mu$$

Комплексный показатель надежности исправных (ремонтируемых) систем, работающих в дежурном и рабочем режимах - коэффициент эксплуатационной готовности рассчитывается следующим образом:

$$K_{ot.k}=K_g \cdot R(\tau_n)$$

где: K_g - коэффициент готовности к работе, (вероятность безопасной работы устройств безопасности, работающих в режиме ожидания); $R(\tau_n)$ - вероятность преодоления опасных ситуаций с учетом всех параметров системы (конструктивных, технических, технологических, энергетических и др.).

Восстанавливаемые системы (устройства) характеризуются временем выхода из режима ожидания, предполагая, что они могут использоваться в течение длительного времени и выражается временем от τ до ω . В связи с тем, что система (устройство) в случаях по функциональной надежности может быть в S_0, S_1, S_2, S_3 , индикатор опасности ((IU), управление пусковым устройством по модулю интенсивности отказа в работе $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$. устройств - 1, 2, 3, интенсивность их восстановления определяется - μ_1, μ_2, μ_3 , и вероятностью нормальной работы системы - R_0, R_1, R_2, R_3 , соответственно.

1.7. Эргономические основы безопасности деятельности

Эргономика - это наука, которая представляет собой сочетание инженерии, психологии, физиологии и гигиены. Она использует данные анатомии, биомеханики, токсикологии, антропометрии и биофизики.

Эргономика изучает функциональные возможности и предпочтения человека с целью создания оптимальных (оптимальных) условий труда. Это делает работу более продуктивной и надежной, а также открывает новые возможности для интеллектуального и физического развития. Другими словами, существует определенная последовательность между человеческими описаниями и описаниями окружающей среды.

Конечно, это решит некоторые проблемы безопасности жизнедеятельности. Но знания в этой области не обязательно приравнивать друг к другу. Частичная эргономика стремится приспособлять технику к людям, но эта проблема не всегда решается.

БЖД также рассматривает и проблемы приспособления человека к технике в эргономическом отношении.

Эргономика - это изучение трудового законодательства и рабочих процессов. Понятие эргономики происходит от греческих слов «работа и закон».

Слово эргономика впервые было введено в употребление в 1875 году польским ученым Ястшембовским в его книге «Аспекты эргономики».

Идея новой науки впервые была развита в 1921 году советскими учеными В. Бехтерев и В.Н. Мясницев предложили называть это «эгологией», а затем «эргологией».

В 1949 году концепция эргономики была принята в Англии, когда группа экспертов из разных областей науки объединилась, чтобы создать новую науку. Это понятие постепенно распространилось, и не только вместе с ним, но и с другими определениями; Например: такие концепции, как человеческая инженерия, инженерная психология, поиск в человеко-машинной системе, человеческий фактор.

Эргономика возникла на определенном этапе (этапе) технического развития и является необходимым условием решения важных задач на производстве. Большинство вопросов, возникающих при проектировании нового оборудования и соответствующей производственной среды,

решаются с помощью эргономики, когда это невозможно решить на основе здравого смысла.

В результате тестирования и использования некоторых новых моделей машин и анализа полученных данных наши конструкторы и инженеры считают, что даже самые передовые технические решения не соответствуют научным требованиям к машинам с учетом потребностей человеческого организма. Считается, что конструкция машин не отвечает функциональным потребностям человека.

Итак, эргономика - это исследование системы человек-машина-производственная среда.

Целью эргономики является приспособление размеров (параметров) машин и производственных инструментов и производственной среды к потребностям человека, то есть стандартизация (оптимизация) трудовых процессов и устранение или минимизация всех факторов нежелательного производства.

Основные эргономические задачи, которые решаются на производстве, можно классифицировать и разделить на следующий порядок:

1. Снижение психологической нагрузки:

- автоматизация систем управления;
- стабилизация производственных процессов;
- профессиональная безопасность;
- обеспечение надежности оборудования;
- уменьшить объем данных до стандартного уровня;
- организация удобных систем настройки и контроля;
- Централизация систем управления и настройки.

2. Обеспечение комфортной рабочей среды:

- Улучшение производственного конфликта.

3. Удобство работы - это создание и использование удобной техники, мебели, инструментов, специальной одежды, улучшение художественного оформления всего оборудования.

4. Удобная организация производства:

- удобное размещение оборудования;
- правильная организация рабочего места;
- сокращение транспортно-погрузочных работ;
- Правильная организация работы и отдыха;
- Правильная организация бытовых услуг.

5. Кадровая работа:

- Сюда входит подбор кадров, наставничество, обмен опытом, профессиональная подготовка и переподготовка.

6. Снижение физиологической нагрузки:

- создание комфортного климата и освещенности;
- меры по борьбе с шумом и вибрацией;
- механизация и автоматизация рабочих процессов и создание оборудования;
- правильная организация рабочего места;
- правильное обеспечение рабочей зоны;
- выбор комфортного передвижения;
- правильный выбор и размещение элементов управления;
- централизация управления.

Инструменты отображения данных (ИОД) используются для получения информации о производственном процессе, а также о работе отдельных частей и механизмов. Эти инструменты используются, если человек не имеет возможности непосредственно наблюдать за технологическим процессом или самостоятельно оценивать его количественные и качественные характеристики.

В зависимости от воздействия оператора на органы чувств ИОД можно разделить на визуальный, акустический и тактический типы.

ИОД включают лампы накаливания, которые освещают письменную или символическую доску, измерительные приборы со стрелочной шкалой,

различные индикаторы, счетчики, звуковые сигналы, сирены, экраны, схемы и многое другое.

В принципе, они могут дать следующую информацию «да-нет» (то есть, работает машина или нет; любого размера или нет), иногда указывает на числовое изменение.

Звуковые сигналы используются для передачи аварийных (частота 800–5000 *Gs*, диапазон звукового давления 90–100 *dB*), предупреждающих (200–80 *Gs*, 80–90 *dB*) и предупреждающих (200–400 *Gs*, 30–80 *dB*) сигналов (см. «2.6. Шум и вибрация на производстве»).

Предупреждающие и аварийные сигналы являются прерывистыми и равны слышимой длине отдельных сигналов, а интервал между ними составляет не менее 0,2 секунды. Уровень сигнального давления должен быть как минимум на 10–16 *dB* выше уровня шума в процессе производства. На тракторах уровень звукового сигнала должен быть как минимум на 6 *dB* выше шума трактора в кабине и на 8 *dB* выше на расстоянии 1 метра от трактора.

Эргономика определяет общие принципы удобной организации поста (места) управления, расположение основного и вспомогательного оборудования. В эту категорию вопросов входит отделка экстерьера диспетчерской (например, окраска отдельных частей и стен) с учетом психосоматических, физиологических и эстетических требований.

В автоматизированных системах управления основным элементом рабочего места оператора является панель. Его следует располагать так, чтобы поверхность инструментов была перпендикулярна линии обзора оператора. Органы управления на панели управления должны быть удобными и доступными.

Предупреждающие и аварийные сигналы являются прерывистыми и равны слышимой длине отдельных сигналов, а интервал между ними составляет не менее 0,2 секунды. Уровень сигнального давления должен быть как минимум на 10–16 *dB* выше уровня шума в процессе производства.

На тракторах уровень звукового сигнала должен быть как минимум на 6 *dB* выше шума трактора в кабине и на 8 *dB* выше на расстоянии 1 метра от трактора.

Эргономика определяет общие принципы удобной организации поста (места) управления, расположение основного и вспомогательного оборудования. В эту категорию вопросов входит отделка экстерьера диспетчерской (например, окраска отдельных частей и стен) с учетом психологических, физиологических и эстетических требований.

В автоматизированных системах управления основным элементом рабочего места оператора является панель. Ею следует располагать так, чтобы поверхность инструментов была перпендикулярна линии обзора оператора. Органы управления на панели управления должны быть удобными и доступными.

Общая высота пульта должна быть не более 120 см над уровнем пола. Он имеет размер плоскости от 10x20 см до 30x40 см для письма. Ноги расположены на расстоянии 63 см в высоту, 50 см в ширину и 45 см в глубину для свободного передвижения. Максимально удобная зона движения на пульте ограничена 70 см.

Органы управления используются для передачи контролируемого воздействия от человека к машине: для ее перемещения, для остановки рабочих частей, для установки необходимого режима работы, для ввода или приема данных и т. д. Органы управления состоят из приводного элемента и исполнительной части, поэтому к приводным элементам предъявляются строжайшие эргономические требования.

Конструкция элементов управления должна обеспечивать, чтобы допустимые нормативные нагрузки, соответствующие движущемуся аппарату человека, обеспечивали точность и скорость, необходимые для выполнения управления в соответствии с его антропометрическими характеристиками. Органы управления рассчитаны на управление руками и ногами. Ручное управление более точное и превосходит ножное управление.

Когда имеется много органов управления или когда они используются с большой силой, для высвобождения рук используются ножные приводы.

Форма и размеры приводных элементов органов управления должны быть надежными и удобными для удержания в руке, их материалы должны быть безвредными, а при необходимости не проводить тепло и электричество.

Ручные органы управления должны быть расположены так, чтобы оператор мог перемещать их с руками, согнутыми под углом 90–135°. Педали управления должны размещаться вплотную к поперечной оси тела оператора (с уклоном не более 100 мм). Расстояние между педалями должно составлять 200-400 мм для обеих ног и быть удобным.

Органы управления должны иметь достаточное сопротивление, чтобы уменьшить вероятность случайного присоединения под весом руки или ноги.

Сила, необходимая для перемещения органов управления, не должна быть слишком большой или слишком маленькой, в противном случае это приведет к физическому утомлению оператора или потере точности движения.

Ручные части должны работать с минимальной мощностью.

В таблице 2 приведены оптимальные значения мощности для блоков управления. Органы управления и устройства отображения данных должны быть установлены в одном и том же видимом и читаемом месте. Для этого они должны сопровождаться пояснительными примечаниями или значимыми символами, или где они расположены, и они должны иметь одинаковый размер, форму и цвет.

Таблица 2

Величина силы, примененной к управляющим органам

№	Органы управления	Величина мощности (Н)
1	Рычаг: нормативный максимальный	20-40 100
2	Кнопки, тумблеры, разъемы: Легкий тип	1400-1600

	Тяжелый тип	6000-12000
3	Ножные педали: редко используемый часто используемый	До 500 20-50
4	Для рычагов ручного управления	130-160
5	Периодически используется Часто используется	20 40

Рабочее место - это место, оборудованное средствами отображения информации, элементами управления и вспомогательным оборудованием в системе «Человеко-машина-производственная среда» для осуществления трудовой деятельности человека. Рабочие места делятся на индивидуальные и коллективные типы и предназначены для работы «стоя», «сидя» и «стоя-сидя».

Эргономика предъявляет требования к проектированию рабочих мест. Определяет зоны основного и вспомогательного движения, высоту пола, ось симметрии и переднюю часть оборудования соответственно.

Необходимые антропометрические данные используются для организации рабочего места с целью определения оптимальных и граничных размеров различных рабочих положений (стоя, сидя, лежа и согнувшись).

В зависимости от характера и условий работы будут разработаны общие рекомендации по дизайну различных типов столов и стульев.

При планировании и размещении рабочего места рекомендуется придерживаться следующих принципов: сначала полное планирование, затем детали, сначала оптимально, затем практически разрешенные; единый системный подход к планированию рабочего процесса и оборудования.

При проектировании рабочего места важно учитывать антропометрические данные. Источники по эргономике подчеркивают, что дизайнер не должен рассматривать свои антропометрические и психофизиологические описания как образцовые для других людей и не должен организовывать процесс проектирования вещей на этой основе.

Только когда данные о размерах и органах человеческого тела, его возрасте и поле широко изучены, может быть прочная научная основа для разработки эталонов.

При организации рабочего места желательно обеспечить:

- удобное рабочее положение оператора (стоя или сидя);
- удобное размещение элементов управления и индикаторов в зависимости от важности и интенсивности использования в пределах поля зрения;
- Достаточная свобода передвижения и передвижения оператора;
- лучший вид на элементы рабочего места;
- соответствие антропометрических, физиологических и психологических характеристик человека дизайну рабочего места;
- скорость и объем данных, поступающих от машины, подходят для приема и обработки человеком;
- условия кратковременного отдыха операторов в рабочее время;
- защита работников от опасных и вредных производственных факторов.

Рабочее место состоит из полей данных (пространство, где находится ИОД) и двигателя (пространство, где расположены элементы управления) (рисунок 1).

В поле данных есть три отдельные зоны: первая зона содержит ИОД, что требует точного и быстрого расчета индикаторов (см. Рисунок); вторая зона содержит ИОД, что требует расчета показателей с меньшей точностью и скоростью; в третьей зоне очень редко используются автомобили.

Область двигателя также состоит из 3-х зон: очень быстрой (минимум 2 раза в минуту) и очень важной для достижения оптимума: расположены органы управления - первая зона; есть быстрые элементы управления (более 2 раз за 1 час) и менее важное средство легкого доступа - вторая зона; состоит из -третьих зон, где меньше подержанной техники (менее 2 раз за 1 час).

Одна из основных частей рабочего места - кресло оператора. Обеспечение оператором удобного рабочего положения (позы) и функционального комфорта должно быть критерием в зависимости от характера и условий работы. Кресло состоит из сиденья, спинки и подлокотников, а также дополнительных элементов - подголовника и подножек. Все части кресла должны находиться в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также регулироваться под определенным углом. Оно также должно иметь устройство, которое крепится к полу, и, при необходимости, устройство, которое поворачивается на 180-360° по вертикальной оси. В движущихся транспортных средствах сиденье должно быть пристегнуто ремнем безопасности.

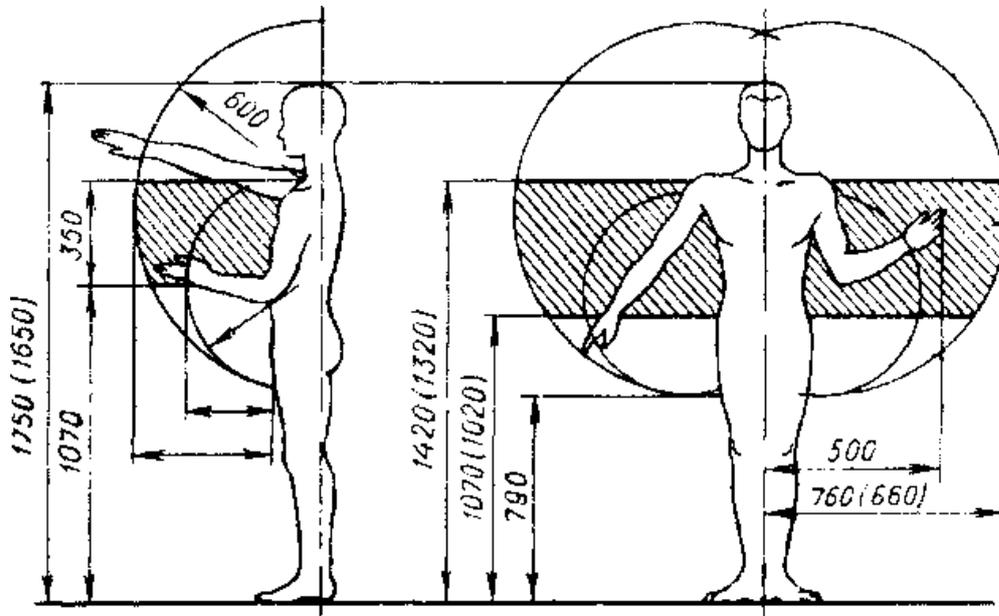


Рис. 1. Параметры рабочей зоны

При проектировании сложных действий человека на рабочем месте полезно знать следующие правила и нормы:

- траектория и количество движений до минимума;
- простые и ритмичные движения;
- каждое движение заканчивается удобным образом, чтобы начать следующее движение;
- прошлые и будущие действия неразрывно связаны;

- время, необходимое для начала и окончания движения, примерно постоянно и не зависит от протяженности дороги;

- Непрерывное движение руки с изогнутой линией быстрее, чем одиночное движение, которое внезапно меняет направление;

- вращательное движение быстрее, чем поступательное:

- движение руки по горизонтали точнее и быстрее, чем по вертикали;

- Если в движении задействованы обе руки, они должны быть симметричными и синхронными (прямыми) во времени (начинаться и заканчиваться одновременно).

- Определенные действия всегда следует выполнять сидя.

Чтобы обеспечить успешную работу системы, специалисты в области эргономики делят ее на 5 аспектов (совместимость): информационный, биофизический, энергетический, пространственно-антропометрический и техническая эстетика.

Цель информационного аспекта - отразить все характеристики машины и гарантировать, что оператор получает и обрабатывает эту информацию без ошибок, не напрягая ее и память. В результате обеспечивается безопасность, точность, качество и продуктивность работы оператора.

С биофизической точки зрения под этим понимается создание среды, которая обеспечивает оператору нормальное физиологическое состояние и необходимую работоспособность. Пример: при постройке автомобиля вам необходимо изучить шумовые, вибрационные, световые и воздушные параметры окружающей среды.

Суть энергетического аспекта заключается в согласовании оптимальных возможностей оператора с органами управления станком. Сюда входит сила, прилагаемая оператором, затрачиваемая мощность, а также скорость и точность машины.

Пространственно-антропометрические аспекты - в работе учитываются размеры человеческого тела, видимость космического пространства и положение оператора. Для решения этой проблемы определяются размер

рабочего места, досягаемость оператора, расстояние до пульта дистанционного управления и т. д.

Технические и эстетические аспекты эргономики - это степень удовлетворенности человека тем, как он взаимодействует с автомобилем во время работы.

1.8. Психология безопасности деятельности.

Человек с самого начала сталкивается с совершенно новыми для себя условиями и вынужден адаптировать все свои органы и системы к этим условиям. Затем в течение индивидуального развития постоянно меняются факторы, влияющие на организм человека. Это приводит к постоянным функциональным изменениям. Под понятием адаптация или гибкость понимаются как врожденные, так и обусловленные виды адаптационной деятельности. Это обеспечивается точными физиологическими реакциями, происходящими на клеточном, органическом, системном уровне организма. Защитно-адаптационные реакции регулируются рефлексорным и гуморальным путем, при этом основное место отводится высшей нервной деятельности. Они обладают многими полезными адаптационными свойствами в организме человека:

1. Показатели внутренней среды (питательные вещества, кислород, температура, конъюгация);
2. Этическая деятельность (питание, питье, секс и т. д.), отвечающая основным биологическим требованиям человеческого организма),
3. Результаты социальной деятельности человека на основе его опыта в обществе: общие и личные.

Влияние социального фактора на здоровье человека очень велико. Нередко социальные процессы могут сильно влиять на биологические процессы. Состояние здоровья населения определяется основными и системными изменениями и функциональными состояниями, а также показателями физического развития населения. При оценке функционального

состояния отдельных органов и, в частности, работоспособности человека, необходимо руководствоваться не только нормативными величинами, но и представлениями о приемлемости его функций.

Существуют показатели, отражающие, как развиваются как биологические, так и социальные функции растущего организма.

Процесс саморегуляции организма человека - это тепло, "золото подчиняется закону" – отклонение от жизненно необходимого уровня определенного фактора приводит к немедленному восстановлению бесчисленных аппаратов той или иной функциональной системы. Это приводит к восстановлению жизненно необходимого уровня гибкости.

Функционирование всего организма основано на сосуществовании множества функциональных систем.

Одна из защитных функций организма - боль. Вредные рецепторы вызывают боль, усиление секреции биологически активных веществ в тканях и органах, например, увеличение количества гормона надпочечников - адреналина в крови. Повышение температуры - одна из защитных функций организма. При высокой температуре некоторые микроорганизмы, особенно вирусы, умирают намного быстрее, метаболизм ускоряется, а фагоцитарная функция лейкоцитов увеличивается. Но в противном случае повышение температуры тела выше 40° С может убить его.

Есть несколько типов адаптации человека:

1. Психологическая адаптация - способность человека постоянно развиваться и обогащаться - термин, используемый для описания самодисциплины, самосознания, самоуправления, высоких моральных качеств человека. Подразумевается, что человек может подниматься, выражать себя и свою сущность.

2. Социальная адаптация - это, по сути, процесс адаптации человека к условиям социальной среды, характеризующий его уровень сознания, независимости и социальности. Влияние социальных факторов на здоровье человека огромно.

3. Физиологическая адаптация - изменение состава гомеостатических структур для адаптации к внешней среде и обеспечения нормального функционирования организма.

Период адаптации имеет следующие проблемы:

1. Негативные переживания, связанные с отделением от предыдущей команды и их помощи.

2. Недостаточная подготовка по профессии.

3. Незнание психологического контроля за своими действиями, душевное состояние, связанное с отсутствием обычного педагогического контроля.

4. Необходимость нахождения оптимального режима учебы и отдыха в новой среде.

5. Отсутствие налаживания самоуправления (переход из дома в общежитие)

6. Отсутствие навыков самостоятельной жизни и работы.

Функциональная система состоит из рецепторных структур, которые являются живыми сенсорами. Он состоит из центрального аппарата - мозга. Эти структуры получают сигналы извне, анализируют, синтезируют и программируют ожидаемый результат. Есть также периферийные органы, исполнительная цепь функциональной системы, которые выполняют поступающие команды. Кроме того, афференты - это обратная связь, информирующая всех о работе механизмов центра и конечном результате. В конце концов, различные функциональные системы объединяются, образуя плавно функционирующий организм. Здесь вы можете увидеть приоритет той или иной функциональной системы, которая необходима организму.

Гомеостаз - это относительная стабильность определенных физиологических функций человеческого тела и внутренней среды. Гомеостаз обеспечивается непрерывной деятельностью органов дыхания, кровеносной системы, органов пищеварения.

Биологическое значение активной адаптации основано на поддержании гомеостаза в измененных условиях окружающей среды. Внешние возбудители, представляющие угрозу для организма человека - факторы окружающей среды: температура, влажность, химический состав воздуха, воды, продуктов питания, шум, психогенные факторы и др. Основные параметры гомеостаза (температура тела, осмотическое давление крови и тканевых жидкостей и др.) регулируются сложными механизмами саморегуляции. Эти механизмы включают нервную, эндокринную и сенсорную системы.

Психология охраны труда - это раздел психологической науки. Исследует психологические преимущества различных видов трудовой деятельности в зависимости от социально-исторических и конкретных условий производства, инструментов труда, методов трудового обучения и личных психологических качеств рабочих.

Таким образом, объектом изучения психологии труда являются не только трудовая деятельность и охрана труда, но и личные предпочтения работника, в частности - его профессиональные навыки и методы обучения производственным межличностным отношениям, предметам, оружию, питательным веществам труда;

Основная задача психологии труда - сделать работу легкой, безопасной, доставлять большую радость, сделать человеческие отношения на предприятиях гармоничными и активными.

Психология охраны труда - важная часть системы мер по обеспечению безопасности деятельности человека.

Проблема поломок и травм в современных производствах не может быть решена только инженерными методами.

Опыт показал, что частые поломки и травмы вызваны не дефектами инженерной конструкции, а организационными и психологическими причинами: низким уровнем профессиональной подготовки по безопасности, неадекватной подготовкой, недостаточным уровнем безопасности персонала,

высоким риском получения травм. Выполняя опасную работу, люди приходят с работы уставшими и психологически напряженными.

Международный опыт и научные исследования экспертов показывают, что от 60% до 90% травм получают сами пострадавшие. Мы помним следующие слова Сократа по этому поводу:

«Я решил прекратить свои отношения с неживой природой и попытаться понять, почему это происходит, люди знают, что хорошо, а что плохо».

3. Психологические основы безопасности фармацевтических учреждений.

Психология безопасности - это применение психологических знаний к безопасности человеческой деятельности.

Психология безопасности изучает психологические процессы и характеристики и детально анализирует различные формы психологических состояний, наблюдаемых в процессе трудовой деятельности.

В структуре психологической активности человек выделяет 3 основные группы компонентов: психологические процессы, особенности и ситуации.

Психологические процессы составляют основу психологической деятельности. Без них невозможно получить знания и получить жизненный опыт. Существуют когнитивные, эмоциональные и волевые режимы психологических процессов (восприятие, память и т. д.).

Психологические характеристики (качество личности). Черты личности - важные качества (характер, темперамент). Среди качеств человека - ум, эмоциональность, воля, нравственность, трудолюбие это стабильные и постоянные свойства личности.

Психологические состояния характеризуются разнообразием и временным характером, которые определяют преимущества психологической активности в определенный период и могут выражаться положительно или отрицательно на протяжении всего психологического процесса. Учитывая задачи профессиональной психологии и проблемы профессиональной психологии, целесообразно различать производственные психологические

состояния и особые психологические состояния, которые имеют особое значение в организации профилактики профессионального травматизма.

Основываясь на силе, поведении и подвижности нейронных процессов человека, а также на взаимодействиях между частями мозга и первой и второй сигнальными системами, он разделил их нервные системы на четыре группы:

1. **Сангвиник:** сильный, устойчивый, подвижный тип. У таких людей сильны процессы возбуждения и торможения в полушариях головного мозга. Они трудолюбивы, веселы и быстры в жизни.

2. **Флегматики:** сильная, устойчивая, малоподвижная личность. В этой группе людей движения сильные, устойчивые, но медленные. Такие люди от природы спокойны, миролюбивы, терпеливы и трудолюбивы.

3. **Холерики:** сильные, раздражительные, неуравновешенные личности. Эта категория людей полна энтузиазма, сообразительности и агрессивности.

4. **Меланхолики:** неуверенный тип. К этому типу относятся обескураженные люди, которые постоянно жалуются на жизнь и разочарованы.

Эффективность человеческой деятельности (работоспособности) основывается на уровне умственного напряжения.

Психическое напряжение в определенной степени положительно влияет на работоспособность. Повышение активности до критического уровня приводит к снижению продуктивности, а иногда и к полной потере продуктивности.

Поскольку у людей разные типы нервной системы, от них нельзя требовать одинакового поведения и отношения к другим объектам. Также это зависит от уровня утомляемости людей, времени восстановления нормальной работоспособности. В зависимости от уровня развития первой и второй сигнальных систем людей можно разделить на следующие 3 типа.

1. **Творческий тип.** У этой категории людей хорошо развита первичная сигнальная система, которая больше полагается на зрение, слух и восприятие

при восприятии бытия. Поэтому из этой категории людей выходят художники, поэты, писатели, музыковеды.

2. **Мыслительный тип.** У этой категории людей хорошо развита вторая сигнальная система - познание, мышление, они больше полагаются на свои рассуждения в понимании существа. Поэтому из этой категории людей выходят математики, философы, изобретатели.

3. **Средний тип.** В этой категории людей первая и вторая системы сигнализации имеют одинаковое значение, и большинство людей попадают в эту категорию.

Правильный график работы (ежедневный и еженедельный) - эффективный способ предотвратить утомление. Биологическая активность в организме человека увеличивается и уменьшается примерно в виде буквы М в течение дня. Биологическая активность, которая замедляется ночью, начинает расти с 04:00 утра и достигает своего пика между 07:00 и 08:00 утра. Это состояние сохраняется с 10:00 до 11:00, с 12:00 до 14:00 активность снижается, с 16:00 до 17:00 снова начинает нарастать, и это продолжается до 20:00 - 21:00. В 21:00 биологическая активность значительно снижается и она самая низкая в 23:00 и это продолжается до 04:00. Поэтому в первые часы необходимо с утра закладывать предметы, требующие большой умственной работы.

Трудоспособность человека различается не только днем, но и в течение недели. Наблюдения за его способностью работать в течение недели показали, что она разная. В связи с выходными в субботу и воскресенье организму будет сложнее адаптироваться к условиям работы в понедельник. По средам и четвергам в будние дни дела идут на пике. С пятницы активность снова пойдет на спад.

Эти проблемы еще не освещены в отечественной литературе. Итак, мы подошли к той части, где мы говорим о золотой середине.

Факторы, увеличивающие риск несчастных случаев для рабочих, можно разделить на две основные группы: факторы, постоянно увеличивающие

опасность для работников, подвергающихся опасности, и факторы, временно повышающие опасность для работников, подвергающихся опасности.

К первой группе факторов относятся: стойкие функциональные изменения нервной системы или других органов человека, наличие заболевания или аналогичного состояния. К ним относятся ряд серьезных патологических изменений, которые, хотя и не приводят к полной потере трудоспособности, влияют на поведение и повышают опасность.

Рабочий рискует попасть в аварию. Наступает нарушение связи двигательных центров верхней нервной системы и сенсора. В результате таких изменений невозможно четко и быстро понять внешние воздействия, воспринимаемые органами чувств человека, т.е. функциональные нарушения играют ключевую роль в возникновении большинства аварий.

Нарушения координации движения. Мышцы, выполняющие то или иное движение, управляются разными движущимися центрами мозга. У большинства людей деятельность одного центра недостаточно скоординирована, что приводит к некоторым перебоям в выполнении метода работы и операций, которые состоят из сложных комбинированных действий: время от времени работник теряет сознание, пропускает определенные движения. В таких случаях непоследовательность действий усугубляется дефицитом внимания и перепадами настроения. Желательно по возможности не использовать людей в нескоординированных движениях на работах, где есть риск несчастного случая, а в некоторых случаях необходимо переводить их на другую работу.

Острая эмоциональная реакция на незначительный внешний раздражитель. Легкость, равнодушие к последствиям, поспешность выполнения, поверхностный характер мыслительных процессов, недостаток мышления приводят к ошибкам в работе.

Безопасность таких рабочих требует особого наблюдения, где защита обеспечивается возможностью быстрого и точного передвижения, что делает невозможным их отправку.

Пристрастие к алкоголю, курению. Неудовлетворенность работой, отсутствие к ней интереса, когда человек не заинтересован в работе, если он не удовлетворен, когда он психологически не способен адаптироваться к точному выполнению действий и методов, и когда он не может сконцентрироваться, его поведение характеризуется ненадежностью и рассеянностью.

Поэтому с точки зрения охраны труда, с одной стороны, человеку очень важно выбрать такой вид работы, который отвечает его интересам и склонностям. С другой стороны, следует отметить, что вся ситуация в коллективе положительно сказывается на тех, кто не проявляет достаточного интереса к своей работе.

Ко второй группе относятся психологические факторы: факторы, возникающие в течение определенного периода рабочего процесса и влияющие на поведение человека в течение короткого периода времени, рассчитываемого за несколько часов или минут. К ним относятся такие факторы, как неопытность, невнимательность и усталость.

Неопытность влияет на все поведение работника на рабочем месте и характеризуется интенсивностью, скоростью и ритмом работы. Неопытный рабочий не сможет быстро адаптироваться к перебоям в работе, вызванным различными недостатками оборудования, неблагоприятным воздействием окружающей среды, будет сильно уставать, а значит, снизит безопасность своей работы.

Научно обоснованные методы повышения квалификации и компетенции работников не только активно влияют на результаты их работы, но и способствуют безопасности труда.

Небрежность - фактор, который со временем увеличивает риск несчастного случая, если сотрудник или вся команда неправильно справятся с опасностью.

Единственный способ снизить этот риск - преодолеть поведенческую апатию и развить профессиональную зрелость и сознательный самоконтроль.

Утомляемость является результатом различных нарушений в организме, в основном в тяжелых случаях, которые называются патологическими причинами, повышающими риск несчастных случаев. Чтобы избавиться от сильной усталости, нужно взять отпуск, либо отправиться на лечение, либо перейти на другую работу.

Рабочий процесс утомляет не только слабого человека, но и нормального стойкого человека. Утомляемость вызывается сложными физиологическими процессами.

Различают физиологический и психический типы утомления. Физиологическое утомление в первую очередь характеризуется высвобождением продуктов, выделяемых мышечной деятельностью в нервной системе.

Психическое утомление - это состояние перегрузки центральной нервной системы. Известно, что умственная усталость ограничивается перцептивным возбуждением при плохой читаемости; снижение способности к концентрации приводит к усилению непроизвольного внимания, которое в основном задействовано в производственном процессе; потеря памяти, временное ухудшение памяти не позволяет работнику применять свои профессиональные знания и навыки с необходимой скоростью в случае внезапной остановки работы на станке; когда думает поздно, он становится расплывчатым, теряет критический характер, ловкость, широту; в эмоциональной жизни - депрессия может привести к усилению возбуждения и эмоциональной нестабильности; проявляется в создании преград для деятельности нервной функции, обеспечивающей сенсомоторную координацию, а также в отсроченном приеме внешних воздействий.

Для охраны труда важно следить за периодичностью таких изменений.

Научные исследования показывают, что начало и продолжительность периода пикового утомления во время смены зависит от характера работы, условий труда и физического развития работника. Эти периоды являются физиологическими и психическими критическими точками трудовой

деятельности. В этот же период могут наблюдаться наиболее выраженные изменения психической функции, во время которых происходит множество несчастных случаев. Утомляемость может быть уменьшена если есть короткие перерывы в рабочем процессе, который планируется для активного отдыха.

Эффективные вмешательства можно проводить в психоневрологических кабинетах и при правильной организации образа жизни.

Комфортная рабочая среда и удачно расположенное рабочее место играют важную роль в предотвращении утомляемости.

Расслабленное состояние - это состояние, в котором активное напряжение мышц сведено к минимуму.

Работа в физиологическом положении позволяет рабочему выбрать удобное для него положение и восстановить кровообращение в работающих мышцах. Эта поза показана отдельно в тех же работах.

Алкоголизм - один из постоянных факторов, повышающих опасность несчастных случаев. Выпивший всегда рискует попасть в аварию во многих отношениях в любом деле. Даже небольшие количества увеличивают вероятность несчастных случаев, а алкоголь также влияет на активность и поведение нервной системы человека.

Статистика в нашей стране и за рубежом показывает, что увеличение опасности алкоголизма играет разрушительную роль в возникновении несчастных случаев с серьезными последствиями.

Опьянение, как и пьянство, также значительно увеличивает опасность несчастного случая для рабочего.

Под влиянием употребления алкоголя связь человека с психическими процессами во внешнем мире ослабевает, а затем полностью нарушается (частично угнетает сознание, теряет способность сознательно контролировать внимание). Психические процессы приобретают хаотический характер: конфликтующие эмоции, радость и ненависть сменяют друг друга без всякой причины, возникает разрыв в процессе мышления, исчезает

логический характер мышления. В свою очередь, такая ситуация не только увеличивает опасность, но и временно лишает человека возможности работать и представляет опасность для окружающих.

Регулярное употребление алкоголя снижает сопротивляемость организма, что может привести к различным заболеваниям, особенно инфекционным.

На алкогольное отравление сильно влияют промышленные токсины, вызывающие некоторые профессиональные заболевания.

Алкоголь и токсины попадают в организм сложным образом, часто приводя к тяжелым отравлениям. Алкоголь усиливает токсическое действие окиси углерода.

Сочетание алкоголя и отдельных лекарств также может быть вредным. Кроме того, большое количество некоторых химических веществ оказывает сильное токсическое действие на организм под воздействием алкоголя. Алкоголизм наносит большой социальный и экономический ущерб государству.

1.9. Роль анализаторов человека в обеспечении безопасности

Механизация и автоматизация производственных процессов и труда вытесняет много ручного труда, но есть ряд профессий в промышленности и сельском хозяйстве, в которых труд связан с перенапряжением мышц и отдельных органов (анализаторов). Чрезмерное напряжение вызвано длительным давлением, необходимым для выполнения небольших быстрых движений, и постоянным присутствием определенного состояния в одном и том же положении.

За миллионы лет эволюционного и социального развития человек разработал естественную систему защиты от опасностей. Эта система отличается совершенством, но имеет некоторые ограничения.

По сути, БЖД - это защита людей от опасности. В то же время важно помнить, что он также неполностью безопасен. В процессе жизни и работы

человек выделяет токсины и лучистое тепло, что в результате его неправильных действий может вызвать разного рода несчастные случаи.

Также важно помнить, что в шумной среде поведение большинства населения отличается от поведения отдельного человека и имеет свои ограничения.

При анализе опасных (особенно экстремальных) ситуаций необходимо учитывать психологические закономерности групп.

Психологическая наука дает некоторые рекомендации о том, как регулировать поведенческие реакции человека и как действовать в чрезвычайной ситуации.

Согласованность между описанием человека и элементами окружающей среды важна для обеспечения безопасности системы человек-окружающая среда. При отсутствии такой согласованности могут возникнуть следующие неблагоприятные последствия: потеря трудоспособности, развитие общих и профессиональных заболеваний; аварии, пожары и взрывы; возникновение производственных травм и др.

Люди используют свои анализаторы для прямой связи с окружающей средой, иногда их называют сенсорами человека. При создании защищенных систем важно учитывать описание анализаторов человека.

Учение великого русского физиолога И. Павлова об анализаторах играет важную роль в изучении деятельности органов чувств. Он назвал единую систему из трех функционально связанных элементов анализаторами. Один из трех элементов - это периферическая часть анализатора - рецептор, другой - проводящая часть, а третий - сенсорные нервные клетки в центральной части или в соответствующей области коры головного мозга. Каждая часть анализатора выполняет свою функцию.

Периферическая часть или рецепторы анализаторов называются органами чувств.

Проводящая часть передает возбуждение, генерируемое рецепторами с периферии, в центральную нервную систему (кору головного мозга).

Центральная часть анализаторов, кора головного мозга, является их верхней частью, где анализируется и синтезируется возбуждение.

Есть два основных типа рецепторов: внешние и внутренние. Внутренние рецепторы воспринимают впечатления в теле, а внешние рецепторы воспринимают впечатления из внешней среды. Внешние рецепторы дают представление об окружающей среде.

Между рецепторами и корой головного мозга существует двусторонняя связь, позволяющая анализаторам саморегулироваться.

Одно из преимуществ человеческих анализаторов - их спаривание. Они обеспечивают высокую надежность за счет повторения сигналов.

Основная характеристика анализаторов - чувствительность. Не все раздражители, воздействующие на анализатор, вызывают ощущения. Чтобы это произошло, интенсивность стимула должна иметь определенный предел. По мере увеличения скорости возбудителя увеличивается и анализатор. Любое воздействие, интенсивность которого превышает определенный предел, вызовет боль и нарушит работу анализатора. Диапазон одинаковой чувствительности от минимума до максимума определяет диапазон чувствительности анализатора. Его минимальное значение считается нижним абсолютным порогом чувствительности. Максимальный - самый высокий.

Абсолютные пороги чувствительности измеряются в абсолютных величинах стимула. Минимальная разница между двумя стимулами требует менее известной разницы в чувствительности, которая называется дифференциальным порогом или порогом дифференциации.

Психофизические эксперименты показали, что величина восприятия изменяется медленнее, чем сила стимула. Основной психофизический закон Вебера-Фехнера, имеющий приблизительное значение, выражается следующим образом:

$$E = K * \lg I + S$$

где: интенсивность электронного восприятия (ощущения);

Интенсивность I-drive; K и S - постоянные значения.

Период от появления раздражителя до появления ощущений называется латентным периодом.

Давайте рассмотрим некоторые характеристики анализаторов, так или иначе влияющих на безопасность.

Ученые выяснили, что дневное зрение зависит от колбочек сетчатки, а зрение вечером или в темноте - от палочек. Сетчатка внутри глаза состоит из клеток, которые называются светочувствительными палочками и колбочками. Они расположены на десяти слоях и играют важную роль в работе органов зрения. Восприятие не только предметов и распознавание их цвета тоже зависит от колбочек. Есть три типа колб, основные цвета - красный, зеленый и синий. Некоторые люди не могут определить цвет вещей, что называется дальтонизмом. Палочки образуют особую субстанцию, называемую зрительным пурпуром. Зрительный пурпур разрушается под воздействием света и восстанавливается в темноте. Если вы не получите достаточно витамина А, зрительный пурпур не восстановится и ваше зрение ухудшится, вы не сможете видеть ночью. Это называется куриной слепотой.

Когда человек попадает в темноту от сильного света, он долгое время ничего не видит, потому что под воздействием сильного света зрительный пурпур на палочках срывается и исчезает. В темноте начинает медленно образовываться пурпур. Через 12-15 минут человек начинает видеть вещи вокруг себя.

Способность глаза приспосабливаться к свету и темноте называется адаптацией. Способность глаза ясно видеть на разных расстояниях называется аккомодацией.

Чувствительность в темноте адаптируется к оптимальному уровню через 40-50 минут, а на свету снижается до 8-10 минут.

Глаз воспринимает прямую яркость, которая определяется как отношение интенсивности света к освещенной поверхности. Нит (NT) - единица яркости;

при очень высокой яркости (свет) выше 30 000 NT возникает эффект слепоты. Гигиеническая яркость считается до 5000 NT.

Острота зрения - ключевое понятие при оценке восприятия пространственных описаний. Острота зрения зависит от яркости, несогласованности, формы объекта и других факторов. По мере увеличения яркости повышается острота зрения. Снижение контраста также снижает остроту зрения. Острота зрения зависит от расположения проекции изображения на сетчатке.

Глаз различает 7 основных цветов и более 100 их видов.

На восприятие цвета влияют световые волны в диапазоне от 380 до 780. Приблизительные пределы длины и соответствующие цвета: 380–455 нт (цвет чернил); 455 - 470 нт (синий); 470 - 500 нт (воздушная окраска); 500 - 550 нт (зеленый); 550 - 590 нт (желтый); 590-610 нт (оранжевый) и 610-780 нт (красный).

Анализатор зрения обладает определенной спектральной чувствительностью, которая характеризуется относительным появлением монохроматического излучения. Самый большой вид - днем, а желтый - самый распространенный цвет; а темно-зеленый. Гамма-переходы от белого к черному создают ахроматическую линию.

Ощущение, вызванное световым сигналом, сохраняется в течение определенного периода времени независимо от потери сигнала или изменения его характеристик.

По словам исследователей, визуальная энергия сохраняется от 0,1 до 0,3 секунды.

При понимании объектов в двух- и трехмерном пространстве поле зрения и глубина зрения различны. Поле зрения биокуляра (два глаза) составляет $120 \sim 160^\circ$ в горизонтальном направлении; по вертикали вверх $-55-60^\circ$ и вниз $-65-72^\circ$.

Когда вы понимаете цвет, поле зрения сужается. Оптимальное поле зрения ограничено: 25° вверх, 35° вниз, 32° вправо и влево. Глубокое видение - это понимание пространства. Погрешность определения абсолютного расстояния составляет 12% от общего полного расстояния до 30 метров.

Звук или вибрация воздуха проходит через наружный слуховой проход и вызывает вибрацию барабанной перепонки. Эта вибрация передается костям уха. Повторяющиеся колебания в костях проходят через овальное отверстие к перилимфе в лабиринте (внутреннее ухо), оттуда к эндолимфе и волокнам кортиевого органа и вызывают их вибрацию. В результате вибрации поражаются ветви слухового нерва. Возбуждение, генерируемое нервными окончаниями, проходит через слуховой нерв к слуховым анализаторам коры головного мозга, где мы слышим звук.

Звуковые сигналы несут человеку много информации. Они также служат для передачи более опасных сигналов. Акустические условия, в свою очередь, определяют определенную степень безопасности. Основными параметрами звуковой волны являются интенсивность и частота, которые субъективно воспринимаются как жесткость и высота звука в слуховом смысле.

Диапазон частот слуховых ощущений составляет от 16-20 до 20 000–22 000 Гц. Величина появления слуха зависит от частоты воспринимаемых звуков. Его верхняя граница - болевой порог, который зависит от низкой частоты и лежит в диапазоне 130-140 дБ. Отношение уровня интенсивности к частоте определяет чувствительность к интенсивности звука.

Эксперименты показали, что человек оценивает звуки одинаковой силы с разной частотой и интенсивностью.

Абсолютный дифференциальный порог составляет около 2–3 Гц. Относительный дифференциальный порог составляет 0,002. В реальной

жизни человек получает звуковые сигналы на определенном акустическом фоне. В этом случае фон может замаскировать полезный сигнал.

В охране труда качество маскировки важно вдвойне. При проектировании и изготовлении акустических индикаторов важно продумать меры по достижению этого эффекта. В некоторых случаях эффект маскировки можно использовать для улучшения акустической ситуации.

Известно, что существует идея замаскировать высокочастотные звуки низкочастотными тонами, которые менее вредны для человека.

Кожа человека - это сенсорный анализатор. Он является одним из покровных органов кожи, защищает организм от механических воздействий и инфекций, способствует выведению из организма продуктов обмена, солей и воды. Через кожу тепло тела передается во внешнюю среду. Он содержит рецепторы боли, тепла, холода и тактильных ощущений. Возбуждение, производимое этими рецепторами, передается в мозг. В зависимости от того, какой рецептор поражен, человек может испытывать боль, тепло, холод или тактильные ощущения.

Чувствительность наиболее высока в следующих частях тела человека: на кончиках пальцев - 3 г/мм²; 5 г/мм² на тыльной стороне пальца, 12 г/мм² на тыльной стороне лапы; в животе - 26 г/мм², в пятке - 250 г/мм². Порог отделения составляет примерно 0,07 от начального давления.

Сенсорный анализатор обладает высокой способностью к пространственной изоляции. Временной порог тактильной чувствительности составляет не менее 0,1 секунды.

Время адаптации зависит от силы раздражителя и колеблется от 2 до 20 секунд для разных частей тела.

Система анализатора движения включает скелеты, связки, суставы и мышцы, состоящие из костей. Кости, связки и суставы являются пассивной частью анализаторов движения, а мышцы - активной частью.

Особый интерес представляют возможности анализаторов движения при проектировании защитных конструкций и средств управления. Сокращение мышц человека сильно различается.

Например, номинальное усилие на кисти рук может возрасти с 450 до 650 Ньютонов (Н) до 900 Н после соответствующей физической подготовки. Средняя сила сжатия составляет 500 Н для правой руки, 450 Н для левой руки и может увеличиваться в 2 и более раза в результате физических тренировок.

Диапазон изменения скорости руки человека составляет от 0,01 до 8000 см/с. Чаще всего используется скорость 5-800 см /с. Скорость руки зависит от направления движения: вертикальное движение руки быстрее, чем горизонтальное; движение руки к себе происходит быстрее, чем отведение от себя.

Анализатор вкуса включает язык, мягкое небо и вкусовые рецепторы на задней стенке глотки. Эти луковицы помещены в специальные вкусовые рецепторы.

Они состоят из нервных клеток и чувствительных нервных волокон. Клетки вкусового нерва стимулируются только расщеплением питательных веществ. У людей разные вкусы: сладкое, горькое, соленое и кислое. Возбуждение, производимое вкусовыми сосочками, проходит через сенсорные нервы к вкусовому центру в лобной доле мозга, где мы ощущаем вкус.

Абсолютные пороги анализатора вкуса по концентрации раствора примерно в 10 000 раз выше, чем у анализатора запаха. Различная чувствительность вкусового анализатора довольно грубая, в среднем составляет 20%.

С помощью специальных обонятельных клеток, расположенных в слизистой оболочке верхней части полости носа, мы можем улавливать различные запахи. Сосочки этих клеток образуют обонятельный нерв. Ароматические частицы воздействуют на обонятельные клетки и

стимулируют их. Этот стимул проходит через обонятельный нерв к обонятельному центру у основания коры головного мозга, где формируется обоняние.

Некоторые пахучие вещества, такие как эфир, хлороформ и нашатырный спирт, не только влияют на обонятельные рецепторы, но и рефлекторно изменяют процесс дыхания.

Эти вещества вызывают защитные рефлексы, такие как чихание и одышка.

Абсолютный порог запаха у человека измеряется миллиграммами на литр воздуха. Однако дифференциальный порог высок, составляя в среднем 38%. Запах может информировать человека о нарушениях и опасностях в ходе технологических процессов. Ощущения вкуса и запаха отражают не только свойства вещей, но и состояние самого организма.

Температурная чувствительность присуща организмам и регулирует постоянную температуру тела. Температура кожи намного ниже температуры тела и варьируется в разных частях тела. Например, на губах $-34-35^{\circ}\text{C}$, на лице (лице) - $20-25^{\circ}\text{C}$, на животе 34°C , на ногах $-25-27^{\circ}\text{C}$, средняя температура кожи в области на обнаженных частях человека составляет $30-35^{\circ}\text{C}$.

В коже человека были идентифицированы два разных типа рецепторов: один воспринимает холод, а другой - тепло.

Ключевые слова: опасность, средства защиты, жизнь, деятельность, номенклатура, эргономика, анализатор, зрение, цветоделение, рецепторы, адаптация, психология, охрана труда, опыт, куриная слепота.

Контрольные вопросы

1. Каковы общие понятия основ безопасности жизнедеятельности?
2. Каковы основные принципы теории риска?
3. Системный анализ безопасности методы анализа безопасности?
4. Как организуется управление безопасностью деятельности?

5. Разделите деятельность на организаторов.
6. Каковы принципы, методы и инструменты обеспечения безопасностью деятельности?
7. Каковы эргономические принципы безопасности деятельности?
8. Психология охраны труда и адаптационные процессы.
9. Какова роль анализаторов человека в обеспечении безопасности?

II-ГЛАВА. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

2.1. Организация системы управления безопасностью деятельности на фармацевтических предприятиях

В рамках полномочий, переданных Кабинетом Министров, Министерство занятости и трудовых отношений осуществляет управленческие функции в государственном управлении охраной труда, а на местах - в главных управлениях занятости областей и города Ташкента.

Управление охраной труда в отраслях и объектах экономики осуществляется отраслевыми министерствами, ведомствами, государственными компаниями, концернами, ассоциациями.

В настоящее время промышленные предприятия, особенно крупные и категориальные промышленные предприятия, имеют достаточно четкую систему управления охраной труда.

Управление охраной труда на уровне предприятия является частью системы управления предприятием. Таким образом, руководство охраной труда на предприятии осуществляется руководителем предприятия (главным инженером), начальниками цехов, цехов и отделов. При решении многоплановых задач в области охраны труда администрация предприятия, руководители отделов и непосредственно задействованы подразделения, служба охраны труда, профсоюзы и другие структурные службы. Участвуют все, от начальника до сотрудников. Организация реализации комплекса мероприятий по повышению безопасности труда администрацией и службами предприятия осуществляется через «Систему управления охраной труда» (СУОТ). В СУОТ, как и в любой системе управления, необходимо определить функции управления и ключевые задачи, определить структуру сбора данных и инструкций, а также принять формы отчетных и регистрационных документов.

Оказание санитарных услуг сотрудникам и другие виды деятельности:

1. Обеспечение безопасности зданий и сооружений, производственных процессов и оборудования.
2. Обеспечение санитарно-гигиенических условий, условий труда на уровне, требуемом санитарными нормами.
3. Обеспечить рабочих специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты.
4. Создание оптимальных условий труда и труда сотрудников на рабочем месте.
5. Планирование и проведение лечебно-профилактических мероприятий для работников.
6. Проведение профессиональных конкурсов по отдельным специальностям.

2.2. Несчастные случаи и профессиональные заболевания на фармацевтических предприятиях

Прежде всего, следует отметить, что работники предприятий должны быть застрахованы от несчастных случаев и профессиональных заболеваний в порядке и на условиях, установленных законодательством Республики Узбекистан (статья 22 Закона «Об охране труда» (новая редакция)).

Согласно статье 222 Трудового кодекса Республики Узбекистан работодатель должен своевременно расследовать и учитывать несчастные случаи на производстве.

Как известно, Кабинетом Министров Республики Узбекистан в 1997 г.

Постановлением № 286 от 6 июня утверждено Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве и иного ущерба здоровью работников (далее - Положение). На территории Республики Узбекистан существует порядок расследования и регистрации несчастных случаев с участием работников предприятий, учреждений, организаций всех форм собственности, а также отдельных граждан, работающих по трудовым договорам. Настоящее Положение распространяется на:

- граждан, отбывающих наказание по решению суда в ходе производства по делу;

- работодателей;

- лиц, действующих на основании гражданско-правовых (договорных) договоров о договорах и уступках;

- Лиц, участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- иностранных граждан, работающих, если иное не предусмотрено специальными международными соглашениями;

- военнослужащих, направленных для работы на предприятиях строительства, сельского хозяйства и другой деятельности, не связанной с военной службой, а также лиц, проходящих альтернативную службу;

- распространяется на студентов и стажеров, проходящих практику на предприятии.

В соответствии с Положением, несчастные случаи это случаи, произошедшие при исполнении трудовых обязанностей на территории предприятия и за рубежом, а также в результате действий в интересах производства, в пути на предприятие и с работы, на территории предприятия (включая перерыв), случаи по субботам, несчастные случаи на производственных объектах, на территории населенного пункта, где организована работа по совместительству, либо в конце смены, в праздничные дни, на собственном личном транспорте во время работы, если это разрешено работодателем, инциденты, произошедшие в рабочее время с работниками, путешествующими на транспорте или пешком от имени работодателя, а также с работниками, деятельность которых связана с участием между объектами обслуживания, независимо от его местонахождения по субботам, случай с сотрудником при исполнении служебных обязанностей, при оказании помощи подчиненным предприятиям, травмы, полученные во время работы другим человеком, и другие случаи.

Такие инциденты, как естественная смерть, самоубийство, умышленное причинение вреда собственному здоровью жертвы, а также травмы, полученные ею во время совершения преступления, не расследуются и не принимаются как несчастный случай.

Согласно Положения, если работник теряет трудоспособность хотя бы на один день из-за несчастного случая на производстве, его необходимо перевести на другую более легкую работу согласно медицинскому заключению, такой несчастный случай оформляется актом N-1.

По запросу потерпевшего работодатель должен выдать справку о несчастном случае в течение 3 дней со дня завершения расследования (статья 222 Трудового кодекса).

По приказу работодателя формируется комиссия, состоящая из представителей работодателя и работников профкома или иного представительного органа работников.

Комиссия в течение 3 дней проводит расследование и в трех экземплярах составляет протокол, в котором будет указана причина аварии, виноватые и меры по ее предотвращению. Акт утверждается работодателем и выдается потерпевшему или лицу, представляющему его интересы. В этом Положении установлен порядок:

1. отчетности о несчастных случаях группового типа;
2. регистрации несчастного случая на производстве;
3. предоставления информации о последствиях промышленных аварий;
4. Утвержден порядок заполнения акта ДТП N-1.

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 286 от 6 июня 1997 года утверждена схема отчетности о несчастных случаях на производстве.

Если главный государственный технический инспектор не согласен с заключением комиссии, проводящей специальную проверку, он может при необходимости выдать свое заключение.

Следует отметить, что в трудовом законодательстве не указано, каким органом и как разрешать споры, возникающие в связи с заключением несчастных случаев.

Работодатель несет ответственность за допуск к работе лиц, не прошедших первичный и периодический медицинский осмотр, а также за прием на работу с нарушением медицинских правил. Периодические медицинские осмотры определяют пригодность работника к работе в индивидуальном порядке с учетом функционального состояния организма, характера и проявления патологического процесса, возраста, подготовки, стажа работы и условий труда. Решение о временном или постоянном переводе на другую работу в зависимости от профессии, состояния здоровья принимает работодатель.

Если при медицинском осмотре выявляются признаки профессионального заболевания, персонал направляется в специализированные медицинские учреждения, в том числе в Научно-исследовательский институт санитарно-гигиены и профессиональных заболеваний и другие медицинские университеты, для диагностики и выяснения профессионального заболевания.

В период прохождения обследования в поликлинике профзаболеваний испытуемому не выдается медицинская справка, а его заработная плата сохраняется в соответствии с действующим законодательством.

Приказом Министерства здравоохранения Республики Узбекистан № 300 от 6 июня 2000 года также утверждена Инструкция о порядке отчетности, обследования, регистрации и учета профессиональных заболеваний. Это руководство является необходимым и основным документом для всех лечебно-профилактических учреждений.

Система учета профессиональных заболеваний в Республике Узбекистан предназначена для:

- Оперативного оповещения санитарно-эпидемиологических станций по контролю профессиональных заболеваний;

- специального расследования профессиональных заболеваний;
- принятия мер по устранению и предотвращению воздействия вредных производственных факторов на здоровье человека;
- анализа заболеваемости профессиональными заболеваниями в Республике Узбекистан и выполнение комплексных программ профилактики и борьбы с профессиональными заболеваниями;
- предоставления информации о некоторых заболеваниях в общей системе информации общественного здравоохранения.

Таким образом, в данном руководстве изложены общие процедуры обследования, регистрации и учета профессиональных заболеваний среди сотрудников и населения.

Сегодня заболеваемость профессиональными заболеваниями на территории Узбекистана специально регистрируется и исследуется. Перечень этих заболеваний утвержден приказом Министерства здравоохранения Республики Узбекистан от 6 июня 2000 г. № 300.

Вышеупомянутым приказом Минздрава утверждены также правила использования перечня профессиональных заболеваний.

При диагностике профессионального заболевания, выполняемой работы или ее соответствия профессии, проверки трудоспособности, медицинского и реабилитационного, а также вопросов, связанных с компенсацией вреда здоровью работников предприятиями и организациями (работодателем), этот перечень является основным документом в их реабилитации. В этот перечень входят профессиональные заболевания, вызванные воздействием вредных производственных факторов (пневмококкоз, вибрационная болезнь, отравления и др.), а также воздействием некоторых неприятных производственных факторов на производительность труда, а также на организм, и приводящих к таким заболеваниям, как бронхит, аллергические заболевания, катаракта и др., которые входят в состав других заболеваний, вызывающих обратимый эффект. Решая, является ли заболевание профессиональным, необходимо принимать во внимание описание

клинического течения заболевания, достоверный фактор и тип выполняемой работы, стаж работы, особые условия охраны труда и техники безопасности в конкретной отрасли.

Приказом Министерства здравоохранения Республики Узбекистан от 6 июня 2000 года № 300 утверждено Положение о порядке проведения диспансеризации больных профессиональными заболеваниями (приложение № 9). Данное положение является частью диспансеризации больных с практически здоровыми и предрасположенными к заболеванию дефектами в амбулаторно-поликлинических учреждениях. В системе диспансеризации больных с выраженными (слабо выраженными) формами профзаболеваний, в том числе с первичными и клиническими признаками заболевания на диспансерном учете важное значение имеет правильная организация их трудовой деятельности, что является одним из основных условий восстановления здоровья больных.збекский

В целях профилактики обострений и осложнений профессиональных заболеваний все больные с выраженным типом профессиональных заболеваний ежегодно проходят лечение в клиниках профессиональных заболеваний и должны находиться под диспансерным наблюдением в течение всей жизни.

2.3. Санитарно-гигиенические нормативы на фармацевтических предприятиях

Санитарно-гигиенические нормативы микроклимата производственных помещений (СГНПП 0324-16) являются наиболее оптимальными и допустимыми для рабочих зон производственных помещений на предприятиях с учетом тяжести выполняемых работ и времен года, определяют присутствующие вредные факторы, количества и включают методы их измерения и оценки.

Стандарты не распространяются на микроклимат подземных и горнодобывающих предприятий, мобильных транспортных средств,

животноводческих и птицеводческих помещений, сельскохозяйственных складских помещений, холодильников, складов и т. д.

Приемлемые и допустимые показатели микроклимата. Показатели метеорологических условий (микроклимата) в закрытых производственных помещениях следующие:

- температура воздуха;
- относительная влажность;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового излучения.

Оптимальные показатели микроклимата применяются на постоянных и непостоянных неограниченных рабочих местах производственных объектов. Допустимые ставки устанавливаются для постоянных и непостоянных рабочих мест в рабочих помещениях. Оптимальные и допустимые значения температуры воздуха, относительной влажности и скорости движения в рабочей зоне производственных помещений должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3.

Оптимальные и допустимые нормативы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений	Категория работы	Температура, °С						Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
		Оптимальная	Допустимая			Оптимальная	На постоянных и непостоянных рабочих местах не превышающая допустимые нормы	Не превышающий оптимальный	На постоянных и непостоянных рабочих местах допустимые нормы		
			Верхняя граница	Нижняя граница							
				постоянное	На рабочих местах					Непостоянное	
Холодный период года	Легкая – Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не превышающий 0,1	
	Легкая – Ib	21-23	24	25	20	17	40	75	0,1	Не превышающий 0,2	
	Средней тяжести – Pa	18-20	23	24	17	15	40	75	0,2	Не превышающий 0,3	
	Средней тяжести – Pb	17-19	21	23	15	13	40	75	0,2	Не превышающий 0,4	
	Тяжелая – III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не превышающий 0,5	
	Легкая – Ia	25-27	31	32	24	23	40-60	30 (при 32°С)	0,1	0,3-0,5	
Теплый период года	Легкая – Ib	24-26	31	32	23	22	40-60	35 (при 31°С)	0,2	0,3-0,6	
	Средней тяжести – Pa	23-25	30	31	22	21	40-60	40 (при 30°С)	0,3	0,3-0,7	
	Средней тяжести – Pb	22-24	29	30	21	20	40-60	45 (при 29°С)	0,3	0,4-0,7	
	Тяжелая – III	21-23	27	29	20	19	40-60	50 (при 28°С)	0,4	0,4-0,7	

Возможные показатели микроклимата устанавливаются, когда невозможно удовлетворить технико-экономические требования производства по технико-экономическим причинам. В теплый период года большая скорость движения соответствует максимальной температуре воздуха, а малая - минимальной температуре воздуха.

Для обеспечения оптимальных параметров микроклимата, температура внутренних поверхностей, покрывающих рабочие зоны конструкций (стены, полы, потолки) или устройств (ширмы и т. д.), обеспечивает величину допустимых показателей микроклимата. Температура наружных поверхностей устройств не должна превышать 2°С для оптимальных значений температуры воздуха, установленных в Таблице 3 для отдельных категорий работ, если температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций ниже или выше допустимых значений температуры воздуха. Его следует разместить на расстоянии 1 м. Повышение или понижение температуры воздуха по высоте и горизонтальным размерам рабочей зоны, ее изменение в течение смены не должны превышать допустимые пределы температуры воздуха, указанные в таблице 3 для отдельных категорий работ.

Необходимо принять меры по защите рабочих мест от радиационного охлаждения через окна в холодное время года и от прямых солнечных лучей в теплое время года.

Температура воздуха, указанная в таблице 3, рассчитана и не должны превышать пределы суммы, которая может быть установлена. Для всех категорий работ колебания температуры могут достигать 3 ° С в зависимости от высоты рабочей зоны.

В зависимости от ширины рабочей зоны по горизонтали и во время рабочей смены изменения температуры воздуха могут составлять до 4 ° С для легких работ, до 5 ° С для средних работ и до 6 ° С для тяжелых работ при смене. Абсолютные значения температуры воздуха, измеренные в разных частях помещений и на разной высоте в течение периода, не должны выходить за пределы допустимых величин, указанных в таблице 3.

Помещения, предназначенные для температуры окружающих конструкций и оборудования, не подлежат распределению на общие и местные системы отопления и охлаждения рабочего места.

Интенсивность излучения нагретой поверхности технологически продвинутого оборудования, осветительного оборудования от инсоляции на постоянных и непостоянных рабочих местах под воздействием тепла составляет 35 Вт/м^2 при облучении 50% и более поверхности тела, от 70% до 25% облучаемой поверхности. Вт/м^2 не должен превышать 100 Вт/м^2 при облучении до 25% поверхности тела.

Интенсивность излучения от открытых источников (нагретый металл, стекло, «открытое» пламя) не должна превышать 140 Вт/м^2 при воздействии до 25% поверхности тела и использовании средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

При этом температура воздуха на постоянных рабочих местах не должна превышать верхние пределы допустимых значений для жаркого времени года, указанные в таблице 3, а на непостоянных рабочих местах не должны превышать верхние пределы, разрешенные для постоянных рабочих мест.

Определение допустимых нормативных величин микроклимата может происходить у рабочих в производственных помещениях, что невозможно ввиду технологической обоснованности производственного процесса, экономическое обоснование их поставки технологически невозможно или нецелесообразно. Должны быть предусмотрены меры защиты от перегрева и охлаждения: локальное охлаждение, воздушные души, помещения для отдыха и обогрева, специальная одежда для защиты от высоких или низких температур, средства индивидуальной защиты, регулирование времени работы и отдыха и т. д. Температура поверхностей барьера не должна превышать 45° C , чтобы предотвратить тепловое повреждение.

Общие требования к методам измерения и оценки. Измерение параметров микроклимата следует проводить в жаркое и холодное время года в течение одних суток в начале и середине рабочей смены. Измерения

следует проводить даже в условиях максимальных и минимальных тепловых нагрузок, возникающих в течение рабочей смены у рабочих в условиях колебания микроклимата по технологическим и другим причинам.

Измеренные значения показателей микроклимата должны соответствовать нормативным требованиям пп. 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 таблицы 3.

Температура, относительная влажность и скорость измеряются на высоте 1,0 м над полом или рабочей поверхностью в положении сидя и на высоте 1,5 м в положении стоя. Измерения производятся на ближайшем и самом дальнем расстоянии от источников местного тепловыделения, охлаждения или осушения (отапливаемые блоки, окна, двери, ворота, открытые ванны и т. д.) измеряется как на постоянных, так и на временных рабочих местах.

В помещениях с высокой плотностью рабочих мест, в помещениях, где нет источников местного тепла, охлаждения или осушения, секции для измерения температуры, относительной влажности и скорости воздуха распределены по помещению согласно таблице .

Таблица 4.

Самые минимальные количества измерительных участков микроклиматических параметров

Площадь помещения, м ²	Количество измерительных участков
До 100	4
От 101 – 400	8
Свыше 400	Количество измерительных участков определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м.

В соответствии с задачами исследования проводятся в 0,1 м от пола или пола для определения разницы вертикальности рабочей зоны, температуры воздуха и скорости его движения; Выборочные измерения производятся на высотах 1,0 и 1,7 м.

Каждая из величин, измеренных на этих уровнях, должна соответствовать требованиям пунктов 2.4, 2.5 и 2.6 таблицы 3.

При наличии лучистых источников тепла интенсивность теплового излучения на постоянных и непостоянных рабочих местах должна быть в 0,5

раза больше пола или рабочей зоны оборудования; Необходимо определить направление максимального теплового излучения от каждого из источников, размещенных перпендикулярно потоку на высоте 1,0 и 1,5 м.

На каждом из этих уровней интенсивность измеряемого теплового излучения должна соответствовать нормативным требованиям п. 2.7.

Измерение температуры внутренних поверхностей ограждающих конструкций (стен, потолков, полов) или устройств (экранов и т. д.), наружных поверхностей технических средств или ограждений нужно делать местами - это непрерывная и непостоянная работа в рабочей зоне.

Температуру и относительную влажность воздуха следует измерять с помощью оборудования, основанного на психрометрических принципах (аспирационный психрометр и т. д.). Из-за отсутствия источников лучистого тепла во время охлаждения температура и относительная влажность воздуха оцениваются с помощью дневных и еженедельных термографов и гигрографов в условиях, сопоставимых с показаниями аспирационной психрометрии.

Скорость воздуха следует измерять ротационными анемометрами. Небольшие скорости воздуха (менее 0,3 м/с) следует измерять электроанемометрами, цилиндрическими или сферическими кататермометрами, особенно при наличии токов в разных направлениях.

Тепловое излучение, температура на основе принципа термоэлектрической эффективности (актинометры, болометры, электротермометры и др.).

Диапазон измерения и допустимые погрешности измерительного оборудования должны соответствовать требованиям таблицы 5.

Таблица 5.

Требования к измерительному оборудованию

Индикаторы измерения	Диапазон измерения	Допустимая погрешность
Температура воздуха по сухому термометру	от 30 до 50 ± 0,2	± 0,2

Влажный термометр температуры воздуха, тер, °С	0 до 50	± 0,2
Температура поверхности, °С	0 до 50	± 0,5
Относительная влажность, %	от 10% до 90	± 5,0
Скорость воздух, м/с	от 0 до 0,5 Более 0,5	± 0,05 ± 0,1
Интенсивность теплового излучения, Вт / м ²	от 10 до 350 Более 350 ± 5,0	± 5,0 ± 50,0

При необходимости используют калиброванные, откалиброванные и защищенные от теплового излучения термометры.

Гигиенические требования считаются выполненными, если все измеренные параметры микроклимата находятся в нормированных пределах.

2.4. Отрицательное воздействие производственной пыли и ядовитых веществ на организм человека, меры против них

В современном состоянии технологических процессов и средств борьбы с попаданием токсичных веществ в рабочую зону требование отсутствия ядов в зоне дыхания работников, безусловно, является нормативной ситуацией, а достижение такого результата является сложной технической задачей, выполнение которой сопряжено с большими материальными затратами. В соответствии с этим возникла необходимость обоснования величин безопасной плотности, допустимых в гигиене труда.

На основании ГОСТ 12.1.005-88 предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны-это минимальное количество вредных веществ в воздухе рабочей зоны в течение 8 часов ежедневной работы (кроме выходных дней) или иной продолжительности, но не более 40 часов в неделю, в процессе работы на протяжении всей трудоспособности или в последующие периоды жизни нынешнего и будущих поколений, которые не могут вызывать

При определении предельно допустимой концентрации (ПДК) производственных ядов учитываются: а) физико-химические свойства

веществ; б) используются результаты экспериментальной проверки; в) также руководствуются данными гигиенических наблюдений на производстве, состоянием здоровья работников и материалами, относящимися к заболеваниям.

Для соединений, вновь вводимых в производство, используются также первые две группы материалов, а при наличии гигиенических данных, полученных в лабораторно-производственном оборудовании в процессе разработки новой технологии. В этих случаях рекомендуемая ПДК является временной с целью определения ранее предложенного количества ПДК, вплоть до сбора данных гигиенического наблюдения, а также данных о состоянии здоровья и заболеваемости работников промышленных предприятий. При обосновании ПДК учитываются молекулярная и структурная формулы веществ, молекулярная масса и относительная плотность, температура плавления и кипения, растворимость в различных средах, свойство вступать в химическую реакцию и ряд других показателей, которые могут влиять на возникновение токсических свойств и определять возможность появления в воздухе токсичных количеств яда. При определении ПДК обязательно химическое или физическое исследование вещества в воздухе.

Экспериментальные исследования с целью установления ПДК вредных веществ в воздухе рабочего помещения могут проводиться в полном или сокращенном объеме. В последнем случае приблизительное количество рекомендуемой ПДК можно получить с помощью расчетного метода.

Допустимые величины плотности токсичных веществ используются на практике при оценке санитарных условий на производстве, эффективности оздоровительных мероприятий, например, вентиляции, а также при проектировании новых цехов и заводов. Список ядовитых веществ ПДК неуклонно расширяется. А размеры ПДК дополняются и пересматриваются данными, полученными из теории и практики гигиенической науки.

При определении ПДК токсичных веществ на производственных предприятиях также определяют в зависимости от классов токсичности производственных ядов.

В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 ядовитые вещества в зависимости от степени их воздействия на организм подразделяют на 4 класса: особо опасные, высокотоксичные, средне опасные и малотоксичные вещества.

Под производственными ядами понимают профессиональные или производственные яды, которые воздействуют на работника в условиях трудовой деятельности и снижают его работоспособность, а также ухудшают состояние здоровья.

Яды могут иметь общее или местное действие. Общий эффект развивается в результате всасывания яда в кровь. При этом наблюдается в основном относительно выборочное действие, в основном поражаются отдельные органы или системы, например, нервная система при отравлении марганцем, органы кроветворения при отравлении бензолом. Местное действие проходит и при типичных общих явлениях в результате поглощения продуктов распада тканей и рефлекторных реакций от воздействия нервных окончаний.

Производственные отравления протекают в острой, умеренно острой и хронической форме. Острые отравления происходят в основном в состоянии стресса. Эти отравления характеризуются:

1. Действие яда кратковременное-за смену;
2. Яд попадает в организм в относительно больших количествах-либо при слишком высокой плотности (концентрации) в воздухе, либо при попадании ядовитого вещества внутрь по ошибке, а также в результате сильного загрязнения кожных покровов ядовитым веществом;
3. Хронические отравления возникают в результате постепенного накопления в организме от длительного воздействия сравнительно небольших количеств ядов. Они появляются либо из-за накопления их в самом организме, либо из-за вызванных ими изменений. При хроническом и

остром отравлении организма одними и теми же ядами поражения органов и систем организма могут отличаться друг от друга. Например, при остром отравлении бензолом в основном поражается нервная система и наблюдается наркотическое действие, а при хроническом отравлении поражается кроветворная система.

Наряду с острыми и хроническими отравлениями различают отравления средне-острой формы, которые хотя и схожи по своему внешнему виду и симптомам с острыми отравлениями, но развиваются постепенно и имеют некоторое хроническое течение.

Производственные яды не только приводят к острым, умеренно острым и хроническим отравлениям, но и являются причиной других негативных последствий. Они снижают биологическую сопротивляемость организма, способствуют развитию заболеваний верхних дыхательных путей, туберкулеза, сердечно-сосудистой системы. Некоторые из ядов могут оказывать генетическое воздействие и приводить к развитию инвалидности.

Пути и последствия воздействия ядов на организм человека. В производстве основными путями попадания ядов в организм являются дыхательные пути и кожные покровы, менее важно попадание через желудочно-кишечный тракт. В редких случаях яды проникают через поврежденные участки кожи. Например, ртуть может попасть под кожу при повреждении кожи руки в процессе производства ртутных измерительных приборов.

На производстве большая часть отравлений происходит в результате вдыхания ядовитых газов, паров, тумана, аэрозолей. Это обусловлено большим уровнем легочной ткани, быстрым поступлением яда в кровь и отсутствием дополнительных преград на пути прохождения яда из вдыхаемого воздуха в различные органы и системы.

Чем выше содержание яда в альвеолярном воздухе и выше его растворимость в воде, тем быстрее он попадает в кровь и тем выше его содержание в крови.

Некоторые соединения переходят из легких в артериальную кровь, по которой транспортируются к другим органам и тканям организма и хорошо взаимодействуют с ними. Эти вещества, называемые быстро реагирующими, распространяются по всему организму в течение короткого периода времени. Медленно реагирующие вещества несколько медленнее переходят из артериальной крови в ткани, соответственно их плотность в артериальной крови остается выше, чем в венозной. По мере насыщения тканей эта дисперсия исчезает, и плотность вещества в выдыхаемом воздухе приближается к его плотности при вдыхании. Быстро реагирующие вещества подвергаются разложению уже на поверхности влажных слизистых оболочек и всасываются в кровь в виде продуктов их изменения.

Попадание ядов через кожу возможно не только при загрязнении кожи раствором и пылью ядовитых веществ, но и при наличии в воздухе ядовитых газов и паров, так как кожа участвует в процессе дыхания. Кроме того, токсичные пары и газы в воздухе могут растворяться в поте и жировом слое на коже, а затем поглощаться ею. Для токсических веществ, растворимых в жирах и жирорастворимых веществах, в частности, для соединений типа углеводов, ароматических аминов, бензол-анилинового эфира, поступление через кожу имеет особое значение.

При переходе токсических веществ из воздуха в кровь скорость их прохождения прямо пропорциональна растворимости в воде. Из-за близости растворимости различных соединений в крови к растворимости в воде их прохождение из альвеолярного воздуха в кровь также зависит от величины, называемой коэффициентом распределения по законам диффузии газов.

$$K = \frac{\text{количество яда в артериальной крови}}{\text{количество яда в альвеолярном воздухе}}$$

Чем выше содержание яда в альвеолярном воздухе и выше его растворимость в воде, тем быстрее он попадает в кровь и тем выше его содержание в крови.

Некоторые соединения переходят из легких в артериальную кровь, по которой транспортируются к другим органам и тканям организма и хорошо взаимодействуют с ними. Эти вещества, называемые быстро реагирующими, распространяются по всему организму в течение короткого периода времени.

Медленно реагирующие вещества несколько медленнее переходят из артериальной крови в ткани, соответственно их плотность в артериальной крови остается выше, чем в венозной. По мере насыщения тканей эта дисперсия исчезает, и плотность вещества в выдыхаемом воздухе приближается к его плотности при вдыхании. Быстро реагирующие вещества подвергаются разложению уже на поверхности влажных слизистых оболочек и всасываются в кровь в виде продуктов их изменения.

Попадание ядов через кожу возможно не только при загрязнении кожи раствором и пылью ядовитых веществ, но и при наличии в воздухе ядовитых газов и паров, так как кожа участвует в процессе дыхания. Кроме того, токсичные пары и газы в воздухе могут растворяться в поте и жировом слое на коже, а затем поглощаться ею. Для токсических веществ, растворимых в жирах и жирорастворимых веществах, в частности, для соединений типа углеводов, ароматических аминов, бензол-анилинового эфира, пропуск через кожу имеет особое значение.

Прохождение ядов через кожу зависит не только от растворимости их в жирах, но и от растворимости в воде, так как это в определенной степени определяет способность растворенного вещества в кожных покровах проникать в кровь.

Характер проникновения производственных ядов через кожу учитывается при гигиеническом нормировании и проведении оздоровительных мероприятий: для таких веществ устанавливается предельно допустимая плотность (концентрация) в воздухе,

предусматриваются мероприятия по защите кожных покровов, после работы обязательно назначается принятие душа.

Попадание ядов через пищеварительный тракт происходит по ряду причин. Одной из основных причин является закупорка слизистой оболочки носоглотки и верхних отделов дыхательных путей токсичными веществами, особенно в порошкообразном состоянии. Попавшие сюда ядовитые вещества частично выводятся вместе со слизистым веществом при кашле, чихании, частично проглатываются и попадают в желудок. Яды могут попасть в органы пищеварения и при несоблюдении правил личной гигиены: при употреблении пищи загрязненными руками, при курении. Такой способ попадания яда имеет некоторые особенности. Он может быть создан для повышения растворимости соединения в кислой среде желудка и в щелочной среде кишечника (например, превращение сульфата свинца в растворимый хлорид свинца).

Попадание яда в желудок может привести к повреждению его слизистой оболочки, нарушению работы секреторных желез. Наконец, яды из желудочно-кишечного тракта всасываются, большая часть попадает в венозную систему и проходит через печеночный барьер. Печень считается одним из наиболее активных органов, участвующих в нейтрализации ядовитых веществ, но при этом сам становится органом, на который воздействует яд.

Какова будет судьба ядов, попавших в организм? При их попадании с током крови в крови и тканях происходят процессы физико-химического взаимодействия ядов с клеточными мембранами, белковыми структурами и другими компонентами клеточной и межклеточной среды. Биологическая направленность этих процессов-нейтрализация ядов различными способами.

Первый и основной способ нейтрализации-изменение химической структуры ядов. Например, органические соединения в большей степени подвергаются гидроокислению, этот процесс активно происходит в основном в печени, поджелудочной железе и других органах. Процессы превращения

ядов включают в себя окисление, восстановление, разложение, метилирование, образование сложных парных соединений с сульфатными и глюкуроновыми кислотами, аминокислотами, в результате чего в организме часто образуется некоторое количество нетоксичных и активных веществ.

Хранение и выделение ядов играют большую роль в их нейтрализации. Деполяризация-то есть накопление токсических веществ в том или ином органе, является способом временного уменьшения количества циркулирующего в крови яда. Например, тяжелые металлы накапливаются в костях, печени, почках, некоторые вещества-в нервной системе. Этот сложный процесс не является хорошим способом нейтрализации, так как яды могут попасть из депо обратно в кровь. Поступление ядов из депо в кровь может резко усиливаться при нервном перенапряжении, заболеваниях, при употреблении алкоголя, что приводит к обострению хронических отравлений.

Третий способ нейтрализации ядов-выведение их из организма. Это происходит по-разному: через органы дыхания, пищеварения, почки, кожные покровы, железы. Пути выведения ядов зависят от их физико-химических свойств и изменений в организме. Например, органические соединения алифатического и ароматического рядов обычно диссоциируют с воздухом, выделяемым дыханием, частично в неизменном виде, а частично, в измененном виде, через почки и органы пищеварения. Тяжелые металлы выводятся в основном через пищеварительный тракт и почки. Кожный путь несколько менее важен при выделении пота и солевых желез. Некоторые яды могут содержаться в грудном молоке кормящих женщин (свинец, кобальт и др.), это учитывается при охране труда женщин на предприятии.

Скорость выведения ядов обычно повышается в первые дни и недели их попадания в организм, позже она снижается.

Нейтрализацию, в том числе и выведение ядов, можно ускорить с помощью проведения некоторых физиотерапевтических процедур,

организации специального питания, воздействия на организм медикаментами.

2.5. Системы вентиляции и освещения на фармацевтических предприятиях

Общая вентиляция. При отсутствии возможности совместного выброса различных вредных веществ, выделяющихся в производственных помещениях промышленных предприятий, с помощью ветроинвентаря, или же если выделяющиеся вещества выделяются со всех участков технологического процесса, то возможность применения индивидуальных средств вентиляции утрачивается. В таких случаях используется общая вентиляция. Общая вентиляция должна быть установлена в зоне, где вредные вещества или тепло выделяются больше всего.

Вредные вещества, содержащиеся в воздухе, накопленном в производственных зонах, могут выбрасываться через шахты и фонари, а также через воздухозаборники, установленные в целях воздухообмена. Чистый воздух, однако, может быть создан с помощью одного из инструментов, упомянутых выше. От того, каким способом будет подаваться чистый воздух в помещение и каким образом вредные вещества будут выводиться из скопившегося воздуха, будет зависеть характер распространения вредного вещества по помещению. Например, если в цехе установлены машины и механизмы, способные выделять большое количество тепла, то способ вентиляции определяется исходя из состояния их расположения в цехе. Также большое значение имеет размещение по всему цеху оборудования с различными вредными факторами.

Поэтому чем более удовлетворительно решены вопросы изменения климатических условий, падающих солнечных лучей и правильного размещения оборудования в цехе при проектировании промышленных предприятий, тем проще становится установка вентиляционных устройств.

При монтаже вентиляционных устройств, наряду с экономичностью схемы вентиляции, необходимо выбирать такую, при которой будет расходоваться как можно меньше металла.

Обеспечение воздухообмена в помещениях с выделением тепла. Если вредным фактором, выделяемым в помещениях промышленных предприятий, является только тепло, то расчетное количество заменяемого воздуха определяется по формуле:

$$G_1 = \frac{Q_{opt}}{0,24 (t_x - t_o)}$$

Где G_1 -количество воздуха, которое необходимо выбросить, кг с;

$Q_{изб}$ - избыточное количество тепла.

Количество избыточного тепла будет состоять из вычитания между количеством тепла, выделяемого в помещении. При этом тепловой баланс рекомендуется рассчитать по частям на средний теплый, холодный и жаркий периоды.

Тепловой баланс для теплых условий можно записать следующим образом.

$$t_T > 10^\circ\text{C}, Q_{изб} = \sum Q + Q_{rad} - (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$$

Среднее и для холодного периода

$$t_T > 10^\circ\text{C}, Q_{изб} = \sum Q - (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6)$$

где: $\sum Q$ – количество тепла, выделяемое всеми источниками тепла, ккал час;

Q_{rad} - количество тепла, образующееся под действием солнечных лучей, ккал час;

Q_1 – тепло, расходуемое на нагревание материалов, внесенных в помещение, ккал час;

Q_2 - количество тепла, поглощаемое холодными поверхностями, ккал час;

Q_3 - количество тепла, теряемое применением вентиляционных устройств, ккал час;

Q_4 - количество тепла, теряемое через стены, ккал час;

Q_5 – тепло, расходуемое для нагрева воздуха, поступающего через щели, ккал час.

В приведенной выше формуле учитывается t_T - температура выбрасываемого воздуха. Для его обозначения необходимо будет учитывать уровень теплоотдачи оборудования, высоту помещения и плотность установленного оборудования.

Нагревая воздух в рабочей зоне, не только тепло расходуется, но и теплота нагрева расходуется. Во избежание ошибок в расчетах вводим следующий коэффициент.

$$m = ; \text{ или } m =$$

Этот коэффициент дает возможность определить температуру выбрасываемого воздуха, зная практическое количество воздуха.

$$m = \frac{Q_{ii}}{Q_{ort}} ; \text{ или } m = \frac{t_{ii} - t_o}{t_x - t_o}$$

где t_{ii} - теплота воздуха в рабочей зоне, °С; t_o - теплота воздуха, подаваемого потоком, °С; t_x - теплота выдыхаемого воздуха, °С.

Этот коэффициент даёт возможность определить температуру выпускаемого воздуха, при этом зная практическое количество воздуха.

$$t_h = \frac{t_{ii} - t_o}{m} + t_o$$

Исходя из того, что высота потолка некоторых помещений превышает 4 м, количество выпускаемого воздуха может быть вычислено по методу температуры градиента.

$$t_h = t_{ii} + \Delta (H - 2)$$

где, Δ - температурный градиент, вычисленный на каждый метр высоты помещения, °С;

H – высота от пола до зоны выпуска воздуха из помещением, м.

Суммарное количество заменяемого воздуха принимает следующий вид при сложении коэффициента воздухообмена, установленного выше

$$G = \frac{mQ_{opt}}{0,24(t_{uu} - t_o)} \quad (I)$$

Если на некоторых участках здания установлены местные системы вентиляции, то

$$G = \frac{mQ_{opt} - Q_4}{0,24(t_{uu} - t_o)} + G_4 \quad (II)$$

Где, Q_4 - количество тепла, отводимого средствами местной вентиляции, ккал час; G_4 - количество выпускаемого воздуха средствами местной вентиляции, кг/час.

Количество выпускаемого тепла в результате местной вентиляции определяется следующим образом

$$Q_4 = 0,24 (t_{ii} - t_o)G_4 \quad (3)$$

При вставлении (3) в (2)

$$G = \frac{mQ_{ort}}{0,24(t_{ii} - t_o)} + (1 - m) G_4$$

Если заменить коэффициент m на вышеприведенную величину

$$G = \frac{mQ_{ort} - Q_4}{0,24(t_{ii} - t_o)} + G_4$$

Общая эффективность вентиляции, подаваемой в помещения, выражается через коэффициент, определяющий расход воздуха

$$K = \frac{L}{V}$$

Где, K - коэффициент, определяющий уровень воздухообмена;

L - объем воздуха, направляемого в помещение с помощью вентилятора или всасываемого из помещения, m^3 ч; V -объем помещения, m^3 .

Этот параметр показывает, сколько раз воздух в помещении обновляется в течение часа.

Естественная вентиляция. Естественный воздухообмен это когда холодный воздух, поступающий в здание извне, получает тепло за счет тепла внутри здания, а после нагрева, благодаря расширению его объема,

перемещается к верхним сторонам здания, облегчаясь, и если мы создадим канавки или щели в верхней части здания для выхода воздуха, то у нас будет возможность выталкивать воздух наружу. Этот процесс протекает непрерывно в здании любого промышленного предприятия, а также в любом здании, особенно в холодное время года, и это явление называется аэрацией.

В процессах, сопровождающихся выделением большого количества тепла на промышленных предприятиях, особенно на предприятиях химической промышленности, значение естественной вентиляции будет невероятно велико. Потому что в этих цехах количество заменяемого воздуха настолько велико, что на механическую вентиляцию приходится вкладывать огромные средства. Необходимо учитывать, что отвод тепла, выделяемого в таких тепловых цехах естественной вентиляцией, дает значительный экономический эффект.

Большую роль в этом играет обеспечение воздушных входов и выходов. Как известно, горячий воздух движется вверх, а холодный-вниз. Поэтому в цехах с большим количеством теплоотвода считается целесообразным подавать холодный воздух с высоты 4 м от пола. Холодный воздух смешивается с горячим воздухом по направлению вниз, нагревается и образует непрерывное движение, сливаясь с движением возникающих естественных течений. Это происходит за счет добавления новых величин к потокам при непрерывном движении, часть которых устремляется к верхним преградам и выходит за пределы естественных вентиляционных щелей, а часть, остывая, снова устремляется вниз, способствуя тем самым усилению кругового движения воздуха внутри помещения. Таким образом, внутри зданий возникают вихревые потоки движения воздуха. Если на улице невероятно жаркий воздух (около 30-40° С), потребность в естественной вентиляции возрастает.

Расчет естественной вентиляции в основном предназначен для снижения избыточного давления, которое накапливается в верхних слоях здания, за счет определенного нагрева, чтобы вытеснить любой воздух из помещения.

Предположим, что, определяя секцию с определенным поперечным сечением, исходя из общего давления воздуха, воздушным нагревателем, поднимающимся на определенную высоту, предположим, что ее линия равна комнатной температуре 0. Таким образом, давление выше линии 0 является избыточным и понимается без доказательств того, что ниже линии немного меньше.

Так как создаваемое избыточное давление происходит за счет высоты, его можно декодировать как рубашку:

Где $R = \rho_m - \rho_u$ (где $m-u$),

где N -высота между Нижним воздушным входом и верхним воздушным выходом;

□ ρ_m - плотность наружного воздуха, кг/м^3 ;

□ ρ_u - плотность воздуха внутри помещения, кг/м^3 .

Кроме того, естественный воздухообмен также может происходить под воздействием ветра. Если давление на здание со стороны, где дует ветер, является положительным за счет ветра, то давление со стороны, где дует ветер, является отрицательным, и это может быть выражено следующим образом:

Где $R = R_1 - R_2$

где R_1 -давление на сторону, с которой дует ветер;

R_2 -давление на сторону, когда ветер не дует.

Если считать, что обе силы давления на здание выполняют функцию естественной вентиляции::

$$\Delta R = (\rho_m - \rho_u) H + (R_1 - R_2)$$

После определения количества избыточного давления также можно определить количество выпущенного воздуха:

$$Q = \mu f \sqrt{2q\Delta P}$$

Где, μ - коэффициент количества воздуха;

f - поверхность разреза отверстия для отвода воздуха;

Упрощенно это формул имеет следующий вид: $Q = 4,04 \sqrt{\Lambda P}$

Если мы скажем, что количество выпускаемого воздуха равно количеству поступающего воздуха, то мы можем найти скорость движения входящего и

$$\text{выходящего воздуха: } V = \frac{Q}{F}$$

Где, F - щель, из которой выходит воздух, является поверхностью среза.

Существует множество видов пылесосов. При их применении выбирается в основном в зависимости от эксплуатационного удобства пылесборного аппарата, степени его пылеудаления и его низкой стоимости.

Местные системы воздухообмена. Местные системы вентиляции должны обеспечивать задержку и удаление вредных веществ в местах их выделения без возможности их смешивания с воздухом в производственной зоне.

По гигиеническим соображениям местная вентиляция обеспечивает предотвращение попадания вредного вещества или попадания в уменьшенном количестве в органы дыхания рабочих. Это облегчит вентиляцию, выпустив меньше вредных веществ в воздухе, выбрасываемом в систему вентиляции. Впускной воздух не нуждается в обработке и очистке, и это дает хороший результат с экономической точки зрения. Виды местной вентиляции очень разнообразны. Давайте познакомимся с некоторыми из них.

Воздухососущий – вытяжной шкаф в основном используется в химических лабораториях. Это означает, что в верхней части шкафа оставляется определенное количество пространства для сбора легких газов.

Движение воздуха перед технологической дверью шкафа-купе должно быть не менее 0,5 м/с,. Если выделяемый газ тяжелый и токсичный, скорость движения воздуха определяют в количестве 0,7-1 м/с. Это позволяет рассчитать количество воздуха, выбрасываемого из шкафа.

$$L = 3600 V (F_p + F_d)\alpha + V_T$$

Где, L - количество всасываемого воздуха из шкафа, м³ час.

V - скорость воздуха на поверхности определенного сечения, м/с .

F_p - поверхность рабочей двери, м².

F_d - дополнительные дверные проемы и прорезная поверхность, м².

α - коэффициент, учитываемый для воздуха, который может быть поглощен из неуплотненных участков, которые не могут быть учтены, обычно составляет 1,1.

Свет играет очень важную роль в жизнедеятельности и трудовой деятельности человека. Зрение является основным источником информации для человека. Около 90% общей извлекаемой информации поступает через глаза.

Поэтому рациональное освещение производственных помещений, обеспечивая выпуск качественной продукции, улучшает условия производства, предохраняет работников от утомления и повышает производительность труда. Настроение работников, работающих в рационально освещенных зонах, будет хорошим; также будут созданы безопасные условия труда и, как следствие, резко снизятся несчастные случаи. Из этого видно, что к освещению производственных помещений предъявляются не только гигиенические, но и технико-экономические требования.

Диапазон длин волн электромагнитных спектров от 0,01 мкм до 340 мкм называется оптическим процессом спектров, за которым следуют инфракрасные лучи от 0,01 до 0,38 мкм, видимые лучи от 0,38 до 0,77 мкм и ультрафиолетовые лучи от 0,77 до 340 мкм.

Мы воспринимаем нашими глазами лучи света от фиолетового до красного цвета.

Совершенство освещения производственных помещений характеризуется качественными и количественными показателями. К количественным показателям относятся световой поток, сила света, яркость, коэффициенты свет отдачи, освещенность.

Световой поток определяется как сила F - энергии света, и он оценивается как ощущение воздействия на человеческий глаз. За единицу светового потока принят люмен (лм).

Световой поток определяется не только как физический показатель, но и как физиологический показатель. Потому что единицы измерения его основаны на зрительном ощущении.

Длина волны оптической части спектра электромагнитной волны = 10-340000 Нм. Следовательно, длина волны видимой части равна = 380-760 Нм.

Не все источники света, в том числе и осветительные приборы, излучают свет в пространстве равномерно, поэтому вводится единица силы света I , определяющая плотность светового потока в пространстве. О световом потоке, который проходит и падает, можно судить по пространству или поверхности. Единицей измерения силы света точечного источника, излучающего световой поток 1 лм, равномерно распределенный в пределах угла распространения материала источника света.

$$I = \frac{dF}{dw}$$

Где: I - сила света под углом; dF , dw - на границе пространственного угла равномерно распространяется световой поток.

В качестве единицы измерения силы света принята Кандела (кд). Сила света, рассеиваемого с поверхности $1/600\,000\text{ м}^2$ платины, затвердевшей при температуре 2046,65 К под давлением 101325 па - принята за Канделу (государственный эталон света).

Когда световой поток в 1 лм падает на равномерно рассеянную поверхность 1 м^2 , это будет освещенность.

$$E = \frac{dF}{dS}$$

где: dF - dS поверхность при падении светового потока

Освещенность определяется коэффициентом светоотдачи, если световой поток, падающий на поверхность, возвращается с этой поверхности. Коэффициент светоотдачи зависит от цвета поверхности, а коэффициент светоотдачи абсолютной черной поверхности равен 0. Поскольку абсолютного черного в природе не бывает, при определении фона учитываются пределы коэффициента светоотдачи от 0,02 до 0,95.

Светлым фоном считается, если коэффициент светоотдачи больше 0,4, средним фоном-от 0,2 до 0,4 и черным фоном-меньше 0,2.

Контраст объекта по отношению к фону K означает степень, в которой объект (например, точка, линия, отметка, след, трещина и другие символы в деталях) светится относительно фона. Контрастность определяется по формуле:

$$K = \frac{(L_{\phi} - L_0)}{L_{\phi}}$$

где: L_{ϕ} , L_0 - свечение фона и объекта.

Если K больше 0,5 (при этом объект и фон резко отличаются друг от друга), контрастность будет больше. При K от 0,2 до 0,5 контрастность средняя, при K меньше 0,2 контрастность будет невелика.

Видимость V характеризуется свойством видимости под воздействием светового воздействия объекта, фона, большого размера объекта, его блеска и т. д. Видимость определяется контрастностью объекта по отношению к фону, контрастностью границы, впервые замеченной глазом:

$$V = \frac{K}{K_{\phi}}$$

где: K - контрастность объекта зрения по отношению к фону,

K_{ϕ} - пограничная контрастность, впервые замеченная глазом.

Показатель ослепления R -это оценка, которая дается в зависимости от ослепления осветительного прибора, которая определяется по формуле:

$$R = (S - 1) \cdot 100$$

где: R - ослепительный индикатор;

$S = V_1/V_2$ – ослепительный коэффициент;

V_1 и V_2 - внешний вид экранированного и неэкранированного объекта.

Коэффициент вариации освещенности - K_y в процентах определяется по

формуле:

$$K_y = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{2E_{\text{орт}}}$$

где: E_{\max} , E_{\min} , $E_{\text{ср}}$ - максимальные, минимальные и средние значения освещенности за период колебаний её освещенности

Способы освещения на фармацевтических предприятиях

Освещение производственных помещений по отношению к источникам света осуществляется двумя способами:

1) освещение с использованием естественного солнечного света (при котором используется прямой свет, излучаемый солнцем, или диффузный свет неба, излучаемый солнцем);

2) искусственное освещение электрическими лучами помещений производственных предприятий, где невозможно солнечное освещение, и производственных предприятий в целом после захода солнца.

Естественное освещение резко отличается от искусственного по всем своим характеристикам. Естественный свет богат ультрафиолетовыми лучами, необходимыми для работы органов зрения человека и других физиологических процессов, а работа в помещениях, освещенных этим светом, очень полезна для глаз. Естественный свет равномерно распределяется по всей зоне освещения.

Освещение производственных помещений естественным светом осуществляется через специально оставленные окна сбоку, а очень больших производственных помещений-через специально оставленные окна с верхней стороны-фрамуги, сочетающие эти два случая.

Искусственное освещение осуществляется с помощью комбинированных методов освещения помещений производственных

предприятий, включающих в себя в целом однотипное освещение-общее освещение и общее освещение дополнительно к специальному освещению рабочих мест.

Категорически не разрешается довольствоваться освещением производственных помещений только на рабочих местах. Помещения производственных предприятий должны быть равномерно освещены методом общего освещения. При этом в некоторых местах допускается увеличение или частичное уменьшение количества, но в любом случае необходимо добиться того, чтобы освещение отвечало санитарным требованиям для общепромышленных предприятий.

Рабочие места производственных предприятий должны быть обеспечены комбинированным освещением. Такое освещение дает двойной положительный эффект, Во-первых, устраняет любую темноту и тень на рабочих местах, особенно в зонах и поверхностях, где выполняются работы, и дает возможность точно рассчитать количество света, необходимое для этих рабочих мест. Во-вторых, достигается меньшее энергопотребление по сравнению с общим освещением. Из способов освещения рабочих мест применяют на токарных, шлифовальных и других станках. Кроме того, этот метод используется для освещения участков проверки качества работ, а также зон выполнения работ вертикально установленных огромных машин (например, прессовых установок и штамповочных площадок), которые резко затеняют рабочие места.

Цеха, в которых выполняются однородные работы (например, литейные цеха, сборочные цеха и т.п.), могут освещаться общим способом освещения. Зоны, в которых сосредоточена какая-то конкретная, необходимая для выполнения работа (например, разметочные столы, ОТК-столы и т.п.), также могут освещаться общим способом освещения. Такие участки делаются с помощью специальных локализованных приборов общего освещения.

По задаче выполнения работ искусственное освещение подразделяют на: рабочее освещение, аварийное освещение и специальное освещение.

Рабочее освещение необходимо во всех помещениях, зонах промышленных предприятий, переходах, зонах движения транспортных средств.

Аварийное освещение устанавливают также на эвакуационных путях, путепроводах, лестничных клетках и других выходах промышленных предприятий, где работает более 50 человек. При этом освещенность должна составлять не менее 0,5 ЛК полов, лестничных клеток и проходов промышленных предприятий и открытых площадок не менее 0,2 ЛК. Выходы производственных предприятий, на которых работает более 100 человек, должны быть обеспечены световыми сигналами (указательными сигналами).

Аварийное освещение должно быть подключено к независимым источникам, не связанным с рабочими лампами. В качестве ламп аварийного освещения могут использоваться только чугунные и люминесцентные лампы.

К специальным видам освещения можно отнести освещение охранного назначения и дежурное. Для таких осветительных приборов может использоваться часть приборов общего освещения или аварийные лампы.

В некоторых случаях с целью проветривания производственных помещений и поддержания качества питьевой воды и пищевых продуктов применяют бактерицидное освещение. Хороший результат при этом дают ультрафиолетовые лучи, генерируемые специальными лампами, а также световые лучи с длинами волн 0,254-0,257 мкм.

Основные требования к освещению производственных предприятий

Организация на производственных предприятиях осветительных приборов, защищающих глаза от усталости, в целях организации продуктивных условий труда и улучшения условий труда работников является основным санитарно-гигиеническим требованием, предъявляемым к промышленным предприятиям. Для организации таких условий к системам освещения промышленных предприятий предъявляются следующие основные требования:

1. Освещение рабочих мест должно быть адаптировано к категориям

работ исходя из санитарно-гигиенических норм. Максимальное освещение рабочих мест обязательно приведет к улучшению условий труда. При этом улучшается видимость объекта, на котором ведутся работы, в результате чего повышается производительность труда. Известно, что при увеличении освещенности с 50 ЛК (единица измерения освещенности Люкс-ЛК) до 1000 ЛК при выполнении некоторых специфических работ производительность труда увеличивается на 25%. Увеличение освещенности с 50 ЛК до 300 лк даже при выполнении более грубых работ, для которых работа глазами не была столь обязательной, увеличило производительность труда на 5-7%. Но как только освещение достигнет определенного уровня, дальнейшее увеличение освещенности не даст хорошего результата. Именно поэтому необходимо подобрать рациональный вариант освещения, который даст экономический эффект.

2. Он должен быть таким, чтобы свет равномерно попадал на поверхность, на которой ведутся работы, и на видимую окружающую среду, т. к. если на поверхности и в окружающей среде, где ведутся работы, имеются участки блеска, то глазу придется некоторое время привыкать к тому, что на них падает свет, а не к вращающейся рабочей зоне. Это приводит к быстрой усталости глаз.

3. На рабочих поверхностях не должно быть резких затенений. Так как наличие резких теней на рабочей поверхности, особенно если эти тени подвижны, ухудшает видимость выполняемого объекта невооруженным глазом, что приводит к снижению качества и производительности работы. Вот почему промышленные предприятия должны блокировать правильно падающие солнечные лучи с помощью зонтов и других солнцезащитных средств - солнечные лучи вызывают резкое затенение.

4. В рабочих зонах не должно быть блеска, который образуется под воздействием прямых или отраженных лучей. Потому что блеск в рабочих зонах может ослепить глаза, уменьшая видимость. Глянцевые поверхности возникают на поверхностях осветительных приборов, на поверхностях с

большим коэффициентом светоотдачи возникает глянец, образующийся под воздействием светоотдачи. Уменьшение блеска может быть достигнуто за счет выбора углов рассеивания света осветительными приборами и изменения направлений светового барьера блеска, образующегося под воздействием светоотдачи.

5. Количество освещения должно быть неизменным по времени. Увеличение или уменьшение освещенности, если оно происходит нечетко, наносит ущерб глазу, потому что глаз должен привыкнуть к изменениям света. Это приводит к быстрой усталости глаз.

Неизменность освещения может быть достигнута за счет использования источников со значительным переменным напряжением.

6. Лучи света должны быть направлены с оптимальной ориентацией; таким образом, в определенных случаях можно увидеть внутренние поверхности детали, а в других случаях лучше увидеть дефекты на поверхности детали. В машиностроении используются лампы со специальной оптической системой, например, для расточного станка. Это позволит собрать свет, образованный лампой, и осветить внутреннюю сторону обрабатываемой детали. Эта собранная светящаяся точка обеспечивает освещение около 3000 LC и позволяет определять качество деталей без остановки станка.

7. Необходимо подобрать необходимый спектральный состав света. Это требование играет важную роль в тех случаях, когда необходимо четко определиться с цветом материалов.

8. Осветительные приборы не должны быть источником дополнительных опасностей и вредностей. Поэтому необходимо максимально уменьшить тепло, выделяемое источниками освещения, звукоизвлечение.

9. Осветительное устройство должно быть удобным в использовании, простым в установке и экономически эффективным.

2.6. Шум и вибрация на фармацевтических предприятиях

Среди пяти существующих органов чувств человека слух имеет особое значение. Именно через слух человек общается с другими людьми, осознает опасность и повышает собственную культуру. Человек различает чистые звуки, смешанные звуки и шумы через свои слуховые ощущения. Чистый звук состоит из синусоидальных колебаний той же частоты.

В окружающей человека среде существуют различные звуки, которые человек слышит с помощью органа слуха. Звук-это физическая величина, которая существует только в упругих средах (воздух, вода, газ и т. д.) распространяется, звук не распространяется в вакуумной среде.

Смешанный звук состоит из суммы нескольких чистых звуков. А шум-это смесь звуков разной частоты и вибрации.

В 1660 году Роберт Бойль (1627-1661гг) доказывает, что для распространения звука необходима среда в состоянии газообразной жидкости или твердого тела. В зависимости от среды, вызывающей распространение звука, шум принимает механическую и аэрогидродинамическую форму.

Нижний предел твердости звука обозначается как "колокол". Он был назван в честь Александра Грэма Белла (1847-1922), основателя создания телефона. Единицей болевого ощущения принято считать дБ (1 децибел=1 дБ=0,1 Б) человек может слышать звуки одинакового давления, разной частоты и жесткости.

Человеческое ухо способно слышать звуковые частоты от 16 Гц (кривая слуха не выражается в Герц-Гц или килогерц-кГц) до 20000 Гц. Человек хорошо слышит звуки частотой 800-4000 Гц, значительно слышит звуки частотой 16-100 Гц.

В 1861 году ученый-анатомик Альфонсо Корти (1822 - 1876и) исследовал слуховой орган человека-ухо, изучив его функционирование.

С целью физиологической оценки влияния шума на человека, он является низкочастотным (300 Гц), среднечастотные (300-800 Гц) и

высокочастотные (свыше 800 Гц) шумы.

Человек находится под воздействием определенного уровня шума, будь то днем или ночью, во время работы, отдыха или сна. Например, шелест листьев составляет 10-40 дБ, тикание часов –25-35 дБ на расстоянии 1 м от уха, дыхание спящего человека-около 25 дБ, при обычной разговорной речи- 50-60 дБ, при произнесении громкого крика -75 дБ, легкой автомобиль, движущийся со скоростью 100 км/ч-110 дБ, реактивный самолет-120-130 дБ создает шум интенсивности звука.

Нахождение человека под воздействием постоянного высокоинтенсивного шума сказывается на его здоровье, он быстро устает, снижается скорость психологического мышления, ухудшается память. Также шум мешает сосредоточению внимания человека, нарушает точность и уравновешенность движения, ослабляет способность воспринимать звуковые и световые сигналы и, как следствие, приводит к возникновению различных аварий. Кроме того, шум приводит к повышению артериального давления, расширению зрачков, нарушению работы желудочно-кишечного тракта, учащению сердцебиения и пульса, нарушению работы нервной системы, возникновению бессонницы, ухудшению слуха. В частности, это шумы, которые не слышны человеческому уху, такие как ультразвук (шумы с частотой звука менее 16-20 Гц) и инфразвук (шумы с частотой звука 20000 Гц) оказывает большое влияние на здоровье человека.

Основные единицы измерения шума. Исходя из основных показателей шума, к ним относятся:

Частота звука-единица измерения Герц (Гц). Назван в честь физика Генри Герца (1857-1894). Количество колебаний в секунду называется частотой звука. Один герц (1 Гц) –означает одно колебание в секунду.

Звуковое давление. Синусоидальное распространение звуковых волн вызывает изменение давления в различных точках воздушной среды. Разница между давлением воздуха, создаваемым звуковыми волнами, и атмосферным давлением называется звуковым давлением. Звуковое давление измеряется в

Паскалях-1па=1н/м². Человеческое ухо ощущает изменение звукового давления, начиная с давления $R_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ па. Боль в ухе возникает при звуковом давлении 2: 102 па.

Интенсивностью звука называют количество звуковой энергии, переносимой звуковыми волнами в направлении, перпендикулярном распространению звука с площади 1м² за 1 секунду. Интенсивность звука измеряется в Вт/м². Восприятие звука человеческим ухом начинается с интенсивности звука $J_0 = 10^{-12}$ Вт/м², и эта величина условно принимается за «0» бел (Б). При увеличении интенсивности звука в 10 раз $J=10^{-11}$ Вт/м² и, соответственно, уровень интенсивности звука $L_1=1$ В, при увеличении интенсивности звука в 100 раз $J=10^{-10}$ Вт/м² $L_1=2$ в увеличивается и т.д.

Уровень интенсивности звука определяется:

$$L_1 = 10 \lg \frac{J}{J_0} \text{ dB}$$

где: J - фактическая (доступная) величина интенсивности звука, Вт/м²;
 J_0 -интенсивность в начале звуковосприятия::

$$J_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$$

Соответственно, уровень звукового давления определяется следующим образом:

$$L_g = 10 \lg \frac{P_2}{P_0} = 20 \lg \frac{P}{P_0}, \text{ dB}$$

где: P - фактическое количество звукового давления, Па; P_0 - звуковое давление в начале восприятия звука, $P_0=2 \cdot 10^{-5}$ Па.

В соответствии с приведенными выше формулами мы можем определить снижение уровня шума следующим образом:

$$L_1 - L_2 = 20 \lg \frac{P_1}{P_0} - 20 \lg \frac{P_2}{P_0} = 20 \lg \frac{P_1}{P_2} = 10 \lg \frac{J_1}{J_2}, \text{ dB}$$

Например, уровень интенсивности уменьшается на 30 дБ, если достигается снижение шума машины в 1000 раз, т. е.:

$$L_1 - L_2 = 10 \lg \cdot 1000 = 30 \text{ dB}$$

Величина, характеризующая связь шума с частотой звука, называется частотным спектром шума. С целью оценки физиологического воздействия шума на человека его подразделяют на три вида по частоте звука: низкочастотный (до 300 Гц.), среднечастотные (300-800 Гц) и высокочастотные (свыше 800 Гц).

Вредное воздействие шума на организм человека. Шум негативно влияет на организм человека, провоцируя возникновение различных заболеваний. Влияние шума ощущается не сразу, а с течением времени в результате работы под воздействием постоянного шума, то есть вызывающего нервные и психические расстройства в различных проявлениях. В некоторых случаях, воздействуя на нервную систему, он поражает сердце, головной мозг и печень, может вызывать гипертонические заболевания. Снижение производительности труда на 10-15% под воздействием высокочастотных шумов приводит к нарушению деятельности слухового органа человека и ухудшению общего состояния здоровья.

Минимальное звуковое давление, которое человек получает через ухо, называется диапазоном начала слуха, и оно составляет 2×10^{-5} па. Максимальное звуковое давление, воспринимаемое человеческим ухом, составляет 10 млн. в 2 раза больше, чем 10^2 Па и равно 2×10^2 ПА. Как только звуковое давление превышает эту величину (2×10^2 ПА), могут возникнуть головокружение, запор, тошнота, разрыв барабанной перепонки и кровотечение из уха.

Учитывая вредное воздействие шума, его классифицируют следующим образом:

- по частотному признаку: низкочастотный, среднечастотный и высокочастотный.
- в зависимости от ширины частотного спектра: короткополосный, широкополосный.
- по характеру спектра: импульсный; тональный, стабильный и изменяющийся во времени шум.

Средства и методы защиты от шума. Снижение воздействия шума на производстве осуществляется за счет следующих мероприятий:

1. Уменьшение шума в генерируемом источнике.
2. Затухание шума на пути распространения.
3. Использование пультов дистанционного управления.
4. Использование средств индивидуальной защиты.
5. Профилактические мероприятия.

Способы защиты от шума разнообразны и выбираются в первую очередь в зависимости от источника шума и уровня шума. Поскольку негативное влияние шума на здоровье и работоспособность человека трудно устранить одним методом, на практике применяются комплексные методы. Такой комплексный метод сочетает в себе следующие мероприятия: снижение шума в источнике шума; изменение направления распространения шума; акустическую обработку помещений; рациональное планирование расположения производственных помещений и участков; уменьшение шума на пути распространения. Снижение шума машин и механизмов осуществляется за счет повышения качества изготовления деталей, использования малошумящих материалов, правильного выбора передач, своевременной замены изношенных деталей и тому подобных способов. Например, замена подшипников качения на подшипники трения позволяет снизить уровень шума на 10-15 дБ, замена шестерен прямой передачи на шевронные – на 10-12 дБ, использование клиноременных передач вместо цепных – на 10-15 дБ, повышение качества сборки зубчатых колес – на 5-10 дБ.

Известно, что в результате движения газов и жидкостей в трубах образуется аэрогидродинамический шум. Кроме того, подобные шумы возникают и при работе вентиляторов, компрессоров, насосов и двигателей внутреннего сгорания. Поскольку аэрогидродинамические шумы возникают в результате вихревого движения газов и жидкостей, их уменьшение в источнике шума не дает эффекта. За счет этого снижается уровень таких

помех путем установки на шумовом тракте шумоподавителей.

В электрических устройствах и машинах возникают помехи электромагнитного характера. Основной причиной образования таких взаимодействий является вибрация ферромагнитных масс под действием изменяющихся магнитных полей. Такие помехи в трансформаторах снижаются за счет плотного размещения пакетов и использования демпферных (вибропоглощающих, поглощающих) материалов.

Для изоляции устройств, работающих на сверхмощном шуме, применяются экраны шумоподавления. Еще одним из способов шумоподавления в производственных помещениях является акустическая обработка помещений, правильное размещение помещений и цехов. В качестве звукопоглощающих материалов используются капроновые волокна, поролон, минеральная вата, стеклопластик, пористый поливинилхлорид и др. Такие пористые материалы максимально поглощают и гасят сверхвысокочастотные и высокочастотные шумы. Если нет возможности приглушить и нормализовать уровень шума вышеуказанными способами, используются средства индивидуальной защиты – затычки для ушей и специальные тампоны.

Меры индивидуальной защиты органов слуха:

1. Прессование и балансировка вращающихся частей механизма с предельной точностью.

2. Использование динамических звуковых кликеров.

3. Изменяя число оборотов источника колебаний (чем больше частота), необходимо увеличивать жесткость устройства, то есть уменьшать амплитуду колебаний. Это может быть достигнуто в случае, если устройство не является гибким и прочным.

4. Между каркасом и основанием станка могут использоваться плотные прокладки (резиновые, войлочные, деревянные, пробковые, пружинные и рессорные).

5. Возвратно-поступательное движение механизмов с роторными

(подшипниковыми) – качающимися, подшипниками скольжения, замена стальных деталей на пластмассовые.

6. Применение клеевых материалов и сплавов для деталей машин. Такой вид защиты является одной из основных мер борьбы с тряской и шумом в источнике возникновения шума.

Защита от ультразвука и инфразвуков. Человеческое ухо способно слышать звуки с частотой от 16 Гц до 20000 Гц. Звуки с частотой меньше 16 Гц-глухие, 20000 Гц.звукu большей частоты-так называемые ультразвуки .

Систематическое воздействие ультразвука на человека приводит к быстрой утомляемости, появлению болей в ушах, головных болей, нарушению функционирования нервной и сердечно – сосудистой системы. По этой причине запрещается находиться в непосредственном контакте с ультразвуковыми приборами.

Вредное воздействие ультразвука на организм человека устраняется применением звукоизолирующих кожухов и экранов, а также приборов дистанционного управления (“дистанционных”).

Ультразвуки возникают в природе во время землетрясений, вулканов, морских волн. Искусственным источником вибраций являются дизельгенераторы, компрессоры, турбинные двигатели, электровозы, тепловозы, промышленные вентиляторы и другие крупногабаритные машины и механизмы. Длительное воздействие низкочастотных колебаний приводит к утомлению, головокружению, нарушению сна, нервному перенапряжению, нарушению функционирования центральной нервной системы, процесса кровообращения, сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Человек способен в короткие сроки выдерживать колебания уровня звукового давления до 150 дБ. Перепады звукового давления выше 150 дБ могут привести к летальному исходу. Особенно опасны ультразвуки, когда их частота равна частоте внутренних органов человека (3-9 Гц). В такой момент создается резонансная вибрация, оказывающая большое давление на внутренние органы. Соответственно, для

органов дыхания опасны перепады частоты 1-3 Гц, для сердца – 3-5 Гц, для биотока мозга – 8 Гц, для желудка-5-9 Гц. Для измерения инфразвука используются специальные инфразвуковые микрофоны и приборы.

В санитарных нормах допустимых шумов на рабочих местах (СанПиН № 0325-16) классификация шумов изложена следующим образом.

1. По характеру шума в спектре он делится на два:

- непрерывный спектр шириной более одной октавы, широкополосный;
- тональный, имеет в спектре ярко выраженные дискретные тона.

В практических целях тональный характер шума (наблюдение за его параметрами на рабочих местах) определяют изменением трехдьюмовых октавных волокон, при этом в одной полосе соседних с ним не менее 10 дБ.

2. Временные характеристики шума следует распределить следующим образом:

- Измеритель уровня звука “медленный” по ГОСТ 17187-81 с непрерывной корректировкой, при которой уровень звука не должен превышать 5 дБ (а) за 8-часовой рабочий день (рабочая смена) с изменением расчетного времени;

- Измеритель уровня звука “медленный” по ГОСТ 17187-81 с изменением расчетного времени, в течение 8-ми часового рабочего дня (рабочей смены) уровень звука изменяется не более чем на 5 дБ (а).

3. Необходимо различать прерывистый шум:

- для вибрации времени, когда уровень звука постоянно меняется во времени;

- интервал между уровнем звука (5 дБ и более) и изменением фаз, а также интервал времени, в течение которого фиксируется слой, составляет 1 С и более;

- Уровни звука в ДБ и ДБ (А), измеряемые в соответствии с временными характеристиками “импульсных” и “медленных” шумомеров по ГОСТ 17187-81, составляют один или несколько звуковых сигналов с частотой менее 1 с каждый с частотой не менее 7 дБ.

Допустимая норма и классификация шума на рабочих местах;

1. Характеристики постоянных шумов на рабочих местах определяются по формуле, которые равны 5, 250, 500, 1000, 2000, 4000, и являются сильными уровнями давления в децибелах в октавных диапазонах средних геометрических частот 8000 Гц: $L = 20 \cdot \lg \frac{P}{P_0}$

где:

P - среднеквадратичное значение звукового давления, Па;

P_0 - начальное значение звукового давления в воздухе;

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па;

1.1. Допускается принимать уровень звука в ДБ (А), измеряемый при измерении "медленного" громкоговорителя по ГОСТ 17187-81, определяемый по формуле:

$$1.2. L_a = 20 \cdot \lg \frac{P_A}{P_0}$$

где:

P_A - измеритель уровня звукового давления "А", Па.

2. Характеристика непостоянного шума на рабочих местах представляет собой интегральный параметр уровня эквивалентного (энергетического) звука в ДБ (А), который определяется в соответствии с ГОСТ 12.1.050-86.

2.1. В качестве характеристики неустойчивого шума на рабочих местах можно использовать либо дозу шума, либо относительную дозу шума.

3. Полосы в октавных частотах для рабочих мест в производственных помещениях и на территории предприятий, уровни громкости и соответствующие им уровни громкости приведены в таблице 1.

3.1. Допустимые уровни звукового давления в октавных волокнах, уровнях звука и эквивалентных уровнях звука на рабочих местах:

Для широкополосного фиксированного и непостоянного (импульсного) шума по таблице 5.

- на 5 дБ меньше значения, приведенного в таблице 5, для тональных и импульсных шумов;

- максимальный уровень звука 110 дБ (а) / медленный для временных и интервальных шумовых колебаний;
- максимальный уровень звука для импульсного шума не должен превышать 125 дБ (а)/импульс.

Таблица 6

Звуковое давление, допустимый уровень звука и соответствующий уровень звука на рабочих местах на территории предприятий и на территории предприятий

№ п/п	Тип занятости, рабочее место	Высота звукового давления на рабочем месте, дБ, в октавных диапазонах средних геометрических частот, Гц										в ДБ (А) и соответствующий уровень звука
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1.	Руководство творческой деятельностью, высокие требования, научная деятельность, проектирование и инжиниринг, преподавание, медицинская деятельность; рабочие места в зданиях - директора, конструкторские бюро: калькуляторы, программисты в лабораториях выполнение лабораторных работ и обработка данных, прием пациентов в медицинских центрах.	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	
2.	Высококвалифицированная работа в лаборатории, требующая лабораторной, административно-распорядительной деятельности, измерительной и аналитической работы: в помещении аппарата управления цехом, в рабочих помещениях кабинетов, кабинетов, лабораторий.	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	
3.	Работа с часто принимаемыми инструкциями и акустическими сигналами, работа, требующая регулярной проверки, работа оператора по конкретным инструкциям, диспетчерская работа: рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях мастеров, в залах обработки информации на компьютерах.	96	83	74	68	63	60	58	56	54	65	
4.	Работа, требующая концентрации внимания, работа с повышенными требованиями к дистанционному контролю процессов наблюдения и производственных циклов: рабочие места консулов в кабинетах наблюдения и дистанционного управления без голосовой связи по телефону; помещения лабораторий, оборудованные шумным оборудованием, помещения для размещения шумных ЭВМ.	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75	
5.	В производственных помещениях и на постоянных рабочих местах на территории предприятий выполняются другие виды работ (за исключением указанных в п. 1-4).	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	

В целях дальнейшего улучшения условий труда министерствам и ведомствам Республики Узбекистан при разработке межотраслевых нормативных документов для различных отраслей промышленности рекомендуется снизить допустимый уровень шума для отдельных видов работ (профессий) с учетом тяжести и трудоемкости работ в соответствии с таблицей 6.

Таблица 7

Оптимальных уровней звуков на рабочем месте для различных работ категории напряжения и веса, дБ (а)

Классификация напряжений в труде	Вес рабочей категории			
	легкий I	средний тяжелый II	тяжелый III	очень тяжелый IV
Низкое напряжение-I	80	80	75	75
Среднее напряжение-II	70	70	60	60
Напряжение-III	60	60	-	-
Очень напряженный-IV	50	50	-	-

Примечание: количественную оценку степени тяжести и натяжения следует проводить в соответствии с приложением № 1.

Общие требования к измерению нормируемых величин. Результаты измерений должны быть занесены в протокол по рекомендуемой форме согласно приложению № 2.

Для наглядного графического представления распределения уровней шума в производственных помещениях должны быть составлены шумовые карты в соответствии с «Методическими пособиями по коррекции шума в производственных помещениях».

Основными мерами предупреждения неблагоприятного воздействия шума на персонал являются профилактические. Запрещается эксплуатация звукового давления в любой октавной полосе на высоте 135 дБ и выше и кратковременное пребывание в зонах.

Обеспечить такую систему организации труда, которая не допускала бы работников в районы, где уровни шума превышают санитарные нормы. В таких местах используют предупредительные (предупреждающие знаки) и

ограничительные (ограждения) средства.

Применение средств защиты (защиты) или других дополнительных материалов для уменьшения воздействия акустических волн на людей в местах, где они могут находиться на уровне, соответствующем требованиям санитарного законодательства.

Влияние вибрации на организм человека и защита от нее. Вибрация воздействует на человека во время контакта с вибрирующими устройствами, приборами, машинами и механизмами. Вибрация также используется во многих случаях для интенсификации производственных процессов, таких как снижение сопротивления землеройных машин, повышение производительности, улучшение качества работы зерноочистительных машин и т. д. В зависимости от этого вибрации подразделяются на транспортные, транспортно-технологические и технологические.

Технологические вибрации образуются при работе неподвижных машин, механизмов и устройств. Длительное воздействие на человека тремора вызывает заболевания двух типов, а именно общие и местные (местные).

Общее заболевание начинается после 2-4 месяцев работы в условиях постоянной вибрации. При этом возникают головные боли, ухудшение зрения, повышение температуры тела, изменения в пищеварительной и сердечно-сосудистой системе. При заболеваниях, проявляющихся локально, тремор распространяется на определенные органы человеческого тела, например, на руки, ноги и т. д. в результате воздействия. В это время нарушается работа нервной и костно-суставной систем, повышается артериальное давление, снижается мышечная сила и вес человека, а также происходит сужение сосудов.

В качестве нормируемых параметров вибраций на постоянных рабочих местах и в производственных помещениях приняты среднеквадратичная величина и логарифмическая норма скорости колебаний. Они измеряются в М/С или дБ. Начало отрицательного влияния скорости вибрации на человека

$V_0=5 \cdot 10^{-8} \text{ м/с}$.

Логарифмическая величина уровня скорости вибрации определяется как

$$L_v = 20 \lg \cdot V / 5 \cdot 10^{-8}$$

где V фактическая величина скорости вибрации, м/с.

Логарифмическая величина скорости вибрации, $L_w(\text{дБ})$:

$$L_w = 20 \lg \frac{w}{3 \cdot 10^{-4}}$$

где: w – фактическая величина вибрационного ускорения, м/с²; $3 \cdot 10^{-4}$ – начальная величина воспринимаемого воздействия скорости вибрации на организм человека, м/с².

Вибрации разной частоты воздействуют на человека по-разному. Человеку, работающему стоя на вибрирующей поверхности, соответствуют два резонансных состояния – 5-12 Гц и 17-25 Гц, а человеку, работающему сидя, – 4-6 Гц. Также резонансная частота для головы человека составляет около 20-30 Гц. Поэтому разработаны допустимые гигиенические нормы параметров вибрации с учетом характера воздействия вибрации на органы человека и вида вибрации.

Максимально допустимая среднеквадратичная величина скорости вибрации-0,2 м / с, а логарифмическая – 132 дБ, принятая для вертикальных транспортных вибраций со средней геометрической частотой 1 Гц.

К административным зданиям, проектным кабинетам, медицинским кабинетам и рабочим кабинетам предъявляются жесткие требования, требующие, чтобы среднеквадратичное значение скорости вибрации при средней геометрической частоте 63 Гц не превышало $28 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$, а логарифмический уровень не превышал 75 дБ.

Наибольшим ограничением для локальных вибраций является среднеквадратичное значение скорости вибрации-0,65 м/с, а логарифмический уровень – 102 дБ при средней геометрической частоте вибрации 1000 Гц.

При работе с вибрационным оборудованием также используются различные инструменты. Например, для защиты рук от вибрации

используются всевозможные виброзащитные перчатки. Примером может служить держатель, имеющий подушку безопасности и выполненный из эластичного материала. А для защиты от вибраций, передающихся на ногу, используются различные виды виброзащитной обуви.

Мероприятия по профилактике вибрации. Помимо вышеперечисленных технических мероприятий по снижению вибрационного воздействия применяют и профилактические. Для этого к работе с вибрационным оборудованием не допускаются лица, не достигшие 18-летнего возраста, не прошедшие медицинский осмотр и инструктаж.

Температура помещения, в котором используется вибрационное оборудование, должна быть не менее 16°C . Если такое оборудование используется на открытом воздухе, необходимо, чтобы рядом с рабочим местом находились комнаты отдыха с подогревом и температурой не ниже 22°C . При работе с вибрационным оборудованием рабочий должен каждые 1 час делать перерыв в 10-15 минут и общее время работы с оборудованием не должно превышать $2/3$ рабочей смены. При этом время непрерывной работы не должно превышать 15-20 минут. При работе с виброопасными машинами и оборудованием сверхурочная работа не допускается.

При определении степени вибрационной опасности рабочих мест используются приборы марок НВА-1, ИШВ-1, вип-2, ВР-1, комплект приборов типа 3501 и приборы марок «Брюль и Кьер» и RFT (Германия).

2.7. Вредные излучения на производстве, их свойства и влияние на организм человека

Основной целью Закона Республики Узбекистан “О радиационной безопасности” от 31 августа 2000 года (в дальнейшем закон) является регулирование отношений, связанных с обеспечением радиационной безопасности, защиты жизни, здоровья и имущества граждан, а также окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения

Закон по своей структуре состоит из 5 разделов и 28 статей, в которых дается определение основных понятий, регламентируются вопросы

радиационной безопасности, требования к радиационному обеспечению, в каком порядке должно осуществляться обеспечение радиационной безопасности при возникновении радиационной аварии.

Раздел 1 Закона содержит информацию о целях закона, основных применяемых понятиях, основных принципах обеспечения радиационной безопасности, правах и обязанностях граждан по обеспечению радиационной безопасности, излагает их сущность.

В разделе 2 закона, который называется "Регулирование в сфере обеспечения радиационной безопасности" и в котором указано, в каком порядке должна осуществляться государственная деятельность в сфере обеспечения безопасности, изложена информация о том, в каком порядке этот вопрос будет контролироваться, как будет проводиться государственная экспертиза. На государственном уровне установлено, что государственный надзор в сфере обеспечения радиационной безопасности в республике осуществляется уполномоченным агентством по надзору, осуществляющим надзор за "Безопасным ведением работ в промышленности и горном деле", Министерством здравоохранения Республики Узбекистан, Государственным комитетом Республики Узбекистан по охране природы и Государственным таможенным комитетом Республики Узбекистан.

В разделе 3 Закона изложены "Требования по обеспечению радиационной безопасности" (всего 12-22 статьи), в разделе представлена подробная информация о том, как обеспечивается безопасность при воздействии природных радионуклидов, при производстве пищевых продуктов и использовании питьевой воды, при проведении медицинских рентгенрадиомантических процедур.

В статье 12 закона указаны пути обеспечения радиационной безопасности. Они состоят из следующих мероприятий:

Разработка и реализация программы радиационной безопасности;

- **соблюдение единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз радиации, получаемых гражданами при использовании источников ионизирующего излучения;**
- определение видов и размеров компенсации за высокий риск причинения вреда здоровью граждан в результате радиационного воздействия;
- возмещение вреда, причиненного здоровью граждан и их имуществу в результате радиационной аварии;
- определение видов деятельности, связанных с использованием источников ионизирующего излучения;
- Государственное регулирование экспорта и импорта источников ионизирующего излучения;
- проведение лечебно-профилактических мероприятий;
- информирование граждан о радиационной обстановке и мерах радиационной безопасности;
- просвещение граждан по мерам радиационной безопасности;
- помощь гражданам, подвергшимся радиационному воздействию в результате радиационных аварий;
- введение особых правил проживания граждан в зонах радиоактивного загрязнения;
- устранение последствий радиационных аварий на соответствующей территории;
- организовывать и проводить аварийное реагирование в случае радиационной аварии.

Статья 13 закона определяет порядок оценки состояния радиационной безопасности. В целом оценка состояния радиационной безопасности, планирование и реализация мероприятий радиационной безопасности, анализ эффективности этих мер осуществляется органами местного самоуправления, государственными органами в сфере радиационной безопасности, а также пользователями источников ионизирующего излучения.

Информация о «Радиационной безопасности при радиационной аварии» содержится в статьях 23-25 раздела 4 закона. В этом разделе изложены условия защиты граждан и окружающей среды от радиационных аварий (статьи 23 и 24), а также обязанности обслуживающего персонала по использованию ионизирующего излучения в случае аварии.

Раздел 5 Закона «Заключительные положения» содержит необходимую информацию о том, как привлечь к ответственности лиц, виновных в нарушении требований международных договоров, постановлений и законодательства.

Радиация (лат. Радиация) - электромагнитное и корпускулярное излучение, вызванное ядерными изменениями, солнечной радиацией, космическими лучами. Воздействие радиации на живой организм определяется дозой радиации и измеряется с помощью рентгеновских лучей (r). Количество радиации зависит от повреждающего действия поглощающей радиации и другого радиоактивного излучения. Радиация до 20 r в сутки - безопасная доза для человеческого организма. Чрезмерный уровень радиации может повредить ткани и вызвать лучевую болезнь. Доза облучения измеряется дозиметрическими приборами. При работе с радиоактивными веществами (альфа-, бета-, гамма-лучи, нейтроны и др.) и другими источниками ионизирующего излучения (рентгеновскими приборами) разработан комплекс мероприятий по снижению их вредной дозы до безопасной дозы излучения.

Радиоактивные вещества не попадают в окружающую среду из закрытых источников излучения (герметичных источников излучения, рентгеновских аппаратов, ускорителей и т. д.). При работе с такими источниками организм подвергается только внешнему облучению. Для снижения дозы внешнего излучения необходимо минимизировать время работы в поле излучения, стоять на большом расстоянии и экранировать источник или объект.

При работе с открытыми источниками радиоактивные вещества могут попасть в организм через дыхательные пути, желудок, кишечник или кожу.

Для снижения дозы внутреннего облучения необходимо герметизировать оборудование и рабочее место, установить фильтры в системах вентиляции, использовать средства индивидуальной защиты и соблюдать правила радиационной гигиены. Служба радиационной безопасности (СРБ) проводит радиационный мониторинг на всех объектах, работающих с радиоактивными материалами и другими источниками ионизирующего излучения.

Радиоактивное отравление определяется как повреждение земли, атмосферы, воды, а также различных видов пыли и загрязняющих веществ, образовавшихся в результате ядерного взрыва.

Выделяют 4 зоны радиоактивного отравления:

Зона А - зона умеренного отравления, уровень радиации на краю зоны отравления составляет 8 р/с через 1 час после взрыва и 0,5 р/с в 10 часов. В этой области работа обычно не прерывается. На открытом воздухе, в середине зоны, работа приостанавливается на несколько часов.

Зона Б - зона сильного отравления. На внешней границе зоны радиационное отравление через 1 час составляет 240 р/час, а через 10 часов - 15 р/час. Работа на объектах в этой зоне может быть приостановлена на срок от одного до трех дней. В них работники прячутся на объектах гражданской обороны.

Радиоактивное заражение космоса и воздуха вызвано непосредственно увеличением радиоактивности на месте ядерного взрыва или разложением частиц, падающих из облака, вызванным взрывом радиоактивных веществ, а радиация вызывает лучевую болезнь.

Кроме того, в результате взрыва ядерного заряда на земле, на малых высотах, под землей токсичные вещества выпадают из поврежденного облака на поверхность водоемов в его направлении и образуют местами зоны радиоактивного заражения.

Электромагнитный импульс - электрический ток и положительные ионы генерируются, когда электрическое и магнитное поле воздействуют на атомы объектов во внешней среде с помощью гамма-лучей. Их время выдержки

составляет несколько 10 миллисекунд. При отсутствии специальной защиты электромагнитный импульс отключает управляющие устройства, оборудование связи и электрические элементы управления, подключенные к внешней сети.

Если одновременно применяется более одного фактора удара, ущерб может быть смешанным.

Ядерные взрывы могут происходить на земле, под землей, в воздухе, на воде или под водой и так далее. Самый сильный радиоактивный ущерб на Земле наблюдается при ядерном взрыве.

Воздействие радиоактивных веществ (РВ) на большие площади может нанести ущерб посевам, растительной продукции, животноводству и их продуктам, почве, водным ресурсам, различным строениям и усложнить сельскохозяйственные операции.

Ядерные заряды или использование других средств могут нанести массовый ущерб людям, скоту и посевам; здания и сооружения разрушаются, и эти объекты называют «очагами», поврежденными ядерными зарядами. Его размер варьируется в зависимости от количества и мощности используемого транспортного средства, типа взрыва, характера конструкций, местности и погодных условий. Области с давлением ударной волны более $0,1 \text{ кг/см}^2$ считаются пораженными участками.

Переходное излучение - это поток гамма-лучей и нейтронов, образующийся во время ядерного взрыва. Эффект длится 15-20 секунд, в зависимости от силы ядерного взрыва. Это вызывает серьезный патологический процесс у людей и животных, называемый лучевой болезнью. При контакте с технологиями, продуктами питания и кормами он производит искусственную радиоактивность за счет нейтронов.

Радиоактивность этих предметов будет продолжать представлять угрозу для людей, пока они не достигнут безопасного уровня из-за естественного распада.

Переходное излучение действует на расстоянии 3-4 км от места ядерного взрыва. При взрывах высокой интенсивности ударные волны и световое излучение значительно увеличивают радиус проходящего излучения.

Люди на открытом воздухе могут получить травмы и ожоги, в основном в результате больших и мощных ядерных взрывов. Они не страдают от легких повреждений, потому что на таких расстояниях раненые люди и животные гибнут от ударных волн.

Источники радиоактивного загрязнения мест. Не вступающие в реакцию остатки урана и плутония, составляющие ядерный заряд, в результате наземных и подземных ядерных взрывов, искусственно загрязняют места, оружейные конструкции и элементы почвы. Эти факторы считаются радиоактивными.

Когда огненный шар, образованный взрывом, охлаждается, искусственно радиоактивные остатки распада урана и химические элементы плавятся, а частицы конденсируются. Все это смешивается с воздухом по направлению ветра, взрывается под действием силы тяжести, а еще дальше невидимые радиоактивные вещества (РВ) в виде сигаретного дыма постепенно покрывают землю. Это локальное выпадение радиоактивных веществ. Ядерный взрыв в воздухе в основном характеризуется искусственно слабым радиоактивным повреждением. При этом продукты ядерного взрыва поднимаются в тропосферу и стратосферу, затем постепенно падают на поверхность, образуя глобальное (широтное) проседание на широте места, где произошел ядерный взрыв.

Внутреннее ядро образует радиоактивные вещества, содержащие радиоактивные изотопы 36 химических элементов. В зависимости от силы взрыва от 60 до 80% образующегося радиоактивного материала (РМ) осаждается локально. В результате крупные расплавленные частицы, образующиеся при поверхностном взрыве, могут опускаться недалеко от центра взрыва, а ветер может переносить легкую радиоактивную пыль на большие расстояния. Около 20-40 процентов наземных и воздушных

взрывов, а также радиоактивные материалы (РМ) поднимаются в тропосферу и даже стратосферу, распространяются по всему земному шару, а затем постепенно опускаются на землю с глобальным оседанием. РВ спускаются из тропосферы через 2–4 месяца и из стратосферы через 5–7 лет. Глобальное проседание смешивается с местным проседанием, увеличивая уровень загрязнения.

Крупные частицы падают на землю в течение 20–45 минут на расстоянии недалеко от места взрыва и в течение нескольких часов на расстоянии более 100 км. Когда мелкие частицы находятся в воздухе, они образуют аэрозоли. Радиоактивные отложения загрязняют почву и все другие объекты на Земле.

Виды излучения. Есть стабильные и нестабильные типы химических элементов. Внутренних ядерных сил недостаточно для поддержания стабильности ядра в нестабильных элементах, поэтому ядра этого элемента становятся ядрами других элементов в периодической таблице. Эти циклические процессы называются радиоактивным распадом. Эти вращения ядер сопровождаются испусканием радиоактивных лучей. Эти лучи состоят из элементарных частиц и электромагнитного излучения.

Радиоактивность может быть естественной или искусственной. Естественная радиоактивность относится к свободному и случайному распаду нестабильных ядер, встречающихся в природе. К ним относятся химические элементы с массой более 83 (уран, радий, радон, плутоний и др.).

В природе более 40 радиоактивных элементов и более 270 радиоактивных соединений.

Искусственная радиоактивность возникает, когда протоны, альфа-частицы и нейтроны воздействуют на ядро химического элемента. Переход из возбужденного состояния в стационарное приводит к высвобождению высокой энергии в виде альфа-, бета-частиц и гамма -лучей. Принципиальной разницы между естественной и искусственной радиоактивностью нет, они подчиняются общим законам.

Есть два типа ядерных циклов - радиоактивный распад и ядерное деление.

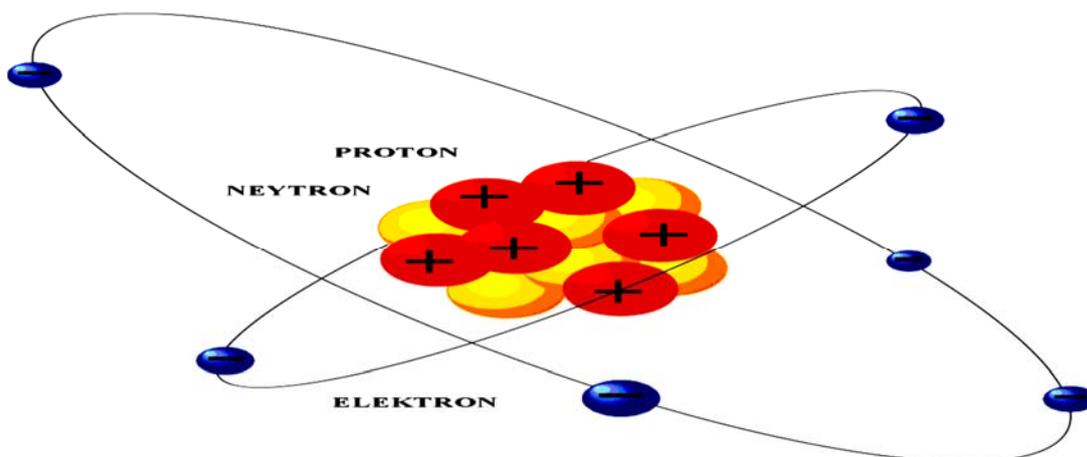


Рис. 2. Строение атома элемента.

Различают следующие виды радиоактивного распада:

А) альфа-излучение, в результате которого альфа-частица, состоящая из 2-х протонов и 2-х нейтронов, покидает ядро (ядро гелия). Эта частица имеет 2 положительных заряда. Обладает очень высокой энергией и ионизирующей способностью. В результате он быстро теряет энергию во внешней среде.

Скорость движения в воздухе 20 000 км /с, путь от 3 до 11 см, биоткань до 0,1 мм. Лист бумаги полностью блокирует альфа-частицы.

Альфа-облученное ядро становится ядром атома нового химического элемента, при этом заряд образовавшегося ядра уменьшается на 2 единицы, а масса - на 4 единицы. Новый элемент перемещает 2 ячейки влево в периодической таблице (например: радий 226 радон -222).

Б) бета - излучение. Есть 2 типа бета-излучения:

1) Электронное разложение. В результате ядерный нейтрон превращается в протон. Вновь образованный элемент получает большое количество зарядов (протонов) на единицу и перемещается на одну ячейку вправо в системе (например, стронций-90, торий -90).

Из ядра вылетают один электрон и один антинейтрино, а масса остается прежней.

2) Распад позитрона. В этом случае протон превращается в нейтрон, заряд ядра уменьшается на единицу, а вновь образованный элемент перемещается влево от клетки (например, углерод -11 к -11).

Позитроны и нейтрино покидают ядро. С точки зрения массы и ионизационной способности бета-частицы меньше альфа-частиц и имеют скорость в воздухе (270 000 км/с). Дальность действия до 20 м, а в биологических тканях до 1 см. Следовательно, бета-частицы могут вызывать радиационное повреждение кожи и, главным образом, глаз при воздействии внешних воздействий, но, прежде всего, они наиболее опасны, если радиоактивный распад происходит внутри тела. Оконное стекло и несколько миллиметров металла защищают тело от бета-частиц. Одежда проглотит их до 50%.

В) Гамма-излучение. Это электромагнитное излучение, которое возникает в результате испускания ядер атомами в радиоактивных циклах. Гамма-излучение не изолировано. Обычно это происходит в сочетании с бета-разложением и, в редких случаях, альфа-разложением. Гамма-лучи не имеют заряда. Звук распространяется со скоростью. Ионизирующая способность в сотни раз меньше, чем у бета-частиц, и в десятки тысяч раз меньше, чем у альфа-частиц. Гамма-лучи имеют самый высокий коэффициент пропускания, путь проходит по воздуху до 3 км.

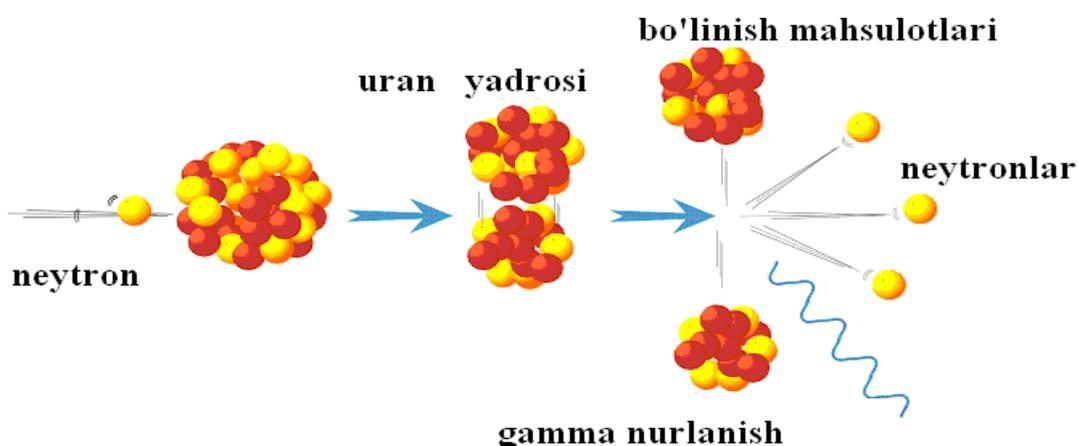


Рис. 3. Ядерная реакция

Радиоактивное облако делится на: а) гамма-излучения, которое производит общее внешнее излучение; (б) бета-частицы, вызывающие радиационное поражение кожи при воздействии внешних раздражителей и лучевую болезнь в результате попадания бета-излучателей в организм через органы пищеварения и дыхания; в) Альфа-излучение распадается на частицы, которые опасны для попадания в организм. Из-за низкой общей активности радиоактивного облака альфа-частицы не имеют практического значения.

Когда ядро взрывается, радиоактивность в облаке быстро увеличивается в результате распада короткоживущих изотопов. Например, радиоактивность радиоактивных частиц снижается в 10 раз через 7 часов, в 100 раз через 49 часов и в 1000 раз примерно через 2 недели.

Распад короткоживущих изотопов в радиоактивном облаке и долгоживущих изотопов с самым высоким биологическим риском в глобальных радиоактивных отложениях остается стронцием-90 и цезием-137. При ядерных взрывах радиоактивные частицы поднимаются выше в воздухе и перемещаются с ветром на большие расстояния. На больших расстояниях изотопы с более длительным периодом полураспада тонут, поэтому дозы облучения людей и животных, далеких от центра ядерного взрыва, накапливаются медленнее, чем те, которые находятся рядом с ними.

Взрывная радиация может вызвать лучевую болезнь различной степени у людей и животных в зависимости от величины и продолжительности дозы облучения. Течение болезни делится на 4 стадии. Период первичных реакций начинается сразу после облучения и длится от нескольких часов до 2-3 дней. В этот период в организме наблюдается вялость и раздражительность, потеря аппетита, покраснение слизистых оболочек, рвота (гиперсаливация у жвачных животных) и тому подобное, затем все симптомы исчезают.

Инкубационный период от 3 до 14 дней, иногда дольше (в зависимости от дозы облучения). В этот период люди и животные внешне не отличаются от здоровых, а патологические изменения крови и кроветворных тканей продолжают развиваться. Острая фаза лучевой болезни характеризуется ярко

выраженными симптомами болезни. Этот период длится от 2 до 4 недель в зависимости от тяжести заболевания. При разрешении болезни происходит или клиническое выздоровление или смерть пациента.

Лучевая болезнь человека. Легкая лучевая болезнь: общая слабость, головная боль, характеризующаяся уменьшением количества лейкоцитов в крови. Легкое заболевание развивается при дозе 150 - 250 p.

Умеренная форма лучевой болезни, тяжелые заболевания, расстройства нервной системы, головная боль; частая рвота и диарея вначале с последующим повышением температуры тела; количество лейкоцитов в крови увеличивается более чем вдвое, в основном лимфоцитов. В неосложненных случаях человек выздоравливает через несколько недель, а морфологическое нарушение крови восстанавливается только через несколько месяцев. Умеренная лучевая болезнь развивается при дозе 250-400 p.

Тяжелая лучевая болезнь возникает при дозе от 400 до 600 P. В этом случае возникает общее осложнение: сильная головная боль, тошнота, кровотечение из живота, иногда обморок или внезапная слабость, кровотечение на слизистые оболочки и кожу, некроз слизистых оболочек вокруг десен. Резко снижается количество лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов. Снижение иммунной системы может привести к различным инфекционным осложнениям. Наиболее тяжелая форма лучевой болезни возникает при облучении в дозах выше 600 P, что, если не лечить, обычно приводит к смерти через 2 недели, редко позже. Время смерти зависит от уровня и продолжительности дозы облучения.

Биологические эффекты ионизирующего излучения. Парадокс воздействия ионизирующего излучения на организм заключается в том, что, например, 1 грамм энергии, отвечающий за поглощение человеческим телом, очень мал, но имеет очень большое количество вредных воздействий. По поглощенной энергии доза в 1 грамм эквивалентна выпивке чайной ложки

воды с температурой 55 градусов, при этом температура тела практически не меняется и не наносит вреда человеку.

Радиационные ионы, особенно свободные радикалы, могут вызывать серьезные побочные эффекты, даже в небольших количествах. Процесс образования ионов и радикалов длится всего около 10 с, после чего в мышцах тела происходят физико-химические изменения, состоящие из цепочки обратимых и необратимых изменений.

Механизм физических и химических изменений в живой мышце объясняется двумя теориями - теорией «мишени» и теорией радикалов. Согласно первому, радиация оказывает прямое воздействие на органическое вещество клетки (липиды, белки, нуклеиновые кислоты), которое называется мишенью (мишень воспринимает количество радиации, рассчитанное на основе сравнения дозы радиации и биологического эффекта.).

Однако теория мишеней не могла адекватно объяснить не только дозу облучения, но и биологические эффекты излучения на сложные соединения, такие как физиологическое состояние объекта, концентрация кислорода, изменения температуры и т. д.

Поэтому существует представление о том, что излучение действует особым образом, то есть через продукты разложения воды (радикальная теория). Вероятность попадания ионизированной частицы в молекулу воды в 104 раза выше, чем в молекулу белка, потому что материал тела содержит до 80% воды.

Давайте посмотрим на процесс радиолиза воды. Излучение производит положительно заряженный ион воды:

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}^+ + e^-$ Освободившийся электрон может затем связываться с другой молекулой отрицательно заряженной воды.

$\text{H}_2\text{O} + e^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}^-$. Распределение положительного иона в воде можно описать следующим образом.

$\text{H}_2\text{O}^+ \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{H}^+$

Водород (H^+) и гидроксильная группа (ОН.), которые обладают очень высокой химической активностью, взаимодействуют с другими биологическими веществами и вызывают в них изменения, в результате чего образуются новые химические соединения, не специфичные для организма. В присутствии кислорода, который усиливает эти процессы, может образовываться больше окисляющих ионов (OH_2 , HO^-), ($HO_2 \cdot$) радикалов и перекиси водорода H_2O_2 .

Таким образом, согласно теории радикалов, физико-химические изменения сначала происходят в среде, содержащей органические вещества, а затем продукты разложения раствора (вода) вызывают различные изменения белков, липидов и нуклеиновых кислот. Химическая реакция, активируемая ионами и свободными радикалами, усиливается за счет привлечения сотен и тысяч молекул, которые еще не были подвергнуты процессу, в результате чего получается большое количество конечного продукта.

В этом особенность воздействия ионизирующего излучения на биологический объект. Этот эффект может варьироваться от нескольких секунд до многих часов, дней или лет.

Наличие промежуточной стадии в биологическом действии ионизирующего излучения (продуктов разложения воды) не означает, что оно не может быть связано с прямой ионизацией органического вещества. По-видимому, прямое и мобильное движение выигрывают от сильной ионизации излучения и смещения второго движения, но, по-видимому, оно может измениться, точное условие излучения зависит от количества и состава воды в облучаемом объекте.

Изменение, вызванное ионизирующим излучением, влияет не только на молекулы, но и на ткани. Если излучение воздействует на цитоплазматическую ткань молекулы, это может привести к образованию токсинов во многих тканях, влияя на функцию тканей или вызывая гибель тканей. Экстремальные уровни радиации могут вызвать повреждение тканей из-за разрушения тканевой мембраны. Если радиационная

дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) воздействует на ядро ткани, это приводит к изменению генетического кода в нем, что приводит к изменению функции и гибели ткани, что затем приводит к развитию этой ткани (онкологические заболевания). в случае генеративной ткани материал передается потомству в состоянии измененного генетического статуса.

Таким образом, ионизирующее излучение - это процесс, который разрушает молекулы различных органических веществ в организме человека или изменяет их состав.

Это происходит из-за нарушения биохимических условий, протекающих в тканях. В результате отравляется весь организм.

Воздействие радиации на организм. Впервые исследователи радиоактивности подверглись вредному воздействию ионизирующего излучения на человеческий организм. В 1895 г. во время работы с рентгеновскими лучами ассистент В. Груббе получил радиационный ожог руки, а А. Беккерель, французский ученый, открывший радиоактивность, получил серьезные радиационные ожоги кожи. Мария Складовская-Кюри, неоднократно подвергавшаяся радиоактивному облучению, умерла от опасной болезни крови. Обеспокоенные этой ситуацией, ведущие ученые в конце 1920-х годов сформировали Международную комиссию по радиационной защите, разработавшую процедуры работы с источниками ионизирующего излучения. В 1955 году был создан Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР) для обобщения и координации исследований по этому вопросу. Специалисты много знают о воздействии ионизирующего излучения на людей и другие живые организмы.

Сегодня известно, что воздействие радиации на организм зависит от величины дозы, продолжительности облучения (мощности дозы радиации), типа радиации, размера облучаемой поверхности, а также возраста облучаемого.

В таблице 7 показано влияние ионизирующего излучения на организм в зависимости от дозы и продолжительности облучения.

Однократное внешнее излучение более 10 Гр смертельно.

Следует отметить, что однократная высокая доза радиации имеет более серьезные последствия, чем фрагментированная радиация, потому что регенеративная система организма успевает восстанавливать множество распадов между интервалами облучения.

Эксперименты показали, что скорость восстановления после воздействия света в течение дня составляет 2,5% от накопленной дозы. Необратимая часть ущерба составляет 10%. (т.е. через 40 дней после облучения остаточная доза составляет 10%, а не 0%).

Например, если человек принимает 200 доз, через 40 дней у него будет остаточная доза в 20 доз. Если вы примете еще 200 доз через 50 дней, вы получите 220 доз.

Понятие эффективной дозы было введено для оценки эффектов длительного облучения с учетом регенеративного эффекта. (Дозу не следует путать с радиоактивностью органа и материала). Это меньше общей дозы, принятой за этот период. С другой стороны, кумулятивный эффект может быть результатом накопления и сложения небольшого количества радиации.

Таблица 8.

Радиационное воздействие и соответствующие биологические эффекты

Действие			
Доза, Зв	Дозы или продолжительность облучения	Облучение	Биологический эффект
0.003	В течении недели	U	Практически нет
0.01	Ежедневно (в течении нескольких лет)	U	Лейкемия
0.015	Один раз	Q	Хромосомные изменения в отекших клетках
0.25	В течении недели	Q	Практически нет
0.5-1	Накопленные малые дозы	Q	Удвоение мутагенных эффектов за одно поколение
2	Один раз	U	Тошнота
3-5	-	U	Для людей СР 50
4	-	Q	Выпадение волос (восстанавливается)

4-5	0.1-0.5 Зв/день	U	Можно вылечить в условиях стационара
6-9	3 Зв/день или накопленные малые дозы	Q	Радиационная катаракта
10-25	2-3 Зв/день	Q	Возникновение онкологии в радиочувствительных органах
25-60	2-3 Зв/день	Q	Возникновение онкологии в радиочувствительных органах
40-50	2-3 Зв/день	Q	Пограничная доза для нервных клеток
50-60	2-3 Зв/день	Q	Пограничная доза для желудочно-кишечного тракта

Примечание: общее облучение U-тела, частичное облучение Q, СД 50 - 50% летальной дозы для облученных людей.

В зависимости от расположения источника излучения может быть внутреннее или внешнее излучение (рисунок 5.1). Внутреннее излучение поглощается радиоизотопами в организме и попадает в них через кожу, через дыхательные пути (при вдыхании).

Поглощение и накопление некоторых радионуклидов в конкретном органе приводит к высокой локальной радиации. Радиоактивный кальций, радий, стронций и другие элементы всасываются в кости, изотопы йода нарушают функцию щитовидной железы, некоторые редкие элементы вызывают опухоли печени. Равное распределение изотопов цезия и рубидия в мягкоклеточных опухолях, вызывает атрофию сперматозоидов и свертывание крови.

Единицы радиационной активности:

1 беккерель (Бк) - 1 капля ядра в секунду;

Кюри (ки) - используется для оценки загрязнения окружающей среды радионуклидами. $1 \text{ ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ БкА}$.

Доза облучения характеризуется ионизирующей способностью излучения.

Эквивалентная доза характеризуется действием ионизирующего излучения на живую ткань. Единица измерения - зиверт (Зв). $1 \text{ Зв} = 100 \text{ Бер}$.

Бер - биологический эквивалент рентгеновских лучей.

Биологические эффекты ионизирующего излучения.

Внешнее излучение - это воздействие источников излучения вне тела.

Внутреннее излучение - это воздействие источников излучения внутри тела. При внутреннем облучении опасно корпускулярное излучение. Кожа - это естественный защитный слой от внешнего излучения. Процесс ионизации воды в организме человека приводит к биологическим эффектам.

Существует два типа радиационного облучения: начальный период радиационного облучения и период сильного облучения.

Начало радиации - это биологические эффекты радиации, которые могут привести к неблагоприятным изменениям в здоровье человека, а интенсивность облучения зависит от дозы.

1. Острое поражение - вызывает острую лучевую болезнь при кратковременном воздействии больших доз радиации.

1 стадия - первичная реакция: повышение температуры тела, учащенный пульс, рвота, головокружение, вялость.

2 стадия - Скрытый период.

3 стадия - обострение болезни (рвота, кровотечение и т. д.).

4 этап - либо выздоравливает, либо заканчивается смертью.

0,8 - 1,2 Зв; 80 - 120р - Появляются первые признаки лучевой болезни, человек выздоравливает самостоятельно.

2,7- 3 Зв- Тяжелые симптомы болезни 270-300 R-лучей (летальный исход 50%).

5,5- 7 Зв - неизлечимо, все случаи заканчиваются летальным исходом.

2. Хроническая лучевая болезнь - профессиональное заболевание радиологов.

Ультрафиолетовое излучение (УФ) происходит в диапазоне длин волн от 380 до 1 нм. Его источники включают солнечное излучение, плазменную сварку, лампы накаливания и газоразрядные лампы, оборудование для лазерной и электрогазовой сварки.

Ультрафиолет необходим для человеческого тела. Но превышение допустимого уровня этих лучей приводит к различным заболеваниям. Начало

неблагоприятного воздействия УФ-лучей сопровождается такими симптомами, как покраснение и зуд кожи, головная боль и жар.

Ультрафиолет также используется в медицине и для повышения эффективности некоторых технологических процессов. УФ-лучи в диапазоне 320–380 нм используются для предотвращения кожных заболеваний, лучи в диапазоне 160–254 нм используются для обеззараживания почвы и воды, а рабочие места очищаются от вредных бактерий и микробов.

Защитные экраны, шторы, будки, пульта дистанционного управления и средства индивидуальной защиты используются для защиты от вредного воздействия ультрафиолета.

Инфракрасное излучение (тепловое излучение) происходит в диапазоне от 1 мм до 780 нм. Источниками его являются солнечные лучи, расплавленный металл, электрическая дуга, огонь, нагретые поверхности оборудования и устройств, лампы накаливания и т. д.

Инфракрасные лучи проходят через кожные ткани и негативно влияют на тепловую регуляцию тела. Продолжительное воздействие ИК-лучей может вызвать покраснение, жжение кожи, повреждение сетчатки и повышение температуры тела. Также в жаркие летние месяцы бывают случаи солнечного удара.

Средства индивидуальной защиты от УФ- и ИК-излучения включают специальную одежду, перчатки, защитные очки, обувь и шлемы.

Методы обнаружения ионизирующего излучения. Следующие методы используются для обнаружения и измерения радиоактивного излучения.

Метод ионизации. В газовой среде радиоактивное излучение вызывает ионизацию электронно-нейтральных молекул и атомов перед облучением. Электрическое поле вызывает направленное движение заряженных частиц в ионизированной газовой среде. Величина ионизирующего тока измеряется для определения интенсивности излучения.

Фотографический метод. Он основан на разложении молекул бромированного серебра под действием радиоактивного излучения. Диапазон

измерения 0-10 рентгеновских лучей. Преимущество в том, что это задокументировано. Недостаток - сложность процесса.

Химический метод. В его основе лежит способность молекул некоторых веществ разрушаться под действием радиоактивных лучей с образованием новых химических соединений.

Преимущества: возможность создавать среду, близкую по впитывающим свойствам к живым тканям; также можно измерить при высоких уровнях радиации.

Недостатки: низкая чувствительность; большая погрешность измерения.

Сцинтилляционный метод. Некоторые вещества, такие как сера цинк с серебром и иод натрий таллий, испускают фотоны в виде света под действием радиоактивного излучения. Регистрируется возникший в результате световой взрыв (мерцание).

Достоинства: высокая точность; эффективность записи; размер диапазона измерения.

Недостаток: изменение свойств с течением времени.

Метод, основанный на изменении проницаемости кристаллов. Под действием радиоактивного излучения некоторые диэлектрики становятся полупроводниками, а некоторые - проводниками.

Преимущества: можно получить ток большого размера; эффективность записи; размер диапазона измерения.

Недостатки: большая инерция; чувствительность меняется со временем; зависимость результатов измерений от энергии ионизирующих частиц.

Приборы для измерения радиации

Функции приборов радиационной разведки и дозиметрического контроля:

- обнаружение радиоактивных повреждений с целью современной отчетности;

- определение уровня радиоактивности с целью определения времени, разрешенного для нахождения людей в зоне поражения, границ зоны поражения и объездных дорог;

- измерение степени повреждения с целью обеззараживания или санации различных поверхностей;

- определение уровня радиоактивного загрязнения с целью определения пригодности пищевых продуктов, воды и сельскохозяйственных культур для потребления;

- измерение доз облучения с целью определения трудоспособности людей, установления режима деятельности.

Измерители радиации делятся на 3 типа:

- индикатор аварийной сигнализации;

- измерители мощности дозы;

- Индивидуальные приборы для измерения дозы облучения.

1. Сигналы индикатора радиоактивности - используются для постоянного мониторинга радиоактивного загрязнения и сообщения о радиоактивном загрязнении. В качестве индикатора используется прибор IMD-21С. Это устройство имеет световой и звуковой сигнал и отображает числовое значение мощности дозы излучения (1,5,10, 50, 100 Р / с).

2. Дозиметры - рентгеновские измерители ДП-2, ДП-35 являются основными приборами радиоактивной разведки и используются для измерения уровня гамма-излучения в данной местности.

Приборы для измерения индивидуальных доз облучения. Приборы ДП-22, ИД-1, ИД-11, ДП-70, ДП-70М используются для определения дозы облучения, полученной группой людей или отдельным лицом в результате нахождения в зоне поражения.

Комплект индивидуальный дозиметр ДП-22В. Оснащен дозиметром ДКП-50А и зарядным устройством ЗД-5, непосредственно отображающим дозу облучения. (В комплект ДП-22В входит 50 дозиметров). Диапазон измерения 2-50Р, самозаряд 4Р / сутки при мощности излучения 0,5-200 Р/ ч.

Комплект индивидуальный дозиметр ИД-1, ИД-11. ИД-1 используется для измерения поглощенной дозы гамма- и нейтронного излучения. Он состоит из 10 индивидуальных дозиметров и зарядного устройства ЗД-6. Диапазон

измерения 10-500 рад. ИД-11 используется для измерения доз облучения человека для первичной диагностики радиационного поражения. Он включает в себя 500 индивидуальных дозиметров и измерительных приборов ИУ. Диапазон измерения 10-1500 рад.

В настоящее время вместо ИД-1 широко используются следующие дозиметры:

Эжик-1 - дозиметр военный, регистрирует гамма-излучение и быстрые электроны, диапазон измерения 60-600 Рад .;

Эжик-Н - однократный дозиметр гамма-нейтронов с диапазоном измерения 10-1500 Рад.

Комплект ИД-11 будет заменен новым устройством JNETS.

Химический дозиметр гамма-нейтронов ДП-70, ДП-70М. Он используется для измерения дозы радиации для медицинской диагностики случаев лучевой болезни у людей. Поставляется в дополнение к ДКП-50А. Диапазон измерения -50-80 Р. ДП-70 используется для определения дозы гамма-излучения, ДП-70М - суммарной дозы излучения.

Таблица 9.

Основные источники радиоактивного излучения

Источники радиоактивных лучей	Место воздействия	Количество, (м.бер/год)		
		Минимальное	Максимальное	Среднее
Излучения окружающей среды	На все тело	30	100 и выше	50
Космические излучения	-«-	20	200	30
Поглощенные радионуклиды	-«-	5	15	8
Изотоп калия-40	Череп, мускулы	15	25	20
Медицина:				
Диагностика	На все тело	20	100	
Терапия	-«-	3	10	40
Ядерная медицина	-«-	2	10	5
Радиоактивные вещества	-«-	5	30	5
Реакторы и другая техника (излучающие циферблаты, телевизоры и др.)	-«-	0,01	5	8

Кроме того, радиация может вызвать рак, вызвать генетические изменения у людей, привести к бесплодию и может сильно повлиять на развитие плода в утробе матери.

Инфракрасный свет вызывает нагрев человеческого тела, повышение температуры тела, а ультрафиолетовый свет вызывает биологические изменения в подкожной клетчатке, электромагнитное излучение вызывает повреждение центральной нервной системы, утомляемость, головные боли, бессонницу, снижение пульса и кровяному давлению.

Электромагнитные поля высокой и сверхвысокой частоты нарушают работу центральной нервной системы, вызывают общую утомляемость, головные боли, сонливость, а также снижение пульса и артериального давления.

Защита от вредного излучения. Допустимые уровни излучения определены в соответствии с санитарными правилами для предотвращения воздействия электромагнитных волн. Интенсивность электромагнитных колебаний, излучаемых приборами ВЧ, УВЧ и СВЧ (напряженность электрического поля), измеряется в - В/м., Напряженность магнитного поля в -А / м или мкВт / см².

Напряжение электрического поля контролируется прибором ПЗ-1. Для защиты от электрических полей используются различные экранирующие устройства и специальная одежда. Такие устройства должны быть заземлены, а их сопротивление заземления не должно превышать 100 Ом.

Высокочастотное (УВЧ) оборудование подлежит обязательному медицинскому осмотру один раз в год, а высокочастотное (СВЧ) - обязательное медицинское освидетельствование один раз в 6 месяцев. Кроме того, работникам СВЧ-устройств предоставляется двухмесячный отпуск в год.



Рис. 4. Специальная одежда для защиты от альфа-, бета-, гамма- и рентгеновских лучей

2.8. Основы электробезопасности на фармацевтических предприятиях

Воздействие электричества на человека было обнаружено в последней четверти 17 века. В.В.Петров первым определил опасность высоковольтных электрохимических источников. Спустя долгое время после электрошока в производстве: в 1863 году были зарегистрированы эффекты постоянного, а в 1883 году - переменного тока.

В связи с широким использованием электричества в промышленности все большее значение приобретают аварии, вызванные электричеством, и их предотвращение. Наиболее опасным аспектом воздействия электрического тока является то, что невозможно заранее предвидеть эту опасность. В общем, эффекты электрического тока не ограничиваются одним биологическим эффектом, а делятся на эффекты электрической дуги, эффекты магнитного поля и статические электрические эффекты, все из которых являются необходимой и для каждого.

Влияние электрического тока на организм человека.

Поражение электрическим током может произойти в основном в следующих случаях:

- действие тока через электрическую дугу;

- в результате случайного попадания тока в металлические части корпуса оборудования;

- При приближении крупногабаритного транспорта к ЛЭП на расстояние меньше допустимого.

В зависимости от вышеизложенного, причины поражения электрическим током можно разделить на две группы, а именно по организационным и техническим причинам: по организационным причинам

- рабочие не обучены электробезопасности и не получают соответствующей подготовки;

- отсутствие средств индивидуальной защиты у рабочих;

- неудовлетворительный контроль электрооборудования инженерами и техниками;

- некачественная профилактика электрооборудования;

- отсутствие правил и инструкций по работе с электроприборами и оборудованием на рабочем месте.

К техническим причинам можно отнести:

- отсутствие надежных ограждений на токоведущих частях;

- неправильный монтаж электроприборов, оборудования и электропроводки и несоблюдение категорий электробезопасности зданий при монтаже электрооборудования;

- отсутствие защитных и запоминающих устройств или их неправильная установка.

Электробезопасность - это система организационно-технических мер и средств, направленных на защиту людей от опасного и вредного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. В 1862 году Де Меркьюри опубликовал подробный отчет о поражении электрическим током. В двадцатом веке один австралийский врач пришел к выводу, что электричество может убить человека, что тоже является сложным процессом.

Воздействие электрического тока на человеческое тело зависит от нескольких факторов, включая силу тока, сопротивление человеческого тела электрическому току, величину напряжения, тип и частоту тока, время воздействия, путь тока через человеческое тело и личные характеристические данные.

Электрический ток оказывает на человека три типа воздействия: термическое, электролитическое и биологическое. Химическое воздействие может разрушить кровь и другие органические жидкости в организме человека. Тепло обжигает некоторые части тела. Под биологическим действием живые клетки тела возбуждаются и пробуждаются, заставляя мышцы непроизвольно сокращаться.

Согласно вышесказанному, воздействие электрического тока на человеческое тело может принимать форму поражения электрическим током, электрических ожогов и удара электрическим током. Наиболее опасным из этих эффектов является электрический шок, который возникает, когда электрический ток проходит через важные органы человеческого тела: сердце, легкие, нервную систему и другие подобные органы.

Электрические ожоги бывают двух типов: прямые или контактные - в результате поражающего контакта тела человека с токоведущими частями электрических устройств; косвенно происходит из-за разлета осколков расплавленного металла из-за короткого замыкания электрических проводов или под действием искр в электрических дугах.

Устойчивость человеческого тела к электрическому току. Важную роль играет устойчивость организма к поражению электрическим током. Сопротивление человеческого тела электрическому току колеблется от 1000 Ом до 100000 Ом в зависимости от следующих факторов:

1. Сила тока и частота;
2. Состояние кожи (сухая или влажная, грубая или мягкая, поврежденная или неповрежденная);
3. Текущее время выдержки;

4. Поверхность и уровень контакта корпуса со шнуром питания;
5. Время прохождения тока через тело человека.

Наиболее распространены: конечности - через сердце проходит 0,4% энергии; из рук в руки - 0,4–3,3% (наиболее опасный переход); конечностей бывает от 1 до 2 случаев.

6. Место попадания тока в тело;
7. Состояние организма человека (в основном психическое состояние);
8. Климатические условия окружающей среды (температура, влажность, давление воздуха и др.).

Высокая температура и влажность, низкое атмосферное давление увеличивают риск поражения электрическим током.

По мере увеличения силы тока человеческое тело начинает адекватно реагировать. Эти реакции можно разделить на 3 типа:

1. Измерение тока;
2. Непроизвольное сокращение мышц;
3. Фибрилляция сердца.

Вторая и третья реакции смертельны.

Минимальная сила тока, которая вызывает основные реакции в организме человека, называется пусковым током. В связи с этим ток описывается следующим образом:

1. Значительный ток (до 2 мА).
2. Неразрядный ток (10-25 мА).
3. Ток фибрилляции (более 50 мА).

Воздействие тока на организм человека зависит от продолжительности воздействия тока. Минимальное время воздействия для каждого из вышеперечисленных типов тока определяется следующим образом:

1. Значительный ток (до 2 мА) - 10 минут;
2. Неразрывной ток (10-25 мА) - 3 сек;
3. Ток фибрилляции (выше 50 мА) - 1 сек .;

Сопротивление человека току 30 сек. уменьшилось примерно на 25% через 90 секунд и на 70% через 90 секунд. Переменный ток до 10 мА, переменный ток до 50 мА безопасен для человека, также опасен ток 0,05 А и смертельный ток 0,1 А.

Повреждения тела человека в результате поражения электрическим током называются электротравмами. Причины поражения электрическим током включают: случайный контакт с незащищенными токопроводящими частями; повреждение изоляции из-за прохождения тока к металлическим деталям; из неметаллических материалов, подверженных действию напряжения, ступенчатого напряжения и электрической дуги.

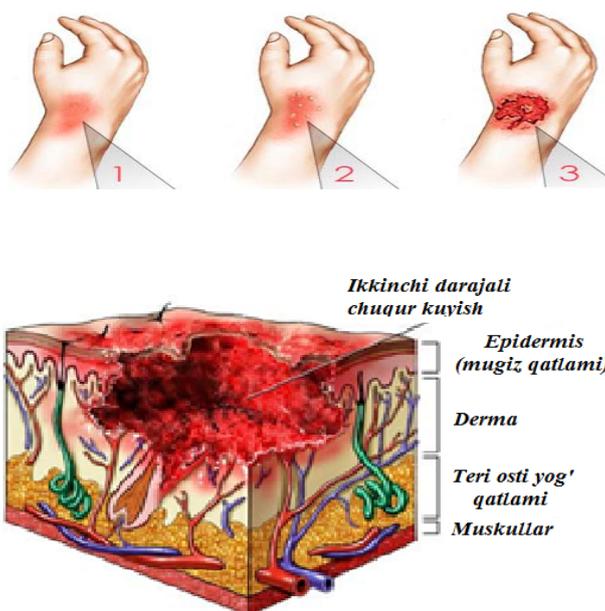


Рис. 5. Поражение тела человека электрическим током 3 степени

Ток, проходящий через человеческое тело, может вызвать термические, электролитические, биологические и механические повреждения.

Термическое воздействие может вызвать перегрев и ожог клеток тканей кожи.

Электролитический эффект - изменение химических и физических свойств крови и клеток в результате распада жидкостей организма.

Биологические эффекты - это состояние, при котором нарушаются биоэнергетические процессы в организме, в результате чего живые клетки

начинают вибрировать, а мышцы резко сокращаться. Существует два типа поражения электрическим током: поражение электрическим током и удар электрическим током.

Поражение электрическим током - это повреждение определенных частей тела, включая ожоги, электрические следы и металлизацию кожи.

Нагревание тела в результате прохождения через него электричества называется электрическим ожогом. Можно обжечься внутри и снаружи тела. В зависимости от характера травмы ее можно разделить на контактные, дуговые и смешанные ожоги.

Серые или бело-желтые пятна на поверхности кожи называются электрическими отметками. Эти пятна образуются там, где тело контактирует с проводящими частями. Обычно они безболезненны и со временем проходят.

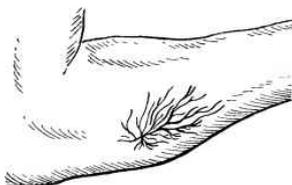


Рис.6. Вид электрического знака в виде молнии

Под действием электричества частицы металла связываются и покрывают поверхность кожи. Поверхность пораженного места шероховатая. Это состояние называется электрической металлизацией. Это состояние не опасно для человеческого организма, но опасна металлизация глаза.



Рис.7. Металлизация поверхности кожи под действием тока

Помимо вышперечисленного, к электрическим травмам также относятся механические травмы и электрофтальмия. Внезапное сокращение мышц во время прохождения электричества может привести к разрыву кожи, сосудов и нервов, переломам костей и вывиху связок. Воспаление глаза в результате ультрафиолетового излучения, излучаемого луком, называется электрофтальмией.

Удар электрическим током - это состояние, при котором электрический ток вызывает резкое сокращение мышцы за счет вибрации живой ткани. Существует четыре уровня поражения электрическим током:

I уровень - человек, потерявший сознание, приводит к сокращению мышц;

II уровень - потеря сознания без нарушения дыхания и работы сердца человека;

III уровень - обмороки с нарушением функции дыхания и сердца;

Поражение электрическим током степени IV, остановка кровообращения и дыхания с клинической смертью.

Клиническая смерть - это состояние между жизнью и смертью человека, при котором сердце перестает функционировать и дыхание прекращается, и человек не подает никаких признаков жизни. Клиническое состояние длится 6-8 минут. В это время, если не оказать пострадавшему первую доврачебную помощь, то в организме происходят необратимые процессы

.

Устойчивость человеческого тела к электричеству

Ток, протекающий через человеческое тело, проходит по пути наименьшего сопротивления. Это связано с тем, что части тела имеют разное удельное сопротивление.

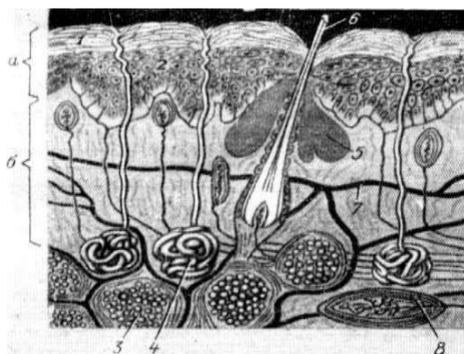


Рис.8. Внешний вид кожи человека (поперечный разрез)
 а) эпидермис - внешний слой пота; б) дерма - внутренний слой пота;
 1) верхний слой; 2) ростовой слой; 3) жировая прослойка;
 4) потовые железы; 5) сальные железы; 6) волос;
 7) кровеносные сосуды; 8) сенсорные нервные окончания

Удельное объемное сопротивление переменного тока:

Удельный вес переменного тока (50 Gs)	Удельное объемное сопротивление переменного тока следующее (ом.см)
Сухая кожа	До $2 \cdot 10^6$
Кости 1	$1 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^8$
Живые клетки	От (3-6) до $\cdot 10^6$
Мышцы	До 150-300
Кровь	До 100-200

Очевидно, что существует высокая степень сопротивления, особенно в верхних слоях. Сопротивление человеческого тела складывается из двух направлений: сопротивление кожи в точке контакта и сопротивление внутренних органов. Сопротивление активного и объемного направлений человеческого тела может составлять от ста пикофарад до нескольких микрофарад.

По мере увеличения текущего напряжения сопротивление тела уменьшается. В результате кожа трескается. По мере увеличения силы тока или увеличения времени перехода кожа становится горячей, а суставы - потными. Это также снижает электрическое сопротивление кожи. Сопротивление внутренних органов зависит в основном от напряжения и составляет 300-600 Ом.

Общее сопротивление человеческого тела также зависит от напряжения, но не линейно, по мере увеличения напряжения общее сопротивление

уменьшается и при 300 В приближается к сопротивлению внутренних органов.

Таким образом, сопротивление человеческого тела электричеству не является равномерным и умеренным. С этими противоречиями сложно справиться. Для упрощения расчета на практике сопротивление тела человека с достаточной степенью точности было принято равным $R_h = 1000$ Ом.

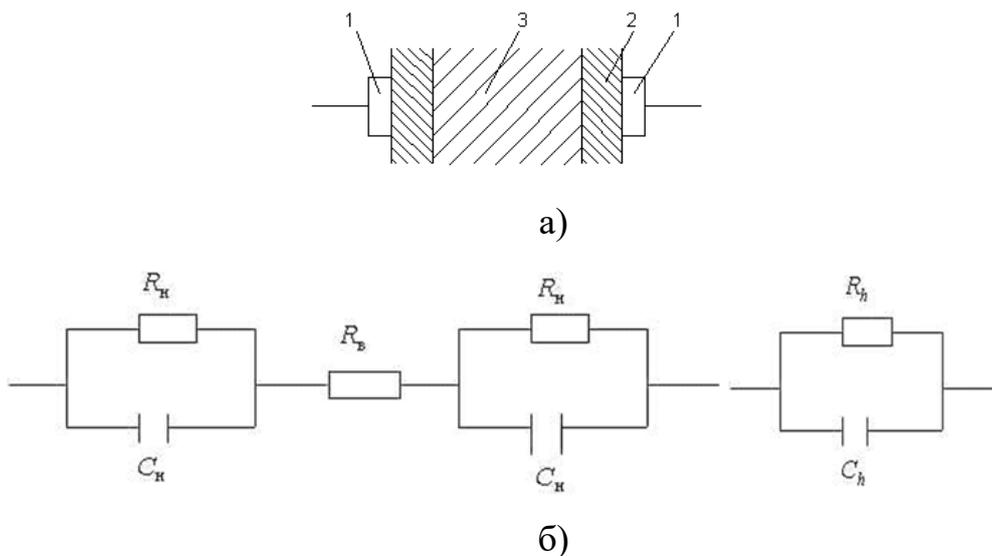


Рис.9. Сопротивляемость человеческого тела электрическому току:

а) схема измерения сопротивления; б) эквивалентная схема сопротивляемости человеческого тела; 1) электроды; 2) эпидермис - верхний слой кожи; 3, 4) внутренние ткани тела

$$(3.1) \quad Z_h = \frac{R_h}{\sqrt{1 + (2\pi f C_h R_h)^2}},$$

$R_h = 2R_H + R_h$ – активная сопротивляемость человеческого тела, Ом; $C_H \approx 0,5$ – плотность человеческого тела, Ф; f – частота тока, Гз.

Таким образом, сопротивление человеческого тела электричеству не является равномерным и умеренным. С этими противоречиями сложно приходить к расчетам. Для упрощения расчета на практике сопротивление тела человека с достаточной степенью точности было принято равным $R_h = 1000$ Ом.

Основные факторы поражения человека электрическим током.

Поражение электрическим током - это тяжелая нервно-рефлекторная реакция организма на воздействие электрического тока. Это состояние приводит к нарушению кровообращения, дыхания, нервной системы и других систем. По истечении этой минуты в организме наступает фаза возбуждения: повышается артериальное давление, появляется реакция на боль и т. д. Затем наступает фаза торможения: расслабляется нервная система, падает артериальное давление, замедляется дыхание, наступает депрессия. Состояние шока может длиться от нескольких минут до суток. После этого человек постепенно выздоравливает или биологически умирает.

Основными факторами поражения электрическим током являются: род тока; продолжительность тока, протекающего по телу человека; текущий путь; к частоте тока; зависит от личных характеристик.

а) Тип тока, протекающего через человеческое тело.

Сила тока по-разному влияет на человека. В зависимости от эффекта ток делится на следующие значения:

- Текущий предел чувствительности. Переменный ток 50 гц, величина 0,1-1,5 мА, величина переменного тока 5-7 мА. В этом случае ладони рук дрожат и ощущают тепло;

"Отпускающий ток". Величина переменного тока 8-10 мА, постоянного тока 20-25 мА. В этом случае человек чувствует боль и тело нагревается.

- Удерживающий ток. Величина переменного тока 10-15 мА, постоянного тока 50-80 мА. При этом резко сокращаются мышцы рук, возникает состояние шока, затрудняется дыхание, человек теряет контроль над своим телом.

- Ток фибрилляции. 100 мА переменного тока, 300 мА постоянного тока. В этом случае сердечная мышца человека сокращается нерегулярно, нарушается режим работы, в результате чего возникает недостаточность кровообращения. По мере прохождения тока через сердце наблюдается фибрилляция сердца, которая длится 0,2 секунды.

б). Частота тока, протекающего через тело человека.

Риск переменного тока зависит от частоты тока. Исследования показали, что частоты тока от 10 до 500 гц не менее опасны. Когда частота превышает 500 гц, величина тока фибрилляции увеличивается, а после того, как частота превышает 1000 гц, самочувствие ухудшается.

Риск постоянного тока ниже, а величина тока фибрилляции в 3-4 раза выше, чем у переменного тока с частотой 50 гц. Но под воздействием постоянного тока человек испытывает резкие боли. Опасность постоянного тока по отношению к переменному току актуальна только для напряжений до 400 В. Напряжение переменного тока находится в диапазоне 400-600 В, и риск переменного напряжения 50 г примерно такой же. Чем выше напряжение постоянного тока, тем оно опаснее для человека. Это связано с влиянием физиологических процессов. Это означает, что воздействие электричества на человека тесно связано с различными фактами. Прохождение тока через тело человека зависит от физических биохимических и биофизических процессов, поэтому сопротивление человеческого тела электрическому току неоднородно.

д) Зависимость поражения электрическим током от личности человека.

Степень поражения электрическим током также зависит от личности человека. Например, количество тока, которое можно «поймать», может быть «сенсорным пределом» для одних тел и «пределом высвобождения» для других. Также это зависит от веса человеческого тела и его силы. Следует отметить, что величина тока у женщин примерно в 1,5 раза меньше, чем у мужчин. Степень воздействия тока также зависит от состояния нервной системы и организма человека. Если человек нервничает это время определяется постоянным временем цепи ($t = R^2C^2$). Чем больше время зарядки, тем выше сопротивление (R^2), а это означает, что диэлектрические свойства лучше. Ток, протекающий по этой ветви, называется током поляризации и постепенно уменьшается со временем.

Сложение тока быстрой поляризации и тока медленной поляризации называется током поглощения ($i_{abs} = i_{bpol} + i_{mpol}$).

Активное сопротивление (R_1) переменного тока определяет третью ветвь. Ток, протекающий через эту ветвь, называется током. Ток проводимости прямо пропорционален площади изоляции и обратно пропорционален толщине изоляции.

Ток, протекающий через изоляцию под действием постоянного напряжения (ток вибрации), равен сумме тока поглощения и проникаемого тока. Поскольку этот ток зависит от процесса поляризации, напряжение уменьшается через некоторое время после приложения и уменьшается до значений тока отключения. Сопротивление изоляции $R_u = U / I_s$.

Подайте низкое напряжение. Для обеспечения электробезопасности используется напряжение 42 В или меньше.

Он определяется током, протекающим через тело человека, напряжением и сопротивлением тела. При низких напряжениях через резистор проходят небольшие токи. Учитывая, что ток непропорционально велик, этот ток еще больше уменьшается.

ЕУУ (PUE) требует подачи двух напряжений в производственных условиях: 12 В и 36 (42) В. Для использования небольшого источника питания в опасных и особо опасных условиях с напряжением 42 В и менее требуется следующее в электрооборудовании: в переносных осветительных приборах без двухслойной изоляции, в переносных местных стационарных осветительных приборах, расположенных ниже 2,5 м, в условиях, когда земля может касаться металлических конструкций.

Источники малых напряжений: гальванические батареи, аккумуляторы, выпрямитель, трансформаторы. Запрещается пропускать небольшое напряжение через автотрансформатор или реостат, потому что полученное небольшое напряжение тесно связано с высоким напряжением. Часто используются понижающие трансформаторы. Остальные источники низкого напряжения используются экономно. Единственная опасность использования

понижающих трансформаторов состоит в том, что высокое напряжение можно переключить на низкое. Чтобы снизить этот риск, вторичная обмотка трансформатора заземляется. (один конец провода подключается к середине катушки низкого напряжения) или между катушками устанавливается заземленный статистический экран.

Сфера применения низкого напряжения ограничивается электрическими ручными инструментами (включая ручки), а в опасных и особо опасных условиях - местным освещением.

Однако малые напряжения (12 и 36 В) небезопасны. Также есть сообщения о погибших. Напряжения до 10 В являются самыми безопасными, но использование таких напряжений очень ограничено (переносные фонари, радиоприемники и игрушки).

Предохранители - это устройства, используемые для предотвращения попадания на человека напряжения в результате ошибки. В зависимости от типа работы - механические, электрические и электромагнитные блокировки. Механические блокировки используются в электроприборах (выключатели, стартеры, выключатели) и встроенных распределительных устройствах. Самоблокирующиеся замки, стопоры, заглушки и другие механические устройства блокируют поворотную часть механизма. В линейных разъединителях и заземляющих ножах используются механические замки. Электроблокировки применяются в технологически совершенном электрооборудовании с напряжением до 1000 В и на испытательных станциях при любом напряжении. Для отключения напряжения контактные замки подключаются непосредственно к силовой цепи или к приводной цепи (магнитный привод или контактор), предпочтительно использовать вторую схему, если электрооборудование управляется дистанционно.

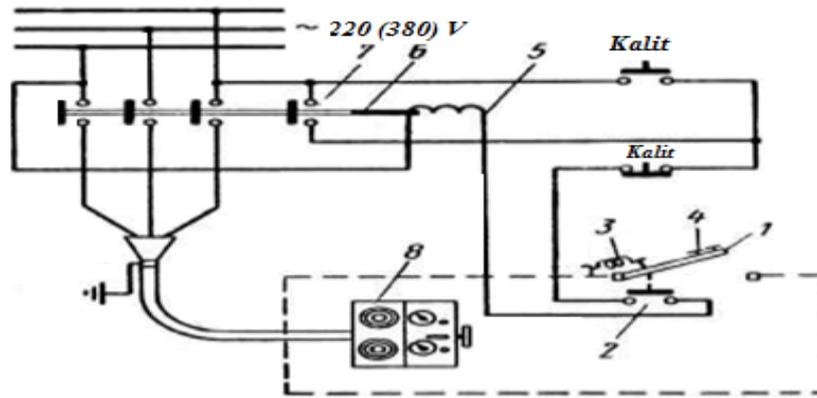


Рис. 10. Схема электрической блокировки двери

- 1- дверь, 2- блок-контакт, 3-пружина, 4- механизм замка, 5электромагнит, 6-стержень, 7- контактный блок –источник напряжения, 8- электрическая установка

Заземление - это заземление непроводящих металлических частей, которые могут подвергаться воздействию напряжения.

Заземление снижает контактное напряжение устройства на основе защиты (в случае передачи напряжения на непроводящие части) из-за малого сопротивления заземляющего устройства и увеличения потенциала вокруг устройства.

Электрические проводники, трансформаторы, аппаратура, лампы, распределительные щиты, каркасы, шкафы, металлические кабельные конструкции, муфты, проводники и т. д., которые могут подвергаться напряжению из-за повреждения изоляции токопроводящие непроводящие части заземлены.

Видно, что это соединение соответствует однофазному контакту с изолированной нейтралью трехфазной сети, и чем меньше сопротивление R_z заземляющего устройства, тем меньше ток. Это означает, что чем ниже сопротивление заземляющего устройства, тем лучше для безопасности человека. Когда одна из фаз нейтральной трехфазной сети, соединенной с твердым заземлением, подключена к заземленному устройству, ток, протекающий через тело человека в результате контакта с этим заземлением, определяется следующим образом:

$$I_i = U_f \cdot R_e / R (R_e + R_0)$$

Ток, протекающий через человеческое тело, меньше, чем при прямом контакте с сетью. Однако ток, протекающий через тело человека, связан не напрямую с сопротивлением заземляющего устройства, а через относительное сопротивление R_3/R_0 , т. е. в данном случае снижение сопротивления R_3 до условий безопасности.

Его следует подключать параллельно к заземленным объектам и заземленной электросети. Последовательное соединение корпусов заземляющего оборудования невозможно, потому что одно дело, что после выключения оборудования (например, при ремонте и демонтаже) корпуса оборудования в цепи заземления автоматически гаснут.

В зависимости от способа защиты от поражения электрическим током электротехническая продукция делится на пять классов:

Класс 0 - изделия с хотя бы рабочей изоляцией и без элементов заземления, если эти изделия не относятся ко II или III классам;

Класс 01 - изделия с как минимум рабочей изоляцией и одним заземляющим элементом, без кабеля для подключения к источнику питания.

Класс I. Изделие, имеющее по крайней мере рабочую изоляцию и заземляющий элемент, должно иметь вилку заземления с источником питания класса I.

Класс II - изделия с двойной или усиленной изоляцией без элементов заземления.

Класс III - изделия с внутренним и внешним напряжением питания не более 42В, напряжение внешнего источника питания, напрямую подключенное к изделиям класса III, не должно превышать 42В.

Допустимые безопасные напряжения. Анализ несчастных случаев показал, что большинство травм электрическим током происходит в результате случайного контакта с незащищенными частями электрического оборудования под напряжением.

При использовании электрического устройства и в зависимости от окружающей производственной среды (50-60 гц) устанавливаются 3

безопасных напряжения промышленного переменного тока: в зданиях повышенной безопасности - 65В; 36 В в зданиях повышенной опасности; 12 В в зданиях сверх повышенной опасности.

Сотрудники, работающие с электрооборудованием напряжением до 1000 В, более подвержены поражению электрическим током, поскольку считают такое напряжение безопасным и неоправданно не используют средства защиты.

От него до 36В считается относительно безопасным напряжением. U = от 36 до 60 В вызывает ожоги и раздражение кожи. U = от 60 до 100В представляет собой серьезный предел риска и вызывает серьезные ожоги, паралич дыхания и сердца. Электрические токи выше 100В опасны для жизни человека.

Ключевые слова и фразы: производство, управление безопасностью, авария, несчастные случаи, травмы. Форма N-1, санитарная гигиена, профессиональные заболевания, пыль, токсины, организм человека, вентиляция, свет, шум, вибрация, вредный свет, радиоактивные вещества, дозиметры, средства защиты.

Контрольные вопросы.

1. Как организовать систему управления безопасностью на производстве?
2. Каковы причины несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний?
3. Каковы нормы производственной санитарии и гигиены?
4. Какое негативное влияние на организм человека оказывает промышленная пыль и токсины?
5. Как организовать систему вентиляции и освещения производственных помещений?
6. Каковы негативные последствия шума и вибрации на производстве?

7. Каковы вредные излучения на производстве, их свойства и влияние на организм человека?

8. Меры по обеспечению электробезопасности на производстве.

III-ГЛАВА. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ

3.1. Общие понятия и характеристики чрезвычайных ситуаций, их классификация

Чрезвычайная ситуация - это ситуация, в которой гибнут люди в определенной местности, причиняется ущерб здоровью человека или окружающей среде, нанося значительный материальный ущерб средствам к существованию людей и их ухудшению. Это авария, катастрофа, стихийное бедствие, эпидемии, эпизоотии.

Согласно Постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан «О классификации чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и экологического характера» № 455 (27 октября 1998 г.) чрезвычайные ситуации классифицируются по их причинам (источникам) и делятся на техногенные, природные и экологические виды, в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, размера и степени материального ущерба (территориальные границы) – на локальные, местные, региональные, республиканские и трансграничные типы.

В результате ЧП на локального значения число пострадавших не более 10 человек, либо были нарушены жилищные условия не более 100 человек, либо материальный ущерб не превысил 1000 минимальных размеров оплаты труда в день ЧП, а также зона ЧП не выходит за пределы территории производственного или социально-ориентированного объекта.

В результате ЧП местного значения число пострадавших более 10 человек, но не более 500 человек, либо были нарушены жилищные условия более 100 человек, но не более 500 человек, либо материальный ущерб составил менее 1 тысячи от минимального более чем, но не более 0,5 млн раз, а зона ЧС не выходит за пределы поселка, города, района, области.

Чрезвычайное положение республиканского значения включает более 500 человек пострадавших, или более у 500 человек нарушены жилищные условия, или материальный ущерб, превышающий 0,5 миллиона

минимальных размеров оплаты труда, а зона ЧС выходит за пределы области.

Трансграничная чрезвычайная ситуация - это чрезвычайная ситуация, которая затрагивает территорию Узбекистана, либо чрезвычайная ситуация возникает за границей и затрагивает территорию Узбекистана.

3.2. Чрезвычайные ситуации социального характера

Защита населения и объектов от террористической агрессии.

Терроризм означает насилие. Закон Республики Узбекистан «О противодействии терроризму» от 15 декабря 2000 г. определяет понятие терроризма следующим образом: Терроризм - действие, создающее угрозу жизни, здоровью, имуществу человека для достижения идеологических и иных целей и другим материальным ценностям, силы, которые угрожают уничтожением (повреждением) и вынуждают государство, международную организацию, физическое или юридическое лицо предпринимать или воздерживаться от каких-либо действий, осложняют международные отношения, нарушают суверенитет, территориальную целостность государства, порождают насилие в отношении безопасности, запугивание или другие преступные действия, направленных на разжигание вооруженного конфликта, запугивание населения, дестабилизацию общественно-политической ситуации, которая несет ответственность согласно Уголовному кодексу Республики Узбекистан.

Виды терроризма: национальный, религиозный, политический, традиционный (бомбовый), телефонный, ядерный, химический, биологический, кибертерроризм.

Средства, используемые для совершения террористических актов: холодное оружие, огнестрельное оружие, взрывчатые вещества, яды, биологические агенты, радиоактивные вещества, ядерные заряды, передатчики электромагнитных импульсов.

Цели терроризма: насильственное изменение государственной политики и государственного строительства; дестабилизация и срыв; дестабилизировать и подрвать действия, принимаемые для решения социальных и экономических проблем, создать угрозу и дестабилизировать демократическую политическую систему, способную интегрироваться в мировое сообщество; политический, экономический и моральный ущерб личности, обществу и государству.

Сфера терроризма: преступления против личности; групповые убийства; массовое истребление людей; совершение террористических актов по всей стране; широкомасштабные акции против мирового сообщества.

Защита населения и объектов от террористической агрессии. В соответствии с Законом Республики Узбекистан «О противодействии терроризму» борьба с терроризмом в стране строится на принципах верховенства закона, верховенства прав и свобод личности, приоритета мер по предупреждению терроризма, неотвратимости наказания, совместимость явных и скрытых мер борьбы с терроризмом и руководствуется принципами монополии на ведение контртеррористических средств. К борьбе с терроризмом вовлечены Служба национальной безопасности Республики Узбекистан, Министерство внутренних дел, Государственный таможенный комитет, Министерство обороны и МЧС.

Что делать, если вы оказались в ситуации террористического акта:

В заложниках:

- Не паникуйте;
- Постарайтесь быть «как все». Избавьтесь от броской одежды, наклонитесь, если вы высокий, не делайте резких движений, не смотрите прямо в глаза террористу;
- Постарайтесь успокоить окружающих, вы можете использовать любые методы, даже кулаком;
- определить максимально безопасное место в здании (окна, подальше от окон и т. д.);

- По возможности избегайте опасной для жизни одежды из синтетических волокон во время пожара;

- Не теряйте надежды, что вас отпустят;

При угрозе по телефону:

- постарайтесь как можно больше записать «разговор»;

- Если запись не настроена, следует вспомнить разговор;

- старайтесь больше общаться с звонящим, постарайтесь определить его возраст, национальность, пол, обращайте внимание на его голос, тон голоса, речь;

- Сообщите о звонке в соответствующие организации (МХХ, УВД) и при необходимости организуйте эвакуацию людей.

При подрыве взрывного устройства:

- сообщить о происшествии в соответствующие органы (полицию, службу спасения, службы экстренной помощи);

- постарайтесь максимально оценить ситуацию: место взрыва, количество раненых, был ли пожар и т. д. ;

- препятствовать приближению посторонних и заинтересованных лиц к месту происшествия;

- Окажите первую помощь раненым.

При обнаружении подозрительного предмета:

- немедленно сообщить о найденном предмете;

- отвести людей в безопасное место;

- Не позволяйте людям приближаться к подозрительным объектам, пользоваться радиоприемниками, мобильными телефонами и радиопередатчиками, которые могут привести к их неисправности;

- Дождитесь приезда представителей правоохранительных органов.

3.3. Стадии развития чрезвычайных ситуаций

Независимо от причины и типа ЧС, их развитие можно разделить на четыре стадии: начало (возникновение); инициация; кульминация (пиковый период); стадия угасания.

Стадия возникновения. Начинают появляться условия возникновения аварийных ситуаций, активизируются неблагоприятные природные процессы, начинают накапливаться конструктивные и производственные дефекты зданий и сооружений, многие технические недоработки; неисправности оборудования и др.

На этапе инициации влияние деятельности человека большое. По статистике около 60% несчастных случаев на производстве происходят по вине рабочих.

На стадии кульминации образуется свободная энергия или вещества, негативно влияющие на население и окружающую среду, т.е. возникает ЧС. Одной из основных особенностей ЧС является то, что их течение носит цепной характер, то есть разрушающее действие иницирующего события усиливается в несколько раз (в некоторых случаях до ста раз) под воздействием энергетических, токсичных и биологически активных составных частей.

На этапе угасания распространение источника опасности ограничено на определенный период времени, т.е. ЧС становятся локальными.

На устранение последствий ЧС всех типов, т.е. первичные, вторичные, третичные и т. д. могут уйти годы, а иногда и десятилетия. Знание состава причинно-следственной цепочки и условий, при которых возникают ЧС в определенных условиях, снижает риск возникновения таких событий и повышает бдительность во время ЧС.

3.4. Принципы и методы защиты населения во время чрезвычайных ситуаций

Своевременная защита населения при ЧС - это комплекс мер, направленных на предотвращение или минимизацию риска их негативных последствий.

Эффективность защиты населения от чрезвычайных ситуаций может быть достигнута только при полном учете принципов безопасности при чрезвычайных ситуациях и эффективном использовании всех ее средств и методов.

Принципы безопасности делятся на 3 группы по признакам их реализации:

1. Предварительно организованные подготовительные работы. К ним относятся сбор средств индивидуальной и общественной защиты для защиты от опасных и вредных факторов чрезвычайных ситуаций и их готовность к использованию населением, а также подготовка к эвакуации населения из опасных зон;

2. Дифференциальный подход. Характер и степень защиты определяются с учетом местных источников чрезвычайных ситуаций;

3. Комплексные меры. Защита ЧС предполагает выполнение всех остальных мер, в том числе жизнеобеспечение в современной техносциальной среде.

К методам защиты от чрезвычайных ситуаций относятся эвакуация населения, укрытие в защитных сооружениях, использование средств индивидуальной защиты и медицинская профилактика.

Скрытие в укрытиях - надежный способ защиты от военно-политических конфликтов с применением современного оружия массового поражения и чрезвычайных ситуаций с выбросом радиоактивных и химических веществ.

Защитные сооружения - инженерные сооружения, направленные на защиту населения от физических и биологических опасностей и вредных факторов.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) используются для защиты внутренних органов, кожи и одежды от воздействия радиоактивных и токсичных веществ и бактерий.

Средства индивидуальной защиты используются для профилактики и оказания медицинской помощи населению во время чрезвычайных ситуаций.

Их можно использовать для спасения жизней, предотвращения развития человеческих инфекций, повышения устойчивости человеческого организма к определенным опасным и вредным факторам. К таким агентам относятся радиопротекторы (например, цистамен - снижает эффекты ионизирующего излучения), антитоксические препараты (ограничивают или ослабляют действие токсинов), антибактериальные агенты (антибиотики, антерфероны, вакцины, анатоксины и т. д.) и средства частичной санитарии (индивидуальные связывающие средства), упаковка, индивидуальная упаковка от химического повреждения и др.

Помимо вышеперечисленных мер, своевременное выполнение следующих мероприятий также играет важную роль в обеспечении жизнедеятельности населения во время чрезвычайных ситуаций:

- обучение населения правилам поведения при ЧС;
- Организация своевременного оповещения о рисках возникновения аварийных ситуаций;
- радиационная, химическая и биологическая разведка, а также дозиметрическая и лабораторная;
- организация (химических) инспекций;
- выполнение профилактических и санитарных мероприятий по борьбе с пожарами и эпидемиями;
- Создать запас материалов, необходимых для спасения населения и выполнения других экологических работ.

3.5. Прогнозирование возможности возникновения чрезвычайной ситуации и оценка

Прогнозирование ЧС основано на предсказании ситуаций и условий, которые произойдут во время стихийных бедствий, техногенных катастроф.

На основе неполных и неточных данных оценивается территория, где вероятно возникновение ЧС, характер и размер ЧС, а также характер и объем работ по смягчению последствий ЧС.

В настоящее время определены сейсмические зоны, зоны потопов, наводнений, лавин и других оползней. Выявлены также промышленные предприятия, которые могут вызвать крупные бедствия. Это понимается как долгосрочное предвидение.

Задача прогнозирования - определить вероятное время возникновения ЧС. Такая решимость понимается как краткосрочное предвидение. Для этого в настоящее время широко используются статические данные об изменении цикла солнечной активности, спутниковые данные, а также метеорологические, сейсмические, вулканические потоки и другие явления. Например, вероятность штормов, морских штормов, извержений вулканов, наводнений определяется метеорологическими спутниками. Вероятность землетрясений можно определить с помощью химического анализа водности в сейсмических районах, измерения упругости почвы, электрических и магнитных характеристик, наблюдения за изменениями уровня воды в колодцах, наблюдения за состоянием животных. Скрытые очаги крупных лесных и подземных торфяных пожаров можно определить с помощью инфракрасных изображений с самолетов или спутников.

Предварительная оценка ожидаемых условий во время ЧС зависит от типа ЧС, его протяженности, катастрофического затопления, пожара или радиации, химического и бактериологического отравления, потенциальных смертей в результате ЧС и потери материальных ресурсов. Размер ущерба, нанесенного ЧС экономике страны определяется приблизительно.

Предварительные знания и данные оценки будут объединены, проанализированы и обобщены, а в случае возникновения чрезвычайной ситуации будут разработаны меры по спасению и восстановлению после бедствий. Меры по снижению воздействия ЧС и защите их от вредных факторов представляют собой многоуровневую систему, в которую входят:

Регулярные мероприятия. На основе долгосрочных прогнозов:

- строительно-монтажные работы согласно строительным нормам и правилам;
- развитие надежной системы информирования населения;
- строительство защитных сооружений и обеспечение населения ИСЗ;
- организация радиационного, бактериологического и химического мониторинга, аналитических и лабораторных исследований;
- всеобщее и обязательное обучение населения правилам поведения при чрезвычайных ситуациях;
- проведение санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий;
- Разработка планов реагирования на чрезвычайные ситуации, организация материально-финансового обеспечения и других подобных мероприятий.

3.6. Обеспечение стабильной работы хозяйственных объектов при чрезвычайных ситуациях.

Стабильная работа сети, объекта или ассоциации во время ЧС означает возможность производить определенное количество и ассортимент продукции в ЧС, а в непроизводственных отраслях - способность полностью выполнять свои функциональные обязанности. В целях предотвращения несчастных случаев и катастроф, устранения воздействия вредных факторов, обеспечения жизни и здоровья рабочих, уменьшения потерь материальных ресурсов, инженерно-технических, снабженческих и коммуникационных систем низкого и среднего уровня. При умеренных отключениях выполнение мероприятий по их быстрому и оперативному восстановлению является одной из мер по обеспечению стабильности.

Устойчивость делится на следующие виды:

1. Устойчивость инженерного комплекса объекта.
2. Устойчивость хозяйствующих субъектов.

В инженерно-технический комплекс любой организации входят здания и сооружения, технологическое оборудование, электроснабжение, водо- и газоснабжение, канализация и отопление.

Стабильная работа объекта во многом зависит от того, как поддерживается инженерно-технический комплекс во время аварийных ситуаций, однако в случае возникновения аварийных ситуаций сокращение или полное прекращение производства может произойти по следующим причинам: травмы производственного персонала; в случае нарушения предложения сотрудничества; когда надежность управления производством находится под угрозой.

На устойчивую работу хозяйствующих субъектов в чрезвычайных ситуациях могут повлиять следующие факторы: надежность защиты работников; устойчивость ключевых факторов производства к деструктивным факторам; технологическое оборудование, система электроснабжения, логистика; подготовка к аварийно-спасательным и другим аварийным работам и возобновление производства; надежность и непрерывность управления.

Оценка устойчивости экономических объектов во время чрезвычайных ситуаций включает: выявление чрезвычайных ситуаций, которые наиболее вероятны в данном районе; анализ и оценка повреждающих факторов ЧС; определять характеристики объектов хозяйства и его элементов; определить максимальный уровень воздействия вредных факторов; определение ключевых мер по повышению устойчивости хозяйственной деятельности хозяйствующих субъектов.

Во время аварийных ситуаций объекты считаются вышедшими из строя в следующих случаях: промышленные объекты - в случае серьезного повреждения, разрушения; жилые дома, места - средней степени повреждения; личный контент - при травмах средней тяжести.

Факторы, влияющие на стабильную работу промышленных объектов при чрезвычайных ситуациях:

1. Условия размещения - удаленность от города или других целей, по которым может поразить ядерная ракета, наличие объектов повышенной опасности в районе расположения объекта (атомные электростанции, ударные хранилища), возможность затопления во время стихийных бедствий. стихийные бедствия и т. д.

2. Описание инженерного комплекса объекта - плотность застройки, уровень огнестойкости зданий и сооружений, особенности конструкции.

3. Производственные процессы - описание, категории пожаро- и взрывоопасности.

Основные установки, направленные на обеспечение стабильной работы объекта при чрезвычайных ситуациях:

1. Рациональное размещение объекта и его зданий и сооружений:

- комплексное развитие региона (территории);
- строительство и размещение объекта в соответствии с требованиями санитарных норм и правил (СН и П) П-01-51-90;
- использование подземных территорий для нужд мирного времени и обороны;
- формирование производственной инфраструктуры в загородной зоне;
- установка категорий объектов и др.

2. Организация защиты производственных рабочих и населения при ЧС:

- улучшение системы связи и уведомлений;
- комплексное использование основных методов защиты;
- улучшение организации эвакуации;
- разработка режима деятельности населения в зоне поражения;
- подготовка к дезактивации;
- пищевая защита.

3. Подготовка промышленно-производственных работ на объекте к чрезвычайным ситуациям:

- тиражирование продукции;

- технологическая и логическая подготовка производства к выпуску продукции в условиях ЧС, переход на режим производства в условиях ЧС (в военное время);

- внедрение безопасных технологий производства и строительных материалов;

- сокращение запасов высокотоксичных веществ;

- строительство зданий из легких материалов, др.

4. Подготовка к возобновлению производства, вышедшего из строя во время чрезвычайных ситуаций:

- прогнозирование и оценка возможных аварийных ситуаций, определение количества сил и средств, необходимых для повреждения и восстановления;

- организация и постоянная готовность сил и средств к восстановительным работам;

- разработка и надежное хранение планов, проектов и других документов;

- создание органов управления реставрационными работами и др.

5. Разработка системы управления для решения вопросов чрезвычайных ситуаций:

- дублирование органа управления;

- подготовка к переходу на децентрализованную систему управления;

- обучение местных органов хозяйственного управления в случае нарушения центрального управления;

- обучение персонала;

- обучение органов управления и персонала работе в экстренных случаях;

- организация и улучшение сбора данных;

- подготовка АСУ к работе в аварийных ситуациях и др.

Следующие две основные меры играют важную роль в комплексе мер, направленных на обеспечение стабильной работы объектов во время чрезвычайных ситуаций:

- безопасность жизни рабочих и служащих в чрезвычайных ситуациях

- обеспечение;

- устранение вторичных факторов риска.

Меры по защите сотрудников при ЧС:

- правильная организация работы в условиях взрыва и пожара, а также использования отравляющих и радиоактивных веществ в технологических процессах;

- обучение конкретным способам устранения источника отравления;

- организация локальной системы оповещения рабочих и служащих объекта и населения вблизи объекта об опасности на объекте и поддержание его в постоянной готовности.

К вторичным факторам относятся пожары, взрывы и выброс токсичных и радиоактивных веществ в окружающую среду, вызванный опасными и вредными факторами. Известно, что будет предпринят ряд мер для обеспечения безопасной и безаварийной эксплуатации объекта в нормальных условиях эксплуатации. Однако эти факторы не считаются достаточными для ЧС. Поэтому для защиты от вторичных факторов аварийных ситуаций требуются следующие дополнительные меры:

- минимизация хранимых взрывоопасных, легковоспламеняющихся и токсичных веществ;

- строительство складских помещений в безопасном месте с учетом направления ветра, пожарных пространств и коридоров, противопожарного водоснабжения;

- обеспечить все здания огнетушителями, резервными источниками питания, средствами связи и автоматической сигнализацией.

3.7. Организация спасательных и других неотложных работ в очаге поражения.

Технология спасательных и других аварийных работ зависит от степени повреждения зданий и сооружений, а также инженерных сетей, радиационного и химического ущерба местности.

1. В первую очередь будут расчищены или отстроены подъездные пути к поврежденным зданиям и сооружениям, в которых проживают люди. Дороги

с односторонним движением должны быть шириной 3–3,5 м, дороги с двусторонним движением - 6–6,5 м. Пожарные машины движутся по следам дорожно-строительной техники для тушения или локализации пожаров.

2. Поисково-спасательные операции начнутся сразу после развертывания спасательной команды. Поисковая группа свяжется с пострадавшими и обеспечит их воздухом, водой и едой в зависимости от ситуации.

3. При открытии скрытых и защищенных участков, а также подвалов, стены, преграды будут сломаны, и откроются аварийные выходы. Вначале плиты приподнимают на 1-2 см и пострадавшим вводят раствор глюкозы. Затем будут выполнены спасательные работы.

4. Раненых эвакуируют вручную, используя брезент, одеяла, коврики и носилки. Люди будут эвакуированы, им окажут первую помощь и эвакуацию. Эффективность спасательной операции зависит от времени спасения.

Спасательно-поисковые работы должны продолжаться до 2 недель.

Например, люди, пострадавшие от землетрясения в Спитаке, были найдены спустя 11-12 дней.

5. Другие неотложные работы включают ремонт и восстановление инженерных сетей и технологических систем. Подача тепла от розетки отделяется от внешнего источника закрытием замков и болтов. В первую очередь будут устранены сбои в подаче газа. В этом случае все работы производятся с использованием противогаса.

3.8. Организация специальной и санитарной обработки жилищ, помещений и людей.

Одной из основных мер по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций является специальный уход за жилыми помещениями, сооружениями и оборудованием. Специальная обработка делится на следующие виды: обеззараживание; дегазация; дезинфекция; дезинсекция, демуркуризация.

Обеззараживание - Обеззараживание загрязненных поверхностей для защиты людей от радиоактивного излучения. В зависимости от типа и

характера поверхности используются механические или физико-химические методы обеззараживания. Эффективность дезактивации (обеззараживания) оценивается коэффициентом K_d . Коэффициент дезактивации (K_d) - это количество радиационной активности или энергии на поверхности после дезактивации.

Механический метод обеззараживания проводится по-разному в разных почвах, в том числе: подметание ($K_d = 15$), срезание почвы ($K_d = 25$), вспашка ($K_d = 7$), покрытие поверхности почвы ($K_d = 20$). Для бетона и дерева используются методы вакуумирования и зачистки.

Физико-химический метод - относительно эффективный и широко используемый метод, который включает:

- Распыление воды под давлением ($K_d = 17-67$), используемая для мытья стен и посуды;
- паровая стирка - для жаропрочных поверхностей. ($K_d > 40$), давление пара 0,15 МПа (1,5 атм);
- гидроабразивный метод (вода + абразив + твердосплавный прут, песок), давление $R = 7$ Мпа;
- очистка щеткой щелочным или кислотным раствором, затем водой;
- промывка ($K_d = 50$), применяемая для сложного оборудования;
- покрытие полимерным покрытием (пленкой).

Дегазация - это очистка и нейтрализация токсичных химикатов (ТХ) или токсичных веществ (ТВ), которые осели на поверхности территории, хозяйственных объектов или оборудования, для предотвращения отравления человека. Чтобы нейтрализовать опасные газообразные химические вещества (хлор, аммиак, сероводород, фосген), по мере их движения образуются водные мембраны.

Дезинфекция - это удаление инфекционных агентов от людей и животных в окружающей среде. Дезинфекция проводится следующими методами:

- физический метод (очистка, промывание водой ПАВ);

- химическим методом (с использованием раствора хлорированной извести, формалина, перекиси водорода);
- физико-химические (кипячение и пропаривание);
- биологический (бактокумарин - смесь химических веществ с микроорганизмами).

Дезинсекция - это физическое, химическое и биологическое удаление насекомых и сельскохозяйственных вредителей.

Дератизация - это профилактика и искоренение грызунов для предотвращения распространения инфекционных заболеваний.

Санитарная обработка людей - механическая очистка и обеззараживание пораженного слоя кожи, одежды и обуви людей от радиоактивных веществ (РВ), ВХВ и бактериологических веществ. Для предотвращения повреждения ВВ и РВ используются порошки (тальк, силикагель), мази и пасты. Эффективность обеззараживания до $K_d = 35$.

Повреждение одежды и кожи требует частичной или полной санитарии.

При заражении РВ частичная дезинфекция осуществляется путем очистки одежды и мытья открытых участков тела водой. Индивидуальный антихимический пакет (ИАП-8,9,10) используется для частичной санации в случае заражения сильнодействующими токсинами (СДЯВ), токсинами (ЯВ) и бактериологическими агентами.

Полная санация проводится в специальных помещениях и туалетах .

3.9. Устранение последствий чрезвычайных ситуаций.

1. В целях ликвидации последствий катастроф и стихийных бедствий, обеспечения постоянной готовности спасательной службы страны и контроля за выполнением мероприятий по предотвращению техногенных катастроф на промышленных предприятиях решаются все задачи по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и постепенному очищению, что должно быть сделано в ближайшие сроки.

2. В задачи первого этапа входят вопросы оперативной защиты населения, меры по ограничению распространения факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций и снижению их воздействия, а также проведение аварийно-спасательных работ.

К основным мерам по быстрой защите населения относятся:

- отчетность об опасностях;
- использование средств защиты;
- обеспечение соблюдения режима в чрезвычайных ситуациях;
- эвакуация из опасных зон;
- осуществление лечебно-профилактических мероприятий;
- медицинская и другая помощь пострадавшим.

Меры по ограничению масштабов ЧС и смягчению их последствий:

- локализация аварий;
- приостановка или изменение технологических процессов на производстве;
- осуществление функций, как предотвращение пожара или тушение пожара.

Спасательные и другие чрезвычайные меры включают:

- готовность органов управления, сил и средств;
- разведка очагов поражения;
- оценка текущей ситуации.

3. В задачи второго этапа входят спасательные и другие неотложные меры по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Эти работы должны выполняться непрерывно, чередуя смены спасателей и волонтеров, с полным соблюдением мер безопасности и предосторожности.

Спасательные операции включают поиск раненых, удаление их из горящих зданий, руин, транспортных средств, эвакуацию людей из опасных зон, оказание первой помощи раненым и другую подобную помощь.

4. К неотложным работам относятся ограничение и тушение пожаров, усиление конструкций, восстановление инженерных сетей, коммуникаций и

дорог в целях проведения спасательных работ, санитарная обработка людей, дезактивация и дегазация, обеспечение населения всеми видами объектов: убежищем, едой и водой, медицинским обслуживанием, материальной и финансовой помощи.

5. В задачи третьего этапа входит обеспечение жизнедеятельности населения на территориях, пострадавших от стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций. С этой целью будет оказана помощь в восстановлении или строительстве временного жилья, энергоснабжения и водоснабжения, линий связи, инженерных коммуникаций, санитарии пострадавших территорий, продуктов питания и предметов первой необходимости, проводятся ремонтные работы. В конце этого этапа эвакуированные будут возвращены в свои дома, а хозяйственные объекты будут восстановлены.

6. Возникновение некоторых ЧС можно предсказать. Вся работа, которую необходимо выполнить в таких ситуациях, выполняется в соответствии с заранее разработанным планом, который в основном определяет следующие два типа действий.

7. Меры первой группы проводятся с целью защиты населения. Эти мероприятия включают:

- информирование населения об опасности;
- подготовка средств защиты;
- проверить готовность систем и инструментов управления;
- подготовка и раздача СИЗ к распределению среди населения;
- лечебно-профилактические, санитарные и противоэпидемические мероприятия;
- подготовка к эвакуации и проведение эвакуации населения из районов, где есть угроза в безопасную зону с необходимыми условиями.

8. Вторая группа мероприятий включает следующие задачи, направленные на устранение опасных и вредных факторов чрезвычайных ситуаций:

- приостановление работы или изменение режима работы объектов народного хозяйства;
- изменение или приостановка подачи электроэнергии, воды и газа;
- усиление или дополнительное строительство существующих инженерных сооружений;
- пожаротушение;
- вывоз материальных ресурсов и скота из опасных зон;
- охрана продуктов питания, пищевого сырья и водных ресурсов.

9. При получении уведомления о возникновении аварийных ситуаций в первую очередь проверяется достоверность предоставленной информации и принимаются меры для получения дополнительной информации и данных.

Это связано с тем, что разные ЧС могут иметь разный эффект в разных условиях. Следовательно, изначально определяются вторичные, третичные симптомы и т. д., которые могут возникать под влиянием ЧС, выявляются факторы риска а затем принимаются комплексные меры.

Ключевые слова и фразы: чрезвычайная ситуация, природное, техногенное, экологическое, землетрясение, терроризм, опасные события, общественная защита, эвакуация, средства защиты, санитария.

Контрольные вопросы

1. Общие понятия и определения чрезвычайной ситуации, их классификация.
2. Каковы основные причины социальных чрезвычайных ситуаций?
3. Укажите этапы развития чрезвычайных ситуаций.
4. Обеспечение безопасности населения при ЧС.
5. Каковы принципы и методы защиты населения при ЧС?
6. Каковы способы прогнозирования и оценки вероятности чрезвычайной ситуации?

7. Планирование мероприятий по обеспечению безопасности жизни при ЧС.

8. Меры по обеспечению стабильной работы хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях.

9. Порядок организации аварийно-спасательных и других неотложных работ на месте повреждений.

10. Организация специальной и санитарной обработки жилищ, помещений и людей.

IV-ГЛАВА. ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Суть и значение Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности».

Обеспечение пожарной безопасности в Республике Узбекистан является актуальной задачей, и за годы независимости был реализован ряд реформ. В частности, одним из важнейших приоритетов в нашей стране является организация правовой базы этой отрасли в соответствии с современными требованиями, разработка правовых норм и обеспечение его правовой основы на практике. Мировой опыт показывает, что определенных успехов в этой сфере может добиться только государство, законодательно обеспечивающее пожарную безопасность.

Впервые в Узбекистане 30 сентября 2009 года принят Закон Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» № 226 в целях обеспечения пожарной безопасности. Цель пожарной безопасности - это совокупность правовых, организационных, экономических, социальных и научно-технических мер, а также совокупность сил и средств предотвращения и тушения пожаров.

Вне зависимости от сферы общественной жизни сегодня, будь то промышленность, строительство, быт, производственные предприятия и т. д., без обеспечения пожарной безопасности цель не может быть достигнута. Вопрос об ответственности за причину и последствия пожара, особенно в случае возникновения пожара на различных уникальных объектах, работающих на основе современных технологий, будет решаться в соответствии с законом.

В связи с этим статья 3 Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» гласит, что «пожар - причинение вреда жизни и (или) здоровью человека, имуществу юридических и физических лиц, а также окружающей среде, квалифицируемое как неконтролируемое горение».

Субъектами системы пожарной безопасности в Узбекистане являются органы государственного и хозяйственного управления, органы местного

самоуправления, органы самоуправления граждан, а также предприятия, учреждения, организации и граждане, они должны досконально знать законы о безопасности.

Сегодня проверка соблюдения требований пожарной безопасности в стране - контроль за соблюдением органами государственного и хозяйственного управления, организациями, их должностными лицами, а также гражданами требований пожарной безопасности в установленном законодательством порядке одним из приоритетов является принять меры по устранению и (или) предупреждению формы и выявленных нарушений. Эту задачу выполняют соответствующие управления Министерства внутренних дел Республики Узбекистан, которые в соответствии с законодательством являются государственными органами пожарного надзора.

Юридические аспекты обеспечения пожарной безопасности в Республике Узбекистан содержатся в статьях 12-26 Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности».

Организация и обеспечение пожарной безопасности является составной частью деятельности должностных лиц и других работников организаций, а также индивидуальных предпринимателей. Требования по обеспечению пожарной безопасности должны быть отражены в должностных инструкциях и иных инструкциях, а в необходимых случаях в соответствующих договорах. Обеспечение пожарной безопасности организаций возлагается на руководителей этих организаций и уполномоченных ими лиц, если иное не предусмотрено соответствующим договором. Возложение обязанностей по обеспечению пожарной безопасности на уполномоченных лиц не снимает ответственности с руководителей. Обеспечение пожарной безопасности в жилых и иных помещениях частного и государственного жилищного фондов возлагается на собственников или арендаторов (арендаторов), если это предусмотрено договором имущественного найма (аренды). Обеспечение пожарной безопасности при планировании развития и застройки населенных пунктов, проектировании, строительстве, расширении, реконструкции и

техническом перевооружении зданий и сооружений возлагается соответственно на специально уполномоченный государственный орган в области градостроительной деятельности, заказчиков, застройщиков, проектные и строительные организации.

4.2. Основы обеспечения пожарной безопасности

Правовой основой обеспечения пожарной безопасности в Республике Узбекистан являются:

1. Закон Республики Узбекистан “О пожарной безопасности” от 30 сентября 2009 года УП-226.

2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 13 от 3 февраля 2010 года «Об утверждении Положения о порядке учета пожаров и их последствий, а также сбора и обмена информацией о пожарах”

3. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 272 от 4 октября 2013 года “Об утверждении Положения о государственном пожарном надзоре”.

4. Приказ МВД Республики Узбекистан от 21 ноября 2013 года № 136 “О порядке проведения пожарно-профилактических осмотров объектов, принадлежащих субъектам предпринимательства”

5. Постановление Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2017 года № ПП-2992 “О мерах по коренному совершенствованию деятельности подразделений пожарной безопасности органов внутренних дел”.

Выше мы рассмотрели правовые основы обеспечения пожарной безопасности. Прежде всего, стоит отметить, что на сегодняшний день руководителям каждого предприятия, организации и учреждения желательно в совершенстве знать правила пожарной безопасности, а также обеспечивать ее соблюдение.

Постановлением Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2017 года № ПП-2992 “О мерах по коренному совершенствованию деятельности подразделений пожарной безопасности органов внутренних дел” на

руководителей органов государственного и хозяйственного управления, органов государственной власти на местах, органов самоуправления граждан и других организаций возложена персональная ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности на подведомственных им объектах и территориях.

Установлено, что указанные должностные лица обязаны ежеквартально проводить совещания по вопросам обеспечения пожарной безопасности, в рамках которых проводить критический анализ противопожарного состояния подведомственных объектов и территорий. В связи с этим впервые в системе пожарной безопасности каждая среда недели была отмечена как “День профилактики пожаров”.

4.3. Организационные основы обеспечения пожарной безопасности

В соответствии со статьей 12 Закона Республики Узбекистан “О пожарной безопасности” установлено, что обеспечение пожарной безопасности предприятий и организаций возлагается на руководителей данных организаций.

Права должностных лиц в обеспечении пожарной безопасности:

Руководители предприятий и организаций имеют право в установленном порядке создавать, реорганизовывать и ликвидировать подразделения противопожарной службы за счет средств организаций и предприятий. Они выполняют задачи по внесению в соответствующие органы предложений по обеспечению пожарной безопасности, организации в установленном порядке пожарно-технических комиссий, определению причин и условий возникновения и усиления (распространения) пожаров, возникших на их территории. Определяют также меры по социальному и экономическому стимулированию обеспечения пожарной безопасности, имеют право в установленном порядке получать информацию по вопросам пожарной безопасности, в том числе от органов управления и подразделений противопожарной службы.

Обязанности должностных лиц по обеспечению пожарной безопасности:

Обеспечивают организацию изучения и выполнения правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, служащими и рабочими на предприятии и в организации, общее руководство работами в области обеспечения пожарной безопасности предприятия и организации, разработку и выполнение комплекса мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности предприятия и организации.

Осуществляют установление строгого и действенного противопожарного режима на предприятии и в организации и предупреждение всех нарушений норм и правил пожарной безопасности при строительстве, модернизации и повседневной эксплуатации на предприятиях, организацию проведения занятий по противопожарной инструкции и пожарно-техническому минимуму.

Обеспечение необходимых условий для успешного выполнения пожарными командами тактических действий при ликвидации возможных пожаров, обеспечение ведомственной службы охраны служебными помещениями для хранения техники пожаротушения и размещения личного состава, а также создание им условий для эффективного ведения службы охраны; обеспечение разработки и внедрения инновационных технических решений, направленных на снижение пожароопасности производства и обеспечение безопасности людей и материальных ценностей при возникновении пожара, постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2013 года

В соответствии с постановлением от 28 марта № 89 “О мерах по реализации Закона Республики Узбекистан “О пожарной безопасности” предварительно рассмотрев вопрос создания пожарно-технической комиссии и добровольных пожарных дружин, они организуют их деятельность.

Обеспечение разработки годовых и перспективных программ, направленных на повышение пожарной безопасности, а также их выполнение

путем выделения необходимых средств на утвержденные мероприятия, установление порядка и организация проведения со всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими противопожарных инструктажей (вводных, первичных, повторных, целевых и внеплановых) и занятий по пожарно-техническому минимуму, не реже одного раза в 5 лет обеспечивать повышение квалификации инженерно-технических работников (ИТР) в области пожарной безопасности, устанавливая в производственных, административных, складских, подсобных и других помещениях строгий противопожарный режим (для курения, определения и оборудования мест применения электрообогревательных приборов, требуемых технологией производства, определения мест для одновременного хранения сырья и готовой продукции и их допустимого количества, устанавливать четкий порядок проведения противопожарных работ, устанавливать порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работ и т.п.) и постоянно обеспечивать его выполнение, проверяя строгое соблюдение его всеми рабочими и обслуживающим персоналом.

Назначение ответственных лиц за пожарную безопасность на каждом производственном участке и здании, установление границ зон обслуживания между цехами для обеспечения постоянного контроля за техническим состоянием, ремонтом и нормальной эксплуатацией оборудования, противопожарного водоснабжения, установок обнаружения и тушения пожаров, а также других средств пожаротушения и средств пожаротушения. На входных дверях производственных, вспомогательных и складских помещений должны быть установлены таблички с указанием сведений о лице, ответственном за противопожарное состояние, категории по взрывопожарной опасности, классов территорий по правилам устройства электроустановок (ПУЭ);

- периодически проверять состояние пожарной безопасности объекта, наличие и исправность технических средств пожаротушения, боеспособность

противопожарной службы объектов и добровольных пожарных дружин и принимать необходимые меры по улучшению их работы;

- периодически, но не реже 2-4 раз в год, заслушивать мнения председателя пожарно-технической комиссии (ПТК) о проводимой работе по улучшению противопожарного состояния предприятия, исходя из категории взрывопожароопасности объекта;

- определение конкретного порядка организации и проведения сварочных и других пожароопасных работ при ремонте, реконструкции оборудования и строительного-монтажных работах;

- определение порядка проведения по окончании рабочего дня ответственными лицами, входящими в состав АТС, обследования противопожарного состояния подсобных помещений (до их закрытия) и записи результатов осмотра в специальный журнал соответствующего структурного подразделения;

- проведение противопожарной пропаганды (общественные осмотры противопожарных ситуаций, соревнования членов ОПО, конкурсы) ;

- осуществление контроля за внедрением мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность производства, а также оснащение объекта средствами автоматической противопожарной защиты;

- привлечение к ответственности лиц, допустивших нарушение разработанных инструкций по пожарной безопасности на объекте;

- издавать соответствующие приказы и распоряжения для оповещения вышестоящей организации о каждом возникшем пожаре на подведомственных объектах, для расследования причин пожаров, назначения комиссии в составе руководителей объектов и разработки противопожарных мероприятий.

Ответственными за пожарную безопасность отдельных цехов предприятий являются их руководители (начальники, заведующие). Они, в свою очередь, несут персональную ответственность за пожарную безопасность в цехах, за нарушения норм и правил пожарной безопасности

на рабочих местах на своей территории и за все последствия этих нарушений.

Назначение лиц, ответственных за указанную пожарную безопасность, оформляется приказом руководителя предприятия.

Ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности:

Инструкции о мерах пожарной безопасности на участках, в цехах, кабельных хозяйствах, лабораториях, мастерских, складах и других помещениях разрабатываются руководством указанных подразделений совместно с инженерами или инспекторами по пожарной безопасности, согласовываются со службой пожарной безопасности (при наличии на данном предприятии) и утверждаются главным инженером. Действия руководства объекта, цехов, работников службы охраны (членов СПО) при пожаре должны быть направлены в первую очередь на обеспечение безопасности и эвакуацию людей.

4.4. Процесс горения, его виды и особенности. Общие понятия о причине возникновения пожара

Процессы горения имеют одинаковую физико-химическую природу внутри установок горения и при пожарах, различаются по масштабам, условиям тепло-и массообмена. Поэтому, рассматривая закономерности возникновения и развития горения, можно принять во внимание, что описываемые обстоятельства в первую очередь относятся к пожарам в зданиях и сооружениях.

Главная особенность процесса горения заключается в их способности к самосохранению и саморазвитию. Процессы горения происходят при высокой температуре, которая сама по себе обеспечивает эту температуру.

Иными словами, горение – это сложный физико-химический процесс экзотермического превращения (превращения) исходных компонентов горючей смеси в продукты сгорания с окислителем, обладающие реакционным свойством. Выделение тепла происходит непосредственно в

зоне химической реакции превращения исходных компонентов горючей смеси в продукты сгорания. Область протекания химической реакции обычно ограничена относительно небольшим участком среды. Он может быть неподвижным в среде или перемещаться из одного места в другое в зависимости от условий протекания процесса горения. К горению, как и ко многим химическим процессам, относятся две специфические стадии: создание молекулярной связи между молекулами горючего и окислителя (физическая) и взаимодействие молекул с образованием продуктов горения (химическая). При этом второй этап возникает только при выполнении некоторых дополнительных условий.

В основе процессов горения лежат химические реакции окисления, то есть соединения исходных горючих веществ с кислородом. В качестве окислителя при горении в очаге возгорания в большинстве случаев выступает кислород воздуха, окружающий область, в которой происходит химическая реакция. Интенсивность горения при этом определяется не скоростью протекания самой химической реакции, а скоростью поступления кислорода из окружающей среды в область горения (т. е. непосредственно в область протекания химической реакции).

Из физики горения нам известно, что существуют предельные концентрации пламени горючих смесей (не вытекающие непосредственно из уравнения химической реакции, а определяемые только законами химической кинетики процессов горения и энергетических условий).

Причинами пожаров (источниками горения) являются: искра, открытое пламя, курение, неисправность электрооборудования, нарушение правил пользования приборами и электронагревательными приборами, действующих инструкций и норм технологического регламента и т.д.

Основными причинами возникновения пожаров от электроустановок являются:

– искровой разряд, вызванный коротким замыканием в электропроводке (в основе которого лежит износ изоляционной части электрических проводов и кабелей, механические повреждения, воздействие окружающей среды и т.д.);

- перегрев верхних частей электроустановок в результате перегрузки (в основном, из-за неправильного выбора поверхностей сечения проводов в зависимости от мощности потребителя, подключения к одной сети потребителей сверх назначения и т.д.);

– искровые разряды и перегревы (замыкания), вызванные увеличением сопротивления в местах подключения (контакта) электроустановок, при ненадежном исполнении, не изоляции, неправильном выборе материалов места контакта и т.д.

Кроме того, в результате использования неисправных или самодельных электроустановок (нагрева, кипячения), оставления без присмотра электрических приборов, использования временно натянутых электрических проводов, обслуживания (ремонта, установки и эксплуатации) электрических устройств некомпетентными лицами, "жучкового" применения на месте защитных аппаратов (хранилищ) различных навесных или временных проводов, несвоевременного проведения профилактических и испытательных работ возникают многочисленные пожары.

Для предотвращения возникновения этих ситуаций, а именно пожара от электроустановок и возможных опасных последствий от него, необходимо провести ряд профилактических работ, в том числе:

В электроустановках нельзя допускать аварий, то есть коротких замыканий, перегрузок.

Для этого необходимо выполнять следующие предписания:

– правильный выбор и установка электроустановок в соответствии с нормативными документами в соответствии с существующими помещениями и территориями;

- эксплуатация электроустановок в зависимости от заводских показаний, указанных в их паспорте или на накладке;

- не подключать больше потребителей большой мощности, чем рассчитано для одной сети;
- не пользоваться неисправными или самодельными электроустановками, электронагревателями, временными электропроводами;
- ремонт и эксплуатация электроустановок по своему усмотрению,
- не оставлять электроустановки без присмотра в течение длительного времени;
- проведение регулярных осмотров и испытаний электроустановок;
- проведение постоянной профилактической работы;
- поддержание аппаратов защиты, т. е. предохранителей и автоматов, в постоянном рабочем состоянии и т.д.

Требования пожарной безопасности при хранении и использовании горючих жидкостей. Требования пожарной безопасности при эксплуатации газовых баллонов высокого давления. Меры пожарной безопасности при хранении веществ и материалов и выполнении пожароопасных работ.

Пожарная опасность веществ и материалов определяется по ГОСТ 12.1.044 "Взрывоопасность веществ и материалов при горении. Номенклатура показателей и методы их определения". Группа горючести-характеристика веществ и материалов, определяющая их склонность (способность) к горению.

Горение - это экзотермическая реакция, протекающая в условиях прогрессивного самоускорения.

К легковоспламеняющимся жидкостям относятся горючие жидкости с температурой вспышки не более 61° С в закрытом тигеле, 66° С в открытом тигеле, флегматизированные смеси которых не могут воспламениться в закрытом контейнере. Особо опасными называются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки до 28°С.

Температурой вспышки называют - минимальную температуру, при которой пары на поверхности конденсированного вещества в условиях специального испытания (эксперимента) способны воспламениться

(воспламеняться) от источника горения; при этом стабильного горения не наблюдается.

Вспышка - горение газо-паро-воздушной смеси на поверхности горючего вещества, наблюдаемое при кратковременном облучении (облучении).

Температура воспламенения - минимальная температура вещества в специальных условиях испытания, при которой с такой скоростью выделяются горючие газы и пары и наблюдается их воспламенение при воздействии источника горения.

Воспламеняемость – воспламенение вещества под воздействием источника горения, относится к горению, которое продолжается даже после его получения.

Температура самовоспламенения - это минимальная температура окружающей среды, при которой происходит самовоспламенение веществ в специальных условиях испытания.

Самовоспламенение - превышение скорости объемных экзотермических реакций по напряженности, наблюдаемое при горении или взрыве пламени.

Нижний (верхний) предел концентрации распространения пламени - минимальное (максимальное) количество горючего вещества в существующей однородной смеси с окислителем, которое может распространяться от источника горения до любой точки пространства.

Температурными границами распространения пламени являются температуры, при которых вещество образует концентрации в окислительной среде насыщенных паров, равные соответственно нижнему и верхнему пределу концентрации распространения пламени.

Температура воспламенения - температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермической реакции окисления, заканчивающейся воспламенением.

Воспламеняемость - при относительно низких температурах возгорание твердого вещества (материала) (400-600° С) - это беспламенное горение, которое в большинстве случаев продолжается с выделением дыма.

Условия самовозгорания зависят от теплоты, определяемой опытным путем (испытанием), от температуры окружающей среды, количеством вещества (материала) и временем, затрачиваемым на его самовозгорание.

Самовозгорание - резкое увеличение скорости экзотермического процесса, приводящее к образованию очага горения.

Минимальная энергия горения - минимальная энергия электрического разряда сверхлегкой легковоспламеняющейся смеси горючего вещества с воздухом, способной гореть.

4.5. Особенности организации эвакуации людей и материальных ценностей при пожаре

Основные требования к эвакуационным путям и выходам

В соответствии с нормативным документом ШНК 2.01.02-04 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" установлено следующее:

своевременная и бесперебойная эвакуация людей;

спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;

защита людей на путях эвакуации от воздействия пожароопасных факторов.

Передвижение людей за пределы помещения, в котором имеются пожароопасные факторы, при самостоятельной организации представляет собой процесс эвакуации. Уход за людьми, которые относятся к группе с низкой мобильностью населения, также является эвакуацией. Эвакуация осуществляется через выходы.

При воздействии на людей пожароопасных факторов или при непосредственной угрозе такого воздействия обязательные расходы возлагаются на спасателей. Спасательные работы выполняются либо самостоятельно с помощью пожарных расчетов, либо специально обученным персоналом, в том числе через эвакуационные и аварийные выходы с применением специальных спасательных средств.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-плановых, экономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий.

Внутриквартирные эвакуационные пути должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из этих помещений без учета средств пожаротушения и противодымной защиты.

Охрана путей эвакуации вне помещений исходя из условий безопасной эвакуации людей, функциональная пожарная опасность помещений, выходящих на путь эвакуации, должна предусматриваться с учетом количества эвакуируемых, степени огнестойкости здания и класса конструктивной пожарной опасности, количества эвакуационных выходов с этажа и всего здания.

Нанесение на поверхностные слои конструкций (отделки и покрытия) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должно быть ограничено с учетом пожарной опасности строительных материалов, функциональной пожароопасности помещений и зданий и других мероприятий по защите путей эвакуации.

Согласно пункта 5.9. ШНК 2.01.02-04 предусматриваются мероприятия и средства, предназначенные для спасения людей всех помещений, выходов, не соответствующих требованиям, не учитываются при организации и проектировании процесса эвакуации.

Согласно требованиям ШНК 2.01.02-04 не допускается размещение помещений классов А и Б, относящихся к классу Ф5, под помещениями, предназначенными для одновременного пребывания более 50 человек, а также в подвалах и цокольных помещениях.

В соответствии с ШНК 2.01.02-04. не допускается размещение помещений, относящихся к классу F1.1, F1.2 и F1.3 в подвалах и цокольных этажах.

Эффективность мероприятий по обеспечению безопасности людей при пожаре можно оценить расчетным путем.

4.6. Первичные средства пожаротушения, изучение их видов и принципов работы

ГОСТ 12.4.009.83 "Средства пожаротушения для защиты объектов. Основные виды. Технические средства пожаротушения, применяемые при защите объектов в соответствии с государственным стандартом" размещение и обслуживание объектов", подразделяются на следующие группы:

- пожарные машины (автомобили, мотопомпы и прицепы);
- устройства пожаротушения;
- системы оповещения о пожаре;
- огнетушители;
- оборудование для пожаротушения;
- ручные средства пожаротушения;
- оборудование для пожаротушения;
- средства пожаротушения и спасения.

Основные виды и количество средств пожаротушения устанавливаются в соответствии с существующими нормами, утвержденными в установленном порядке.

При отсутствии соответствующих норм (правил) виды и количество средств пожаротушения устанавливаются на основании ГОСТ 12.1.004.85 с учетом степени пожарной защищенности и следующих обстоятельств:

- особенности развития пожара на объекте;
- нормы расхода огнетушащих веществ на тушение пожара.
- время прибытия пожарных подразделений к месту пожара.

На объектах допускается применять технику пожаротушения, имеющую нормативно-техническую документацию.

Средства пожаротушения предназначены только для тушения пожаров, а применение средств пожаротушения в промышленном производстве и на сельскохозяйственных работах запрещено.

Первичные средства пожаротушения - средства, не требующие профессиональных знаний и применяемые гражданами при тушении

внезапно возникших пожаров до прибытия пожарных подразделений (в начальной стадии пожара).

Первичные средства пожаротушения предназначены для использования при тушении пожара работниками организаций, личным составом противопожарной службы и иными лицами и подразделяются на следующие виды:

переносные и транспортируемые огнетушители;

пожарные краны внутренней сети водоснабжения противопожарного водопровода в комплекте с рукавом пожаротушения и ручкой пожаротушения.

ткань для изоляции очага пожара (брезент);

Внутренние пожарные краны - расположены внутри противопожарного шкафа и предназначены для тушения горящих веществ и материалов, за исключением электрооборудования, находящегося под напряжением.

Пожарный кран - пожарный кран, состоящий из клапана и соединительных головок пожаротушения, установленных на противопожарном трубопроводе и оснащенных комплектом огнетушащих рукавов и ручек.

Соединительная головка огнетушащего рукава - это устройство, используемое для быстрого соединения огнетушащего трубопровода и рукавов между собой.

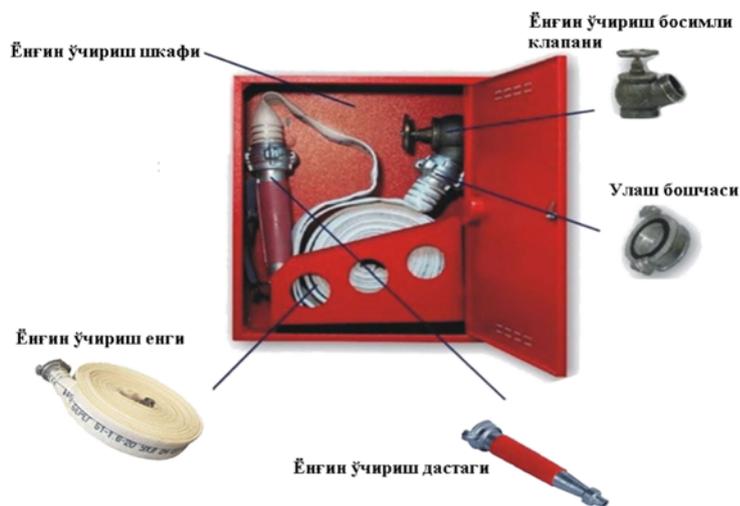
Огнетушитель представляет собой гибкую трубу, снабженную соединительными головками, пропускающими огнетушащие вещества.

Огнетушитель представляет собой устройство, установленное на конце напорного пути и применяемое для формирования и направления потоков огнетушащего вещества.

Тушение пожаров, возникающих внутри здания, осуществляется с помощью пожарного крана, работающего по водопроводному трубопроводу, оборудованному противопожарным рукавом и ручкой внутри шкафа, установленного на противопожарном водопроводе.

На кожухе и втулке крана имеется специальная соединительная головка. Огнетушащая втулка должна находиться в соединении с пожарным краном и рычагом. Шкаф для хранения огнетушителя должен быть герметично закрыт.

Необходимо периодически проверять рабочее состояние крана. Для



этого на дно крана помещают ведро, отсоединив рукав, а затем открывают кран. После подачи водопровода основное внимание следует уделить осмотру пожарного крана. Причиной утечки воды может быть отсутствие сальникового уплотнителя

крана и уплотнительного материала, либо его износ. С обеих сторон рукава, соединяющего пожарный кран и рычаг, имеется специальная соединительная головка. Головка снабжена резиновым материалом для плотного прилегания. Рукав необходимо периодически очищать от пыли, переворачивать и заменять. Мокрые рукава нужно сушить, но не на солнце. В процессе эксплуатации ткани рукавов огнетушителей не должны быть порваны и порезаны.

4.7. Строение, описание и правила эксплуатация огнетушителей

Огнетушители - переносное и транспортируемое устройство для тушения очага пожара путем распыления содержащегося в нем огнетушащего вещества. Это самое массовое и удобное средство пожаротушения. Они рекомендуются для тушения пожаров, возникающих на рабочих местах, в жилых домах, общественных и промышленных сооружениях, на транспорте и в других местах в техномантичных процессах ряда производств. Именно по этой причине они считаются первичными средствами пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения считаются надежными при тушении пожаров, возникающих в транспортных средствах и других движущихся механизмах, до прибытия пожарно-спасательной службы.

Огнетушитель - это переносное и транспортируемое устройство для тушения очага пожара путем распыления огнетушащего вещества, содержащегося в нем.

В зависимости от типа применяемого огнетушащего вещества огнетушители могут применяться для тушения одного или нескольких классов пожаров (А, В, С и Е).

Характеристика общих технических требований и параметров огнетушителей, обеспечивающих эффективное тушение, “Узгст 1059:2010 пожарная техника.

Передвижные огнетушители. Общие технические требования. Методы испытаний. и “Узгст 2589: 2012 пожарная техника. Транспортируемые огнетушители. Общие технические требования. Методы испытаний” в нормативно-технической документации.

Огнетушители бывают следующих типов:

а) по способу транспортировки:

портативный огнетушитель;

транспортируемые огнетушители;

б) по виду огнетушащих веществ:

водные огнетушители;

пенные (воздушно-пенные, химически-пенные) огнетушители;

порошковые огнетушители;

газовые (углекислотные, хладоновые) огнетушители.

Передвижной огнетушитель – огнетушитель, конструктивно имеющий массу до 20 кг и предназначенный для подъема граждан.

Транспортабельный огнетушитель-огнетушитель, установленный на колесе и тележке (весом от 20 кг до 400 кг).

Водяные огнетушители-огнетушители, наполненные водой и водяными добавками.

Воздушно - пенные огнетушители-огнетушители, заряженные водяными смесями и добавками пенообразующего вещества.

Химико - пенный огнетушитель-огнетушитель, заряженный химическим веществом, которое, вступая в реакцию во время пуска, создает избыточное давление и пену.

Порошковый огнетушитель-огнетушитель, заряженный порошком.

Углекислотный огнетушитель-огнетушитель, наполненный двуокисью углерода.

Огнетушитель с хладоном - огнетушитель, наполненный огнетушителем на основе галоидного углеводорода.

Газовые огнетушители подразделяются на углекислотные и хладоновые



огнетушители.

4.8. Оборудование для пожаротушения

Средства пожаротушения подразделяются на следующие виды:

противопожарный щит;

ткань для изоляции очага пожара (брезент);

противопожарные шкафы.

Противопожарный щит предназначен для размещения первичных средств пожаротушения и немеханизированного инвентаря.

Ручное оборудование в щитах пожаротушения (ручное оборудование для разрушения и вскрытия конструкций),

при тушении пожаров используются средства пожаротушения (оборудование для проведения аварийно-спасательных работ), а также огнетушители, крюки, топоры, ломы и др.

Рядом с подставкой устанавливается ящик с песком и емкость с водой.

Ящик для песка должен быть емкостью 0,5, 1,0, 3,0 м³ и оборудован лопатой. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и не допускать попадания отходов.

Емкость для хранения воды должна иметь объем не менее 0,2 м³ для тушения пожаров и оснащаться огнетушащим ведром. Огнетушащее ведро должно быть емкостью не менее 0,008 м³.

В процессе эксплуатации и замены средств пожаротушения, расположенных на противопожарных щитах и стендах, должны соблюдаться требования к удобству и оперативности их размещения.

Изоляционная ткань (кошма) или войлок для очага пожара предназначены для изоляции воздуха в очаге пожара. Этот метод очень эффективен, но используется при небольших пожарах.

Для покрытия небольших очагов пожара существуют изоляционные ткани из асбеста, войлока и грубой шерсти.



Синтетические ткани, легко возгораемые и расплавляющиеся с выделением токсичных газов в результате воздействия огня, нельзя использовать для изоляции очага пожара в качестве покрывала.

Синтетические продукты сами по себе считаются легковоспламеняющимися и обладают способностью к внезапному возгоранию.

Асбестовые ткани должны быть из грубой шерстяной ткани или войлока размером не менее 1х1 метра. В помещениях, где хранятся легкогорючие и легковоспламеняющиеся жидкости, размеры асбестовых тканей должны быть не менее 2 х 1,5 метра.

Для быстрого использования при пожаре ткани хранят в водонепроницаемых и закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках). Показанные ткани не менее 1 раз в 3 месяца очищаются от пыли и сушатся.

Шкафы для огнетушащего оборудования изготавливаются трех видов (подвесные, дополнительные, навесные) и должны иметь возможность размещения не менее 2 переносных огнетушителей емкостью 10 литров с комплектом огнетушащего крана.

Классификация шкафов для огнетушащего оборудования:

расположение технических средств по функциональному назначению;

выполнение в конструкциях и установка по способу;

выполнение в соответствии с климатическими условиями.

Расположение технических средств по функциональному назначению:

по расположению пожарного крана в противопожарном шкафу;

по расположению огнетушителей в противопожарном шкафу;

по расположению огнетушителей и пожарного крана в противопожарном шкафу;

Пожарные шкафы для пожарных кранов рассчитаны на количество пожарных кранов и рабочих рукавов с внутренним диаметром до 40, 50 или 65 мм и под давлением 38, 51 или 66 мм, длина которого различается в зависимости от агрегата.

Пожарные шкафы для огнетушителей располагают в зависимости от количества и типа огнетушителей.

По способу изготовления пожарные шкафы устанавливаются в следующем порядке:

1) подвесной; 2) внутренний; 3) опорный.

Подвесные пожарные шкафы устанавливаются (подвешиваются) на внутренних стенах конструкций.

Противопожарные шкафы, в которых установлена опора, должны располагаться рядом со стеной и прилегать к настенным полкам и поверхности пола.

Пожарные шкафы могут быть оснащены пожарным насосом, системой дымоудаления и устройствами дистанционного запуска извещателей тревоги.

Пожарные шкафы снаружи должны быть окрашены в красный цвет.



В процессе эвакуации людей пожарные шкафы не должны перекрывать пути эвакуации. Подвесные и опорные пожарные шкафы должны иметь размеры по глубине не более 300 мм.

На территории производственных предприятий при отсутствии наружного водопровода пожаротушения или удаленных зданиях (сооружениях), т. е. при удалении от внешнего технологического или внутреннего опорного отростка данного предприятия на 100 м от наружного источника воды пожаротушения, следует оборудовать противопожарный щит или стенд.

Ключевые слова и фразы: пожар, пожарный надзор, противопожарная служба, пожарная безопасность, требования пожарной безопасности, нарушение требований пожарной безопасности, пожарно-техническое

изделие, противопожарный режим, особый противопожарный режим, организация противопожарной профилактики, процессы горения, пожарная безопасность электроустановок.

Контрольные вопросы

1. Каким нормативным документом регулируются отношения в области пожарной безопасности на территории Республики Узбекистан?
2. В чем суть и содержание закона № УРК-226 "О пожарной безопасности"?
3. Какое определение понятию пожар дается в статье 3 Закона "о пожарной безопасности"?
4. В чем главная особенность состояния горения?
5. Почему процесс горения считается сложным физико-химическим процессом?
6. Какие химические реакции лежат в основе процесса горения?
7. Какие виды источников горения существуют?
8. Перечислите основные причины возникновения пожаров от электроустановок?
9. Какие требования необходимо соблюдать, чтобы избежать возникновения коротких замыканий, перегрузок в электроустановках?
10. Когда был принят закон О пожарной безопасности ?

V-ГЛАВА. ОСНОВЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

5.1. Реанимация (оживление)

Реанимация или оживление – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление жизнедеятельности организма и выведение его из терминального состояния. Все органы в организме человека контролируются центральной нервной системой. К центральной нервной

системе относятся головной и спинной мозг. В организме человека все органы выполняют определенные функции. Из них самыми необходимыми для жизни считаются головной мозг, сердце и легкие.

Границу между жизнью и смертью называют терминальным состоянием.

Терминальное состояние состоит из 3 этапов:

1. Состояние перед агонией (преагония).
2. Агония
3. Клиническая смерть

При преагонии нарушается весь обмен веществ в организме, внутренние органы начинают медленно отмирать. Пульс и дыхание сохраняются, но вялые. Этот этап длится неопределенное время.

Агония-это когда запасы внутренних органов накапливаются, и пациент может прийти в сознание. Пульс и дыхание все еще сохраняются. Этот этап длится недолго.

Клиническая смерть сопровождается потерей дыхания и пульса, прекращением кровообращения (табл.11). Клиническая смерть начинается с остановки дыхания и пульса и длится 3-5 минут. От клинической смерти пациента можно вернуть к жизни, потому что при этом еще сохраняется активность коры головного мозга. Если скорая помощь не оказывается, клиническая смерть переходит в биологическую смерть. Биологическая смерть - необратимый процесс.

Таблица 11.

Разделение клинической смерти от биологической

Клиническая смерть	Биологическая смерть
Основные симптомы	
Пульс отсутствует Дыхание отсутствует Бессознательное состояние	Пульс отсутствует Дыхание отсутствует Бессознательное состояние
Дополнительные симптомы	
1.Зрачок расширен, не реагирует на свет. 2. Бледность цвета кожи, покрытие холодным потом и снижение температуры тела (может быть также в шоковом	1.Зрачок в форме эллипса, неподвижен (симптом “кошачий глаз”). Больного зажимают, открывая глаз больного зажимают от периферии к центру, при этом

состоянии, при большой кровопотере). 3. Рефлексы исчезают.	глазное яблоко приобретает овальную форму и не возвращается назад. 2. Охлаждение организма, окоченение тела. 3. Появление трупных пятен. (Через 2-4 часа)
---	---

Существует 4 правила оказания первой помощи в экстренных ситуациях, которые необходимо выполнять один за другим.

1. Осмотр места происшествия.
2. Проведение первичного осмотра пострадавшего и оказание ему первой помощи в случаях, опасных для его жизни.
3. Вызов скорой помощи.
4. Вторичный осмотр пострадавшего, повторное оказание помощи в случае необходимости, непрерывное наблюдение до прибытия скорой помощи.

При первичном осмотре сначала определяется, находится ли пострадавший в сознании: у него спрашивают: "нужна ли вам помощь?" Если ответа нет, его трапецевидная мышца сжимается. Пациента нельзя перемещать и двигать. При первичном осмотре исследуются дыхательные пути пострадавшего, есть ли у него проблемы с дыханием и пульсом.

В настоящее время разработана идеальная основа оказания первой неотложной помощи, состоящая из заглавных букв. Это программа ABC, то есть азбука оживления, представляющая собой строгий последовательный комплекс логически и научно обоснованных лечебных мероприятий.

D – danger

R - response

C – circulation

A – airway

B – breathing

D – danger - опасно-пациент должен быть в безопасности. Его укладывают на твердую ровную поверхность. 1-медицинская помощь на мягкой поверхности не предоставляется.

R – Response - проверяется реакция пациента. Когда пациент находится в сознании, он дает ответную реакцию. Если он не в сознании, он не реагирует.

C – Циркуляция - пульс исследуется на шее, на сонной артерии.

A – airway - воздух-восстанавливает проницаемость верхних дыхательных путей.

1- Если шея не сломана, голову больного поднимают, подкладывают под шею подушку и осматривают (делают 2 вдоха через рот).

2- Если шея сломана (предположительно), это определяется с помощью рентгена.

Шея может быть повреждена в следующих случаях:

1. В дорожно-транспортных происшествиях, авариях.
2. Когда человек падает с высоты вниз.
3. При погружении в воду.
4. При электротравмах.
5. Когда больной повесился (самоубийство).

B – breathing - дыхание-с помощью осмотра, прослушивания, осязания проверяется наличие дыхания у больного. Если дыхание отсутствует, искусственное дыхание делается через рот или нос 2 раза.

Таблица 12.

Сердечно-легочная реанимация у детей и взрослых, специфика проведения

Симптомы	Взрослые	1 год -8 лет	До года 60↓	Новорожденные 80↓
Количество нажатий на грудь за 1 минуту	80 -100	100 -110	110 -120	↑120
Количество вдохов в 1 минуту	15 – 20	20 -25	25 -30	↑30
Глубина дробления грудной клетки (в см)	3,5 – 5,0	2,5 – 3,5	2,0 -2,5	1,5 – 2,0
Соотношение искусственного дыхания и массажа сердца	2 : 30	2 : 30	2 : 30	1 : 3
Технология массажа	2 руками	1 рукой	2 пальцами	
Нахождение точки массажа сердца	От основания клиновидного отростка лобковой кости вверх на ширину 2 пальца		Отходят от линии грудных сосков на ширину 3 пальца и убирается верхний палец	

5.2. Порядок проведения сердечно-легочной реанимации (СЛР)

У взрослых: больного укладывают на ровное и твердое место, находят точку массажа и массируют. Для этого двумя руками, используя вес туловища, грудь прижимают последовательно 30 раз на глубину 3,5 - 5 см и делают двойное искусственное дыхание. Время между каждым вдохом 1,6-5-2 секунд. После каждых 6-7 циклов пульс пациента определяется по сонной артерии. Если пульс и дыхание не восстанавливаются, процесс продолжают и проверяют пульс каждые 1 - 2 минуты. Грудная клетка надавливается 80 - 100 раз в минуту, делая 15 - 20 вдохов.

У детей до 8 лет: первичное обследование и СЛР практически не отличается от взрослого. Только массаж сердца проводят на глубину 2,5 - 3,5 см 15 раз в одну руку и проводят 100 - 110 раз в минуту. А делать искусственное дыхание нужно 20 - 25 раз в минуту. Нахождение точки массажа происходит так же, как и у взрослого.

У детей до 1 года: когда пульс ниже 60 ударов в минуту, сердце массируют. Грудь надавливают 110 - 120 раз за 1 минуту, глубина надавливания должна быть 2 - 2,5 см. Техника массажа проводится двумя пальцами. От линии сосков груди отходят 3 пальца шириной вниз и убирается палец выше. Искусственное дыхание делают 25 - 30 раз.

У детей в возрасте от 1 до 2 месяцев: сердце массируется, если пульс ниже 80 ударов в минуту. Количество толчков грудной клетки в минуту-120 и более раз. Глубина надавливания 1,5-2 см. Техника массажа выполняется одним пальцем. Найти массажную точку-это то же самое, что и для детей в возрасте до 1 года. Количество процедур искусственного дыхания составляет 30 и более раз. У 40-дневных детей пульс обнаруживается по сонной артерии, у них трудно найти пульс по сонной артерии, потому что их шея короткая, а жировая прослойка хорошо развита.

Для того, чтобы определить, находится ли малыш в сознании, достаточно громко позвать малыша и слегка пощипать руку и ногу малыша.

Если ребенок находится в бессознательном состоянии, его поворачивают на спину и медленно подтягивая ребенка к себе, удерживают его голову и шею.

Сердечно-легочная реанимация прекращается:

1. Когда у пациента восстанавливается самостоятельный пульс и дыхание

2. Когда наступает биологическая смерть

3. Когда прибывает скорая помощь

Эффективные признаки сердечно-легочной реанимации:

1. Поднятие грудной клетки говорит о том, что искусственное дыхание проведено правильно.

2. Наличие механической пульсовой волны (исследуется на сонной артерии).

3. Сужение зрачка глаза

4. При массаже у пациента должно быть систолическое давление не менее 80, диастолического давления нет.

Не реанимируется:

1. При биологической смерти

2. Когда родственники больного отказываются от реанимации

3. Когда сильно повреждена грудная клетка

4. В случаях, приводящих к летальному исходу

5. Когда у пациента жетон

Осложнения сердечно-легочной реанимации:

1. Перелом ребра

2. Перфорация легких от переломов реберных костей

3. Повреждение сердца и печени

3. Разрыв желудка

4. Попадание рвотных масс в дыхательные пути

5. Травмы спинного мозга.

5.3. Восстановление проходимости дыхательных путей

Дыхательные пути могут быть закрыты корнем языка, кровью, едой, зубами, маленькими игрушками, пуговицами, рвотными массами и другими предметами. В таких случаях необходимо немедленно очистить дыхательные пути от инородных тел. Для этого используется удобная поза пациента, ручная чистка дыхательных путей и ротовой полости, а также метод Геймлиха.

Метод Геймлиха - увеличение диафрагмы, повышение давления в дыхательных путях, заставляющее воздух в легких выходить наружу. Это вызывает искусственный кашель и отток инородных тел из дыхательных путей.

Когда пострадавший в сознании в положении стоя больного просят раскрыть ноги на ширине плеч, оказывающий помощь ставит одну ногу между обеими ногами пострадавшего и, обняв его за спину, одну руку сжатую в кулак помещает по средней линии между пупком и клиновидной костью больного. Затем кулак удерживается и ударяется о живот пациента ударом другой рукой, направленным внутрь и вверх. Этот метод продолжается до тех пор, пока инородное тело не выйдет или пока пациент не потеряет сознание.

Бессознательных кладут на место, ротовую полость осматривают с помощью открывания, при наличии инородных тел удаляют. Затем проводится двойное искусственное дыхание. Если грудная клетка не поднимается, голова пациента наклоняется назад, и искусственное дыхание повторяется. Даже если результата нет, проверяется пульс, если пульс чувствуется, используется метод Геймлиха. Для этого больного укладывают на корточки, а при согнутых коленях больного усаживают на голени ног. Нижнюю часть ладони одной руки кладут по средней линии тела до середины пупка и клиновидного отростка. Вторую руку кладут над первой и двигают вверх 5 раз.

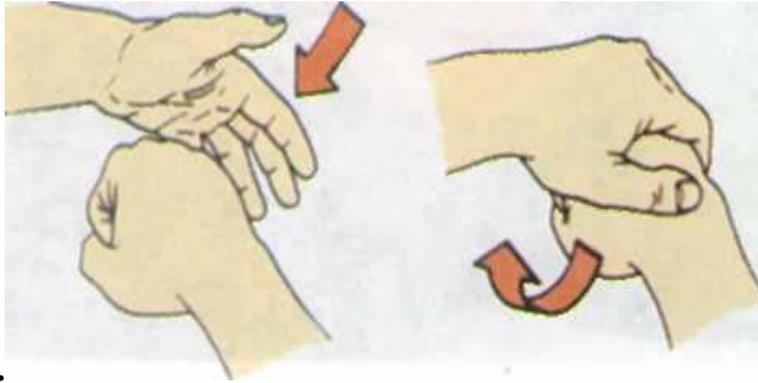


Рис. 11. Толчок в живот вызывает кашель, заставляя воздух в легких высасывать инородное вещество из дыхательных путей.

Для полных людей и беременных женщин используются другие методы.



Рис.12. Методы для полных людей и беременных женщин.

Если нет возможности обнять пострадавшего, чтобы подтолкнуть его к животу, или если жертвой является беременная женщина, толчок дается к груди.

Если ребенок задыхается, ребенка переворачивают лицом вниз, удерживая его голову и шею, кладут голову ниже туловища на предплечье и переворачивают лицом вниз. Затем, поглаживая его по спине 5 раз, его хватают и удерживают на бедре. Второй ладонью ударяют по лопаты младенца резко по центру 5 раз.



Рис. 13. Для новорожденных.

5.4. Травмы и оказание 1-й медицинской помощи при них

Большинство травм при различных чрезвычайных ситуациях составляют закрытые травмы. При закрытых повреждениях не нарушается целостность кожных покровов и слизистых оболочек. Но поражение распространяется на различные органы и ткани, мягкие ткани, органы грудной и брюшной полости, головной мозг, суставы, мочеполовые органы и вызывает в них повреждения, растяжение и разрыв сухожилий, вывих суставов, раздавливание мягких тканей почвой, обломками разрушенных зданий и сооружений.

Повреждение - закрытая травма, возникающая в результате удара твердыми предметами характеризующаяся поражением мягких тканей различных органов брюшной и грудной полости. Характер и тяжесть изменений, возникающих в результате повреждения, зависят от силы удара, величины, веса, формы тела, направления и длительности действия травмирующего предмета, величины и значимости пораженного участка тела и анатомо – физиологических особенностей в момент нанесения травмы. При повреждении в той или иной степени повреждаются лимфатические и кровеносные сосуды подкожно-жирового слоя, что вызывает появление симптомов травм. Признаков повреждения не так уж и много, но они возникают настолько ярко и отчетливо, что диагностировать их становится

очень легко: боль, отек, кровоподтеки (кровоподтеки, гематомы), нарушение функции.

Болевые ощущения - различной интенсивности, в зависимости от зоны поражения и обеспеченности нервами и сосудами. Иногда сильные боли могут привести к травматическому шоку (раздавливание мягких тканей стопы или кисти, повреждение живота, закрытая травма крупных нервных волокон) характер боли также зависит от индивидуальной предрасположенности организма к боли.

Отек - возникает в результате всасывания крови в мягкие ткани и асептического воспаления. Размер отека зависит от размера жирового слоя: чем больше жировой слой, тем больше отек.

Кровоподтеки и кровоизлияния (гематомы) - возникают в результате разрыва кровеносных сосудов сразу после удара или через несколько часов. Их величина зависит от диаметра разорванного сосуда, свертываемости крови, подкожно-жирового слоя. Кожные покровы сначала темно-зеленоватые, а затем становятся зелеными и желтыми в результате распада гемоглобина. Нарушение функции первоначально рассматривается как защитная реакция организма на травму и зависит от места ее, реакции пострадавшего на боль и характера изменений, вызванных травмой.

Нарушение функции органа происходит в результате всасывания крови и лимфы в его тканях. Повышение местной и общей температуры происходит в результате рассасывания большой гематомы или ее нагноения.

Оказание первой медицинской помощи – наложение компрессионной повязки на то же место, как только произошло повреждение, по возможности покой места, где было получено повреждение, приложение к отечному месту холодных предметов, через 40-50 минут наложение пакетика со льдом, чередуя каждые 10-15 минут на снятие пакетика со льдом. Применение холода уменьшает свертываемость крови, останавливает ее, уменьшает болевые ощущения. В результате компрессионного перевязывания пораженные подкожные кровеносные сосуды сжимаются, уменьшая отек.

При повреждении большого участка больному ограничивают движения и дают обезболивающие (обездвиживают).

Лечение - в течение 2-3 дней с момента получения повреждения назначаются лечебные процедуры (согревающий массаж, согревающий компресс, водные ванночки), массаж, лечебная гимнастика. У тех, у кого повреждения больших размеров, необходимо провести рентген и определить, есть ли переломы костей. Крупные гематомы, которые не рассасываются сами по себе, прокалывают с последующим введением антибиотиков, иногда хирургическим путем удаляют свернувшуюся кровь.

5.5. Растяжение и разрыв сухожилий

Растяжение связок происходит в результате перенапряжения тканей под действием внешней силы. Под действием внешней силы суставные поверхности временно отодвигаются друг от друга, исходя из физиологической нормы, и при этом суставная сумка и удерживающие ее связки и мышцы не повреждаются. Часто происходит растяжение связок голеностопного сустава. При растяжении сухожилий не нарушается их анатомическая целостность, сосуды могут разрываться. В результате возникает отек и асептическое воспаление вокруг сустава. На ранних сроках свернувшаяся кровь может быть незаметной, а позже появляются синюшные пятна. Хотя движение сустава не исчезает, усиление боли во время движения ограничивает движение. Первая медицинская помощь аналогична той, которую оказывают при получении травм, за исключением того, что на нее накладывают тугую повязку (пакет со льдом, холодные предметы, холодный компресс), чтобы уменьшить свертываемость крови. С третьего дня приступают к теплым процедурам. Пациент должен находиться в спокойном лежачем положении с поднятыми ногами, на которые надета компрессионная повязка.

Принятые меры позволят пациенту ходить примерно через 10 дней.

Разрыв мышц, растяжение и разрыв сухожилий происходит в результате резкого движения, которое происходит внезапно. Разрывы мышц, растяжение и разрыв сухожилий могут быть частичными или полными, а также могут быть разрывы связок с фрагментами костной ткани. Симптомы разрыва мышц, растяжения и разрыва сухожилий могут проявляться в легкой, средней и тяжелой форме. Общие признаки, характерные для всех степеней: сильная боль в месте прикрепления продольных и сухожилий к кости и в месте разрыва мышцы; образование гематомы и отека вокруг места повреждения вследствие кровоизлияния в ткани, окружающие сустав, или кровоизлияния в полость сустава (гемартроз); нарушение функции движения сустава руки или ноги, нарушение функции поврежденной мышцы. Чаще всего поражаются продольные поверхности блочных суставов (голень-пятка, колено, предплечье-кисть), реже сферические суставы. Первая медицинская помощь заключается в компрессионном перевязывании пораженных участков и состоянии покоя, ограничении движения шиной или подручными материалами, воздержании от движения (иммобилизации), инъекции обезболивающих средств с помощью шприца в случае сильной боли, наложении холодного предмета на поврежденный участок и своевременной эвакуации в медицинские учреждения.

В лечебно-профилактическом учреждении травмированному участку создают полный покой.

При 1-й степени обездвиживания рекомендуется 7-10 дней, при 2-й степени-21 день, при 3-й степени-4-6 недель. Иммобилизация поврежденного участка осуществляется с помощью шин, крепежных болтов и гипсовых лонгетов. Хирургический шов накладывается, когда происходит полный разрыв мышц, связок и суставов. Далее рекомендуется лечебная гимнастика, массаж (массаж), физиотерапия (аппликации сухим горячим, парафином и грязью).

5.6. Первая помощь при отравлении угарным газом

В организм человека угарный газ попадает через дыхательные пути.

Клиническая картина отравления зависит от концентрации угарного газа в воздухе, времени воздействия и интенсивности воздействия. Можно выделить 3 степени отравления.

При легких отравлениях исходными признаками являются сильная головная боль, пульсация легочных артерий. Эти признаки могут исчезнуть при выходе из пораженного участка. В противном случае, помимо вышеперечисленных симптомов, наблюдаются аритмия, учащение пульса и дыхания, одышка, чувство тревоги, страха, кожа и слизистые оболочки приобретают ярко-красный цвет, наблюдается расслабление мышц, тошнота, нарушение координации движений, снижение слуха, головокружение.

Если действие угарного газа не уменьшается, развивается отравление средней тяжести. Для отравлений этой степени характерны потеря сознания, расширение зрачков, клонические и тонические припадки. Температура тела повышается до 38-40⁰, в некоторых случаях наблюдается непроизвольное поступление мочи и стула. Если пострадавшего вывести из очага, судороги уменьшатся, дыхание и кровообращение восстановятся. Сознание приходит в себя постепенно, в некоторых случаях психические изменения сохраняются.

Если вовремя не оказать пострадавшему помощь, произойдет тяжелое отравление. Отравление этой степени характеризуется длительной потерей сознания. Приступы постепенно уменьшаются, мышцы расслабляются, дыхание замедляется, прекращается. В 50% случаев смерть наступает в результате паралича дыхательного центра.

Первая помощь заключается в прекращении поступления в организм угарного газа. Для этого пострадавшего выносят на свежий воздух. К его носу подносят кусочек ваты, смоченный нашатырным спиртом, натирают переднюю поверхность груди, на ноги кладут грелку, на грудь и спину кладут горчицу, дают выпить горячего чая или кофе. При остановке дыхания проводят искусственную вентиляцию легких, дают кислород, для

стимуляции дыхания вводят лобелин или окситоцин. С целью улучшения работы дыхательного центра рекомендуются кордиамин или кофеин, при эпилепсии - хлоралгидрат (с лечебной клизмой), фенobarбитал. Основной мерой лечения является оксигенотерапия.

Ключевые слова и фразы: травма, кровотечение, клиническая смерть, терминальное состояние, инсульт, перелом, кость, лед, дыхательные пути, искусственное дыхание, наружный массаж сердца, ожог, термический ожог, растяжение связок, шина, транспортировка, первая помощь, реанимация, метод Геймлиха.

Контрольные вопросы

1. Что составляет процедуру реанимации (оживления)?
2. О процедуре проведения сердечно - легочной реанимации.
3. Что делается для восстановления проходимости дыхательных путей?
4. Травмы и порядок оказания первой медицинской помощи по ним.
5. Каковы признаки растяжения и разрыва сухожилий?
6. Травмы и оказание при них неотложной медицинской помощи.
7. Оказание первой помощи при отравлении угарным газом.
8. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО- ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Вполне естественно, что любой специалист является образцом хороших манер, но педагогическая порядочность - явление совершенно особенное. Потому что именно в личности педагога воплощается способность выполнять роль истинного критерия в отношении к природе, обществу, незнакомым людям, предметам и веществам, самому себе.

Педагогическая тактичность находит свое отражение в этнопсихологических чувствах, особенностях национального характера, нормативно-целесообразном использовании правил, законов и умений общения, деятельности, поведения:

- эмоциональные чувства, переживания, стрессы и свойства аффективных состояний, полное соблюдение границ;
- рациональное применение навыков поведения на практике;
- воздержание от нелюбезных выходок, чрезмерных движений;
- не выходить за рамки культуры речи, не использовать выражения, которые затрагивают личность, не использовать грубые и нецензурные слова;
- опираться на эмпирические нормы в процессе эмоционального, психического познания, не проявлять манерности;
- опираться на формальный, строгий деловой стиль в общении с коллективами учащихся и учителей, с родителями и малознакомыми людьми и т.д.

Учитель - это человек, чей духовный мир в пределах интеллигенции отличается определенным уровнем и имеет достаточно высокие по своему уровню показатели. Источниками его достижения этого уровня являются с точки зрения повседневной, творческой поисковой деятельности педагога, социального статуса и заключается в строгом исполнении им роли. Помимо профессиональной компетентности педагога, особое значение имеет его

потребность, необходимость, возможность расширять свой кругозор политическими, экономическими, историческими знаниями.

Педагогическая коммуникабельность помогает педагогу выстраивать общение на основе положительных эмоций, поддерживать психологический контакт с детьми.

Педагог, руководствуясь требованиями педагогической вежливости, формирует демократический стиль общения, достигает подлинной культуры общения с воспитанниками.

Педагогическая коммуникабельность помогает педагогу избегать конфликтов (противоречий) в общении с детьми, правильно выстраивать взаимодействие.

Слово "такт" означает воздействие. Это этическая категория, которая помогает людям управлять своим взаимодействием. Тактическое поведение основано на гуманистическом принципе, требующем сохранения уважения к человеку даже в сложных конфликтных ситуациях.

Быть вежливым - это моральное требование ко всем людям, особенно это важно для педагогов. Педагогический такт - это профессиональное качество педагога, часть его мастерства.

Педагогический такт - это умение учителя устанавливать меру целенаправленного педагогического воздействия на воспитанника, продуктивный стиль общения. Педагогический такт не допускает конечного состояния (меры) в общении с воспитанниками.

Уважение также требует поощрения и требовательности. Отношение к воспитаннику также будет зависеть от его возрастных особенностей.

По отношению к младшим школьникам воспитатель может брать ребенка на руки, гладить его по голове, ласкать и называть. Такая ситуация со старшими школьниками допустима при определенных условиях. Недопустимо такое поведение с подростками. Они считают себя большими, независимыми.

Такт учителя проявляется на уроке, во внеурочной работе и в других местах.

Другим аспектом педагогического общения являются его средства и методы. Средства могут быть организующими, оценочными, побуждающими к дисциплине. В литературе подчеркивается, что учитель является мастером своего дела и больше подходит к организационному воздействию, чем к дисциплинирующим средствам.

Стиль, сформировавшийся как способ общения, проявляется на практике в трех его формах: совместное сотрудничество учителя и учащихся в приобретении знаний, когда учитель оказывается в положении диктатора по отношению к учащимся и не реализует их активность, когда учитель находится в нейтральном отношении к учащимся и когда он отклоняется от решаемого вопроса.

Ситуация в общении предполагает такое же взаимное действие, давление на другого участника, координацию с другим участником.

Эмоциональный характер общения меняется от позитивного к негативному через нейтральный. Все это создает атмосферу общения, определенный климат в классе. Педагогическое общение предполагает, что учитель сам контролирует процесс и результаты общения.

В правильно организованном педагогическом общении воплощается педагогическая тактичность, под которой понимают меру соответствия средств, выбранных учителем, задаче и условиям.

Какие специфические трудности существуют в педагогическом общении?

Прежде всего, это отсутствие специальных задач общения, вследствие чего педагог не рассматривает педагогическое общение как особую сторону своего труда, не планирует его, все задачи общения сводятся к передаче знаний учащимся. Встречаются также случаи непонимания учителем и воспитанником друг друга, бедность средств общения, непедагогические ситуации. Например: эмоционально негативный характер общения учащихся,

призывающий к дисциплинированности в узком кругу, часто вызывает у них противоположный эффект. Для составления обоснованной программы работы над методами педагогического общения важную роль играет анализ каждым учителем своих трудностей.

Общей направленностью всех упражнений по педагогическому общению является формирование навыков в существующих педагогических ситуациях, способствующих раскрытию возможностей каждого участника общения, обеспечивающих развитие его личностных качеств и использование средств, удовлетворяющих и вознаграждающих посредством этого общения. Ряд упражнений может сделать это возможным.

Выявление субъективных взглядов других людей на общение, определение задач, которые необходимо рационально решать в общении с этим человеком, например, исправить его поведение или просто создать в нем настроение доверия.

Определение комплекса системных средств взаимодействия для данной ситуации:

- предвидеть возможность ответного действия другого человека в общении;
- захват средств, которые создают психологический барьер и зависимость от другого человека;
- иметь несколько моделей общения, которые можно использовать в зависимости от изменения ситуации;
- развивать умение слушать других людей, включаться в его мысли, сопереживать ему;
- оценка результатов общения и сопоставление их с выраженными средствами.

Характер педагогической деятельности и педагогического общения неразрывно связан с личностью педагога, его идейно-политическим уровнем, профессиональной подготовкой и стремлением к познанию, проявляющимся в поведении с точки зрения взглядов.

Помимо этих основных качеств, важны общие и другие способности педагога, характер его склонностей, временные психические состояния, а также накопленный опыт. Для характеристики личности педагога используют такие совокупные показатели, как индивидуальный стиль личности, в том числе и индивидуальный стиль деятельности. Творчество: активный социализированный путь человек всегда борется за дальнейшее развитие, это также относится к учителю. Один из путей самовоспитания профессионального аспекта личности проявляется в упражнениях по анализу ее качеств, а также устойчивых особенностей педагогической деятельности и общения, достигнутых результатов педагога в его образовании и воспитании.

В процессе воспитания и обучения...!

Интерактивные и совместные технологии обучения подготавливают почву для систематического и усердного умственного труда, качественного выполнения учебных заданий, усвоения учебного материала, группового организованного обмена информацией, осознания того, что успех в учебе приносит каждый ученик (Рис.14.).

Степень влияния методов обучения на уровень усвоения учащимися:

1. Лекция - 5% того, что мы слышим.
2. Чтение - 10% того, что мы читаем.
3. Видеоурок, демонстрация - 20% того, что мы видим.
4. Демонстрация опыта - 30% того, что мы видим и слышим.
5. Дискуссия - 40% того, что мы обсуждали.
6. Упражнения - 50% того, что мы читаем, пишем, говорим.
7. Деловая игра, работа в малых группах, конструирование - 75% того, что мы читаем самостоятельно, анализируем и обсуждаем, защищаем и демонстрируем.
8. Справочный текст, проблемная ситуация, обучение других-это 90% того, чему мы учимся, анализируем и обсуждаем, чему учим других.

Методика обучения:

а) методы обучения педагога и методы обучения ученика и связь ученика с учителем;

б) специфика совместной работы по достижению поставленной цели обучения, т. е. совместной деятельности учителя в решении учебных задач по достижению поставленной цели методов обучения.

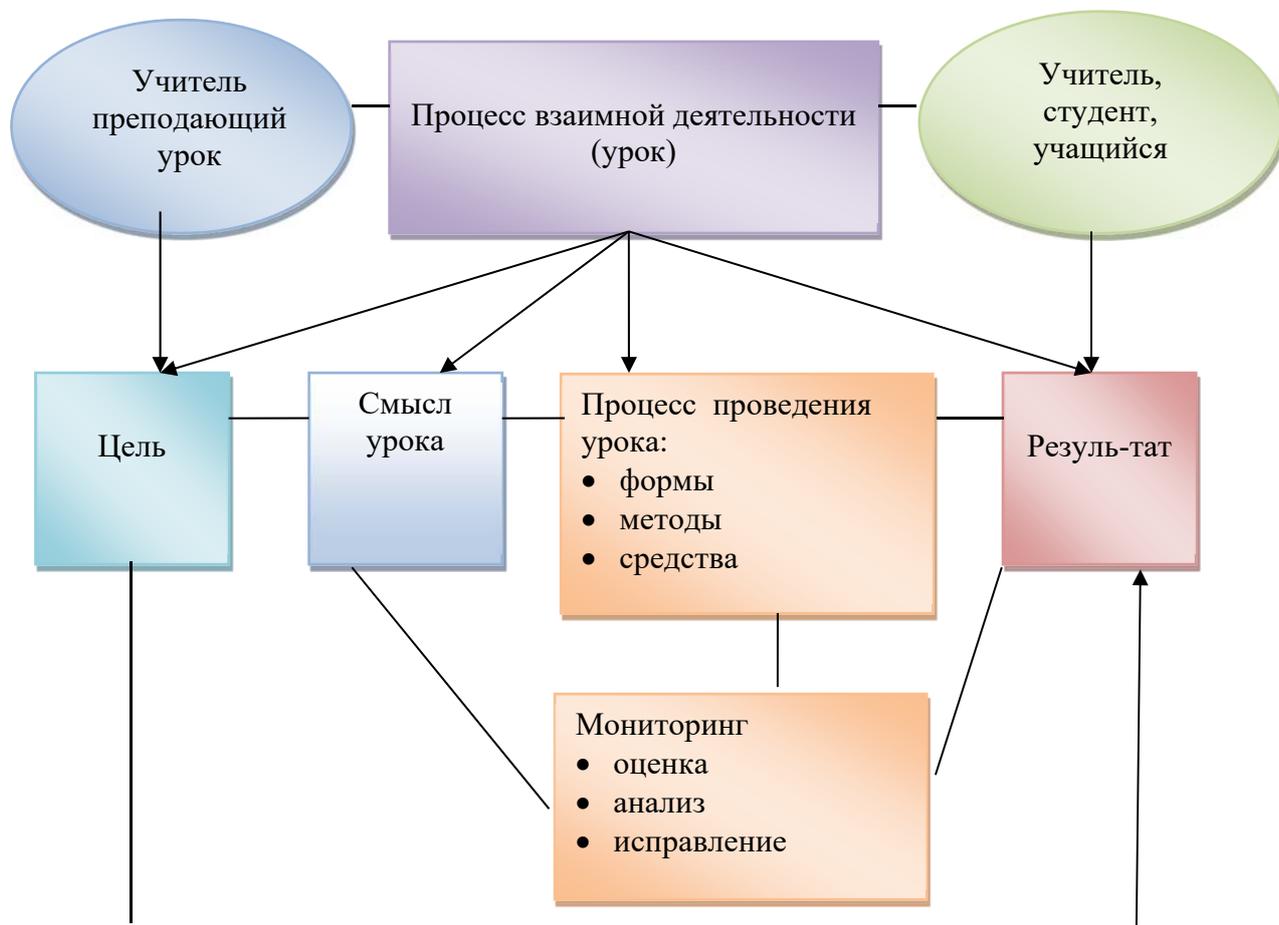


Рис. 14. Организация процесса обучения (урока).

Эффективное использование трех видов учебного модуля в обучении техническим дисциплинам дает эффективный результат:

- электронный учебный модуль информационного типа с изложением теоретического материала, охватывающий все вопросы курса, начиная с отдельной темы;

- в электронном учебном модуле прикладного типа закрепление изученного материала средствами заданий определяется как основная задача. В учебных модулях такого типа учитывается, что задания могут иметь

разную сложность в зависимости от степени их сложности и работы учащихся в системе интерактивности;

- в учебном модуле контрольного типа определяется порядок выявления, измерения и оценки усвоенных знаний, отражающих задания различной степени сложности.

Метод "круглого стола" – это метод обучения, который проводится путем выражения учащимися своего мнения по проблеме или вопросам, поставленным за круглым столом.

При использовании метода "круглый стол" – столы – стулья должны располагаться по кругу. Это помогает каждому получателю образования поддерживать "зрительный контакт" друг с другом. Существуют устная и письменная формы круглого стола. На устном круглом столе воспитатель заводит тему и просит воспитанников высказать свое мнение по данному вопросу, а на круглом столе каждый воспитанник излагает свои замечания устно. Говорящий внимательно слушает говорящего, если это необходимо обсудить, все отзывы обсуждаются после того, как они были услышаны.



Рис. 15. Строение круглого стола

На письменном круглом столе (Рис.15) также по кругу расставляются столы-стулья и каждому обучающемуся вручается конверт с бумагой. Каждый обучающийся задает на конверте свой вопрос по определенной теме и записывает свой ответ в один из "листов ответов" и помещает его в конверт

После этого он передает конверт по часовой стрелке обучающемуся рядом с ним получателю. Обучающийся, получивший конверт, записывает свой ответ в один из “листов ответов”, помещает его в конверт и передает его обучаемому рядом с ним. Все конверты двигаются по кругу. В заключительной части все конверты собираются и проанализируются. Ниже приведена структура метода "круглый стол" (Рис. 16.).



Рис. 16. Схема строения метода «круглого стола»

Этапы метода "круглый стол" включают в себя:

- объявляется тема тренинга;
- инструктор знакомит обучающихся с Порядком проведения обучения;
- каждому обучающемуся вручается по одному конверту и сколько обучающихся в группе для написания ответов, раздаются “листы ответов” с указанием времени, отведенного на написание каждого ответа. Преподаватель пишет свое имя на конверте и “листочках ответов”;
- обучающийся пишет на конверте свой вопрос по теме, а в “листе ответов” записывает свой ответ и помещает его в конверт.
- обучающийся, который написал вопрос на конверте, передает конверт обучающемуся рядом с ним по часовой стрелке;

- получатель, получивший конверт, пишет на конверте ответ на один из “листов ответов” на поставленный вопрос, помещает его в конверт и передает следующему с ним получателю;

- конверт обходит круглый стол и снова возвращается к самому преподавателю, который написал вопрос. Преподаватель, написавший вопрос, оценивает “листы ответов ” в конверте;

- все конверты собираются и проанализируются.

Благодаря этому методу обучающиеся могут кратко и точно выразить свои знания по заданной теме. Кроме того, с помощью этого метода создается возможность оценки обучающихся по конкретному предмету. При этом обучающиеся могут оценивать ответы других обучающихся в группе на вопросы, которые они задают, и педагог также может объективно оценивать обучаемых.

Преимущества метода "круглый стол":

- способствует лучшему запоминанию учебного материала;
- все обучающиеся участвуют;
- каждый получатель образования чувствует свою ответственность за оценку;

- предоставляется возможность свободно выражать свое мнение.

Недостатки метода” круглого стола”:

- это занимает много времени;
- сам педагог также должен обладать развитым мышлением;
- требуется выбрать тему, соответствующую уровню знаний обучающихся и интересную.

Метод домино

Метод домино – это формирование какой-либо формы, правильное представление мыслительных процессов в соответствующей последовательности понятий. Этот метод привел к развитию творческих способностей учащихся, к совместной работе, к развитию умственных способностей, к воспитанию элегантности. Этот метод обучения можно

использовать на факультативном этапе урока. При оценке особое внимание уделяется количеству и сущности понятий.

Пример применения метода домино

<p>Освещенность производства</p>	<p>Освещение рабочего места в правильном положении обеспечивает поддержание функциональной активности зрительной системы организма человека и нормальное состояния его нервной системы</p>	<p>Пучок света</p>	<p>Он определяется энергией света, излучаемого во всех направлениях в течение определенного периода времени, выражая мощность видимого излучения, и измеряется в люменах</p>
<p>Пространственная плотность светового потока измеряется с помощью канделла</p>			<p>Люксметр</p>
<p>Сила света</p>			<p>При измерении уровня освещенности в производственных помещениях....</p>
<p>Освещенность рабочей зоны производственного объекта светом, падающим от солнца в прямом или отражающем положении</p>	<p>Естественная освещенность</p>	<p>Освещенность</p>	<p>Измеряется в люксах и представляет собой значение, равное отношению значения луча света к значению поверхности</p>

Порядок проведения метода домино

По методу домино учащиеся делятся на 3 группы и работают в малых группах. Каждой группе дается прямоугольник одинакового размера, разделенный с помощью маркера на равные половины.

Каждая группа студентов берет один из этих прямоугольников, пишет две разные концепции по обе стороны от упомянутой темы и прикрепляет их к окну пинборда. Следующий читатель пишет концепцию, соответствующую одной из двух написанных концепций, а другой-другую концепцию по упомянутой теме. Приклеивается сторона, на которой написана концепция, соответствующая пониманию предыдущего читателя.

Таким образом, каждая группа создает форму. 3 группы создают три разные формы.

ГЛОССАРИЙ

Абиотические факторы - климатические, эдофогенные (механический состав, плотность, влажность и воздухопроницаемость почвы), орографические (рельеф, высота над уровнем моря), химические (газовый состав воздуха, состав почвы).

Адаптация - способность глаза приспособливаться к видению на свету и в темноте, или свойство приспособления организмов к воздействию урологических факторов.

Аварией называют происшествие, возникшее из-за неисправности комплекса машин, оборудования, оборудования в технологической системе, используемого для изготовления продукции, неисправности в электроснабжении, неисправности в зданиях, устройстве.

Электробезопасность - система организационных и технических мероприятий и средств, направленных на защиту людей от поражения электрическим током, электрической дугой, электромагнитным полем и статическим электрическим током.

Виды воздействия электрического тока - термическое, тепловое и биологическое.

Факторами, определяющими действие электрического тока, являются величина силы и напряжения тока, сопротивление тела человека виду и частоте тока, время воздействия тока, путь прохождения тока и личностные особенности человека.

Электромагнитные лучи - под их воздействием нарушается деятельность центральной нервной системы, болит голова, в организме возникает общее утомление, усталость, наступает сонливость, снижается пульс и артериальное давление.

Заземление электроустановок - соединение металлической части устройства, не подвергшейся воздействию электрического тока, со специальными электродами (искусственными или природными), заглубленными в землю.

Эпицентр - место наибольшего сотрясения земли, поверхностного слоя земли.

Эпидемия - широкое распространение инфекционных заболеваний в какой-либо области, провинции или стране. При этом количество больных составляет в 5-10 раз больше, чем обычно.

Эпизоотия - ситуация, приводящая к массовому заболеванию или гибели животных.

Эпифитотия-состояние, приводящее к массовой гибели растений.

Эргономика - наука о законах труда и рабочих процессах. Понятие эргономики происходит от греческих слов “работа и закон”.

Чрезвычайная ситуация – ситуация, возникающая на определенной территории в результате аварии, катастрофы, стихийного бедствия, эпидемии, эпизоотии, эпифитотии, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительный материальный ущерб жизнедеятельности людей, а также ее нарушение.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) – это ситуации и явления, возникающие неожиданно, оказывающие огромное негативное влияние на жизнедеятельность населения, приводящие к нарушению устойчивых фактически сложившихся процессов, влияющие на экономику, социальную сферу и окружающую среду.

Гражданская оборона - государственная система, осуществляющая мероприятия, проводимые в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций, катастроф и ликвидации их последствий, защиты территории и материальных ценностей населения.

Гипоцентр - центр очага землетрясения в глубинной внутренней части Земли.

Под идентификацией понимается процесс нахождения и определения числовых, временных, пространственных и других характеристик опасности, необходимых и достаточных для создания превентивных и оперативных мер, направленных на обеспечение жизнедеятельности.

Иммобилизация - это прикрепление сломанной кости таким образом, чтобы обеспечить её неподвижность, используя кусочки фанеры, жесткую картонную бумагу, тонкую доску и другие инструменты, не сдвигая ее с места.

Естественные анализаторы человека - естественные органы чувств: зрение, слух, ощущение вибрации, тактильный анализатор (ощущение механического воздействия), ощущение температуры, ощущение боли, вкус и обоняние, органическое ощущение, анализатор движения.

Ионизационное излучение - излучение, которое образует различные поляризованные ионы во время взаимодействия в замедлении и движении окружающей среды.

Несчастные случаи в производстве - состояние утраты здоровья и работы на день и более, под влиянием вредоносных факторов производства.

Показатель травматизма - частота травматизма (ЧТ), тяжесть полученной травмы (маленькая), потеря рабочего дня.

Химические опасности - опасности, связанные с химическими веществами и процессами. Основные формы химической опасности, по внешнему виду: огонь, взрыв, токсическое отравление.

Принцип классификации состоит в том, чтобы разделить объекты на классы и категории в зависимости от симптомов, связанных с опасностями.

Сильные токсичные вещества (СТВ) – химические вещества, концентрации которых выше определенного уровня в воздухе или на земле, которые вредны для людей, сельскохозяйственных животных и культурных растений, которые могут привести к их гибели.

Количественная оценка - это введение числовых описаний для определения качества сложных понятий.

Ноосфера - это новое качественное состояние биосферы, контролируемое человеком, высшая ступень биосферы.

Ноксосфера - это зона постоянной или периодической опасности.

Опасность объекта - состояние, при котором объект может загореться, и его последствия.

Кровотечение - это отток крови из поврежденных кровеносных сосудов, одно из самых опасных для жизни осложнений травм.

Спасатель - гражданин Республики Узбекистан, подготовленный к спасательной операции по определенной программе и имеющий соответствующую аттестацию.

Реанимация или оживление – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление жизнедеятельности организма и выведение его из терминального состояния.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) используются для защиты внутренних органов, кожи и одежды от воздействия радиоактивных и токсичных веществ и бактерий

Очаг поражения - все население, животные, здания, сооружения, материальные ресурсы, расположенные под воздействием вредных и опасных факторов чрезвычайной ситуации.

Электрические заряды, вызванные двумя материалами, которые не являются одинаково уникальными с точки зрения статического электричества и состава и вызывают определенные жидкости или газы при высокоскоростном движении.

Проведение искусственного дыхания - может быть проведено «рот в рот» или «рот-нос». Частота искусственного дыхания должна составлять 10-12 в минуту.

Риск - это отношение опасности, последствий, которые, вероятно, могут иметь нежелательные последствия и которые происходят в течение определенного периода деятельности.

Техногенные катастрофы - это крупномасштабные взрывы, пожары, радиоактивные, химические и биологические повреждения, опасные для жизни, массовые смерти и серьезные сбои в производственных процессах.

Опасность - причинение вреда жизни и здоровью человека, пожары, взрывы, выброс вредных и токсичных веществ в окружающую среду, разрушение зданий и сооружений, затопление и другие неблагоприятные последствия.

Безопасность - это состояние человеческой деятельности, представляющее собой совокупность мероприятий, направленных на устранение потенциальных опасностей.

Номенклатура опасностей - это список опасностей, составленный по определенным критериям.

Квантификация опасности - это количественная характеристика риска путем определения и оценки уровня опасности.

Идентификация опасности - это процесс идентификации опасности и его количественных и временных показателей.

Типы опасности - реальные и скрытые.

Опасные зоны - это районы, где возникают постоянные или временные опасности.

Устройства безопасности включают в себя барьеры, устройства хранения, устройства блокировки, тормоза, сигнализацию, дистанционное управление и систему знаков безопасности.

Безопасный ток - до 10 мА переменного тока и до 50 мА постоянного тока.

Оползень - это движение вниз пластов горных пород по наклонной поверхности под действием собственного веса, гидродинамических, гидростатических и сейсмических сил.

Система противопожарной защиты - это совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на устранение воздействия пожарной опасности на человека и ограничение размера материального ущерба при пожаре.

Противопожарная система - это система мероприятий и технических средств, направленных на ограничение распространения огня с одного объекта на другой.

Сердечно-легочная реанимация - это комбинация дыхания и непрямого массажа сердца для восстановления человека от клинической смерти.

Аппарат подогрева высокого давления - циркуляция воды осуществляется механически с помощью насосов. Температура воды для отопительного оборудования достигает 120-135⁰С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Эргономические критерии нагрузки и напряжения

№ п/п	Нагрузочные характеристики	Количественные критерии для категории веса и нагрузки			
		Легкий	Средний	Тяжелый	Сверх тяжелый
		Малая нагрузка	Средняя нагрузка	Тяжелая нагрузка	Сверх тяжелая нагрузка
1	2	3	4	5	6
НАГРУЗКА НА МЫШЦЫ					
1.	<i>Динамика груза</i> Внешняя механическая рабочая сила, V - под нагрузкой: а) общий (работа больших групп мышц) б) региональные (плечевые работы) в) местный (кисти и запястья)	До 20 До 10 До 2	До 45 До 22 До 4,5	До 90 До 45 До 9	>90 >45 >9
2.	Максимальное значение грузоподъемности вручную или приложенных усилий, кг	До 5	До 15	До 40	>40
3.	Стоимость ручной обработки за каждое изменение, Т - при подъеме груза: а) рабочее место б) секс	До 10 До 4	До 2 До 5	До 15 До 6	>15 >6
4.	Среднее количество, которое они часто используют, составляет кг.	До 2	До 10	До 20	>20

5.	Ходьба - это частота шагов в 1 минуту. В среднем за смену: а) по горизонтали б) на лестнице	До 15 До 5	До 30 До 15	До 40 До 30	>40 >30
6.	Температура тела выше 30 ° в минуту. Регулярно - в среднем за смену.	До 0,5	До 1,0	До 2,0	>2,0
7.	<u>Статистика груза</u> Статистическая величина нагрузки (кг / сек): а) одной рукой б) обеими руками в) включает мышцы тела и ног	До 8000 До 43200 До 61200	До 43200 До 97200 До 129600	До 97200 До 208800 До 266400	>97200 >208800 >266400
8.	Временное принуждение	Свободно	10 – 26	До 50	>50

НЕРВНАЯ НАГРУЗКА

1.	Внимание напряжение: а) количество объектов производственного наблюдения б) продолжительность совокупного наблюдения в% от общего времени смены	До 5 До 25	До 10 До 50	До 25 До 75	>25 >75
2.	Средняя плотность сигнала (или сообщения) в час	До 15	До 35	До 60	>60
3.	Эмоциональный стресс	Отсутствует	Прямая работа	Нехватка времени, повышенная ответственность	личный риск, ответственность за безопасность других
4.	Дежурство	Утром	два (кроме	три (ночная	беспорядок с

			7-8 часов ночного времени)	работа)	вечерней работой
5.	Voltage Analyzer Vision (Категория визуальных работ по ММС 2.01.05-98 «Естественное и искусственное освещение» Ташкент, 1998 г.)	Грубая	низкая удовлетвори- тельная, умеренная токсичность	Высокой точностью	Очень повышенная и высокая токсичность
6.	Объем оперативной памяти - это количество элементов, которые будут запоминаться в течение 2 часов и более.	-	До 2	До 5	Более 5
7.	I Интеллектуальный стресс	Отсутст- вует	следуйте четким инструкциям	решение сложных задач с исполь- зованием определенного алгоритма	Неповторяю- щаяся) эвристическая деятельность в ситуациях (творческая)
8.	Работа вместе: а) количество управляющих (принимающих) элементов, б) количество повторений одной операции в час в) время пассивного наблюдения за производственным процессом (в % от продолжитель- ности изменения)	Более 10 До 40 80	10 – 6 До 90 90	5 – 3 До 100 95	2-1 >60 98

Примечание:

1. Эргонометрический критерий оценки трудоемкости и интенсивности работы приводится в соответствии с «Методическими указаниями по разработке дифференцированных нормативов шума по трудоемкости и интенсивности труда» № 1958-78.

2. Оценка эргономических показателей для отнесения трудоемкости и интенсивности работы к той или иной категории основывается на наибольших количественных критериях.

3. п.п. Согласно 1-4. Он должен быть на 40 процентов ниже для женщин и мужчин юношеского возраста и на 60 процентов ниже для женщин и подростков.

4. Плотность сигнала представляет собой объем обработанных данных. Из-за отсутствия единой методологии измерения этого объема на практике рекомендуется использовать его как единицу информации, называемую «сообщением», которая содержит все характеристики обычного процесса в конкретном виде работы. Например, в разделе «Сообщение» необходимо измерить температуру, давление и другие параметры приборов на панели управления оборудованием химического производства. В каждом отдельном производстве общий объем производственных данных должен быть преобразован в аналогичные общие элементы.

Название организации

Министерство здравоохранения Республики Узбекистан

Протокол № ____

Измерение шумов

_____ 20__ года

1. Место измерения _____
(принято, семинар, сайт, отдел, адрес)

2. Измерения производились в присутствии представителя проверяемого
объекта. (должность, фамилия, имя, отчество)

3. Средства оценки _____
(название, вид, страна изготовитель, номер серии)

4. Справка о государственной проверке _____
(дата и номер сертификата соответствия)

5. Нормативно-технические документы и заключение о выполненных
нормативах _____

6. Основные источники и природа шума _____

7. Количество работающих _____

8. Используя источники шума, нарисуйте комнату (зону, рабочую зону,
инструкцию) и покажите оси мест установки и направление микрофонов
(датчиков), последовательность точек измерения

9. Результаты измерения шумов

Заключение: _____

Проведенные измерения _____

(должность, фамилия, имя, отчество)

" ____ " _____ 20__

подписи

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы общей экологии, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды. Марк Д. Гольдфейн, Алексей В. Иванов, Николай Кожевников, В. Кожевников. NovaSciencePublishers, Inc. (25 апреля 2013 г.).

2. Спецкурс по охране труда. / Учебник. Юлдашев О.Р. - Т.: «Тафаккур каноти», 2015.-336 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. / Учебник. О. Р. Юлдашев, Ш. Г. Джаббарова, О. Т. Хасанова. - Т.: «Тафаккур каноти», 2014.-268 с.

4. Охрана труда. / Учебник. А.Азамов, Т.Турсунов, Ш.Шомуротова, Н.Лутфуллаева. - Ташкент: «Сано-стандарт», 2013.-232 с.

5. Пожарная безопасность технологических процессов производства. / Учебник. Мансурходжаев Н.А., Ёкубов Ю.А. Высшее техническое училище пожарной безопасности МВД Республики Узбекистан. - Ташкент: «Тафаккур-Бостони», 2013.-347 с.

6. Мирзиёев Ш.М. Верховенство закона и защита интересов человека являются ключом к развитию страны и благополучию людей. 2017 г.

7. Конституция Республики Узбекистан. Ташкент. 1992 г.

8. Трудовой кодекс Республики Узбекистан.

9. Закон Республики Узбекистан «Об охране труда» (новая редакция). 22 сентября 2016 г.

10. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве и иного ущерба здоровью работников. Постановление Кабинета Министров № 286 от 06.06.1997, –Т.: 1997.

11. Санитарно-гигиенические нормативы микроклимата производственных помещений № 0324-16.

12. Допустимые санитарные нормы на рабочем месте №0325-16.

13. Shovkiddin Narziev, Sunnatilla Sulaimanov. To the investigation of the tension of the inter-cracked ligaments knee joint //International Journal of Research Available at <https://www.ijr.in>: Volume 06 Issue 01 January 2019. 731-735 page.

14. www.lex.uz – сайт Министерства юстиции РУз.

15. www.bilim.uz - Сайт Министерства высшего и среднего специального образования РУз.

16. www.ffv.uz- Сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям РУз.

17. www.mintrud.uz – Сайт Министерства занятости и трудовых отношений РУз.

18. <https://www.healthandsafetyatwork.com/>

19. www.healthyworkinglives.com/

20. www.safetyrisk.net/free-safety-ebooks/

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	3
I-глава	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	5
1.1.	Общее понятие об основах безопасности жизнедеятельности	5
1.2.	Основные правила теории риска.....	11
1.3.	Системный анализ безопасности и методы анализа.....	17
1.4.	Управление безопасностью деятельности	20
1.5.	Разделение деятельности на организаторы	22
1.6.	Принципы, методы и средства, обеспечивающие безопасность деятельности	23
1.7.	Эргономические основы безопасности деятельности.....	31
1.8.	Психология безопасности деятельности.....	42
1.9.	Роль анализаторов человека в обеспечении безопасности ...	53
II-глава	Система управления безопасностью деятельности на фармацевтических предприятиях	63
2.1.	Организация системы управления безопасностью деятельности на фармацевтических предприятиях	63
2.2.	Несчастные случаи и профессиональные заболевания на фармацевтических предприятиях.....	64
2.3.	Санитарные и гигиенические нормативы на фармацевтических предприятиях.....	69
2.4.	Отрицательное воздействие пыли и ядовитых веществ на фармацевтических предприятиях.....	76
2.5.	Системы вентиляции и освещения на фармацевтических предприятиях	84
2.6.	Шум и вибрация на фармацевтических предприятиях	99
2.7.	Вредные излучения на фармацевтических предприятиях, их свойства и влияние на организм человека	113
2.8.	Основы электробезопасности на фармацевтических предприятиях	136
III-глава	Чрезвычайные ситуации и защита населения	152
3.1.	Общее понятие и характеристики чрезвычайных ситуаций, их классификация	152
3.2.	Чрезвычайные ситуации социального характера.....	152
3.3.	Стадии развития чрезвычайных ситуаций	156
3.4.	Принципы и методы защиты населения во время	

	чрезвычайных ситуаций	157
3.5.	Прогнозирование возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и оценка	159
3.6.	Обеспечение стабильной работы объектов отраслей экономики во время чрезвычайных ситуаций	160
3.7.	Организация спасательных и других неотложных работ в очаге поражения	165
3.8.	Организация работ по специальной и санитарной обработке жилых помещений, объектов и людей.....	166
3.9.	Устранение последствий чрезвычайных ситуаций.....	168
IV-глава	Основы пожарной безопасности.....	171
4.1.	Суть и значение Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности».....	171
4.2.	Основы обеспечения пожарной безопасности.....	174
4.3.	Организационные основы обеспечения пожарной безопасности.....	175
4.4.	Процесс горения, его виды и свойства. Общие понятия о причинах возникновения пожара	179
4.5.	Особенности организации эвакуации людей и материальных ценностей при пожар.....	184
4.6.	Первичные средства пожаротушения, изучение их видов и принципов работы	185
4.7.	Строение, описание и правила эксплуатации огнетушителей.....	188
4.8.	Оборудование для пожаротушения.....	190
V-глава	Основы оказания первой медицинской помощи	194
5.1.	Реанимация (оживление).....	194
5.2.	Порядок проведения сердечно-легочной реанимации	197
5.3.	Восстановление прохождения дыхательных путей.....	199
5.4.	Травмы и оказание при них 1-медицинской помощи	202
5.5.	Растяжение и разрыв сухожилий.....	204
5.6.	Первая помощь при отравлении угарным газом.....	205
	Рекомендации и педагогические технологии для повышения эффективности образовательно-воспитательного процесса и качества образования.....	207
	ГЛОССАРИЙ.....	218
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	224
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	229

**АБДУЛЛАЕВА М.У., УСМАНАЛИЕВА З.У., НАРЗИЕВ Ш.М.,
ХОЖИЕВА Ш.А., НИЗАМОВА Д.О.**

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**РЕДАКТОР: М. АЛИМОВ
ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР: О. МУХТОРОВ
КОРРЕКТОР: Д. АКРАМОВ
ВЕРСТКА И ДИЗАЙНЕР: Х.САФРАЛИЕВ**

Издательская лицензия



4428

Подписано в печать 19.10.2022.
Формат 84x108 1/32. Печать офсетная.
Гарнитура “Times New Roman”. Уч.-изд. л. 13,0.
Тираж 25 экз.

Оригинал макета изготовлен в издательстве «Fan va ta’lim».

Издательство «Fan va ta’lim», г. Ташкент,
Шайхантохурский р-н, ул. Навои, дом 30.
Телефон, факс: (71) 244-75-88, (94) 664-40-03.

Отпечатано в типографии издательство «Fan va ta’lim».