

**ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**
Кафедра гігієни та фізіології людини

**КЛАСИФІКАЦІЯ І НОРМУВАННЯ
ФІЗИЧНИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ
ФАКТОРІВ, ЩО НЕГАТИВНО
ВПЛИВАЮТЬ НА ЗДОРОВ'Я
ЛЮДИНИ**

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Радиация – излучение (от radiare – испускать лучи) – распространение энергии в форме волн или частиц (свет, ультрафиолетовые лучи, инфракрасное тепловое излучение, микроволны, радиоволны - разновидности радиации).

Ионизирующее излучение – это излучение, которое создается при радиоактивном распаде ядерных превращений - заряженных частиц в веществе при взаимодействии со средой образует ионы разных знаков.

Обладая высокой энергией - осуществляют эффект ионизации, химических реакций в биологических структурах клетки, что может привести к ее гибели.

Радиационная безопасность - это состояние защищенности настоящего и будущего поколения людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Радионуклиды - это изотопы, ядра которых способны самопроизвольно распадаться. Период полураспада радионуклида – это промежуток времени, в течение которого количество исходных атомных ядер уменьшается вдвое ($T_{1/2}$).

Образование и рассеивание радионуклидов приводит к радиоактивному заражению воздуха, почвы, воды, что требует постоянного контроля их содержания и принятия мер по нейтрализации.

Естественные источники излучений

Создают радиационный фон в окружающей среде.

Естественные источники излучения оказывают внешнее и внутреннее воздействие на человека и создают **естественный или природный радиационный фон**, который представлен космическим излучением и излучением радионуклидов земного происхождения.

Естественный радиационный фон находится в пределах **10-20 мкР/ч (микрорентген в час)**.

В почвах содержатся радионуклиды естественного происхождения: **углерод-14, калий-40, свинец-210, полоний-210, радон – 222 и радон – 220.**

Искусственные источники излучений.

Создают радиационный фон в окружающей среде.

Искусственные источники ионизирующих излучений

созданы человеком и обуславливают искусственный радиационный фон, который составляют глобальные выпадения искусственных радионуклидов, связанных с испытанием ядерного оружия: радиоактивные загрязнения локального, регионального и глобального характера за счет отходов ядерной энергетики и радиационных аварий, а также радионуклиды, которые используются в промышленности, с/х, науке, медицине и др.

Искусственные источники радиации оказывают внешнее и внутреннее воздействие на человека.

ТИПЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Корпускулярное излучение:

α -излучение – поток тяжелых положительно заряженных частиц (самарий-146, полоний-210, плутоний-239,-240, нептуний-237), из-за очень малой проникающей способности **альфа-излучение** не представляет никакой опасности при внешнем облучении, т.к. не может проникнуть даже через поверхностный слой кожи.

При попадании внутрь организма через органы дыхания или пищеварения **α -излучение** может вызвать сильное повреждение живых клеток, при равной дозе облучения оказывает в 20 раз большее, чем гамма-излучение, вредное воздействие на живые клетки.

Для защиты органов дыхания от α -излучения достаточно использовать ватно-марлевую повязку, противопылевую маску или любую подручную ткань, предварительно смочив водой.

β -излучение – это поток электронов или протонов, которые испускаются при радиоактивном распаде (третий, бериллий-10, углерод-14, фосфор-32, сера-35, хлор-36, кальций-45, никель-63, стронций-89,-90, иттрий-90, рутений-106, йод-129, тербий-160, тантал-182, вольфрам-185, осмий-191, ртуть-203)

Ионизирующее действие **β -излучения** значительно ниже, чем у **α -излучения**, но проникающая способность гораздо выше, в воздухе **β -излучение** распространяется на 3 м и больше, в воде и биологической ткани до 2 см.

Зимняя одежда защищает тело человека от внешнего **β -излучения**. На открытых поверхностях кожи при попадании **β -частиц** могут образоваться радиационные ожоги различной степени тяжести, а при попадании **β -частиц** на хрусталик глаза развивается лучевая катаракта.

Для защиты органов дыхания от β -излучения персоналом используется респиратор или противогаз.

Для защиты кожи рук используются резиновые или прорезиненные перчатки.

При поступлении источника β -излучения внутрь организма происходит внутреннее облучение, которое приводит к тяжелому лучевому поражению организма.

Нейтронное излучение – представляет собой нейтральное не несущие электрического заряда частицы (плутоний-238, -240, -242, -244, кюрий-242,-244,-246,-248, калифорний-250,-252,-254). Нейтронное излучение непосредственно взаимодействует с ядрами атомов и вызывает ядерную реакцию. Оно обладает большой проникающей способностью, до 1000 м. в воздухе Нейтроны глубоко проникают в организм человека. Отличительной особенностью нейтронного излучения является их способность превращать атомы стабильных элементов в их радиоактивные изотопы - наведенная радиоактивность.

Для защиты от нейтронного облучения используется специализированное убежище или укрытия, построенные из бетона и свинца.

КВАНТОВОЕ (ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ)

γ-излучение - представляет собой жесткое электромагнитное излучение, радионуклиды (кобальт-60, церий-144, цезий-134,-137, иридий-192, селен-75, сурьма-124, европий-152,-154, тулий-170, радий-226)..

В воздухе распространяется на расстоянии 100 м и более. Может проходить через свинцовую пластину, толщиной в несколько см, и полностью проходит через тело человека.

Основная опасность - как источник внешнего облучения организма.

Для защиты от гамма излучения используют специализированное укрытие, убежище, персонал использует экраны из свинца, бетона.

Период полураспада - время распада половины из начального числа радиоактивных атомов, активность радиоактивного вещества уменьшается вдвое.

Период полураспада радиоактивных элементов

Уран 238 - 4,51 млрд лет
Уран 235 - 710 млн лет
Уран 234 - 247 тыс. лет

Плутоний 238 - 86,4 года

Плутоний 239 - 24 360 лет

Плутоний 240 - 6 580 лет

Плутоний 241 - 14 лет

Плутоний 242 - 370 000 лет

Цезий 136 - 13,2 суток

Цезий 137 - 30 лет

Стронций 90 - 29 лет

Йод 131 - 8,04 суток

Йод 132 - 2,3 часа

Йод 133 - 20,8 часа

Йод 134 - 54 минуты

Цирконий 95 - 65 суток

Ниобий 95 - 35 суток

Торий 232 - 14,1 млрд лет

Барий 140 - 12,8 суток

Церий 141 - 32,5 суток

Водород 3 - 12,3 года



Доза облучения – это часть энергии радиационного излучения, которая расходуется на ионизацию и возбуждение атомов и молекул любого облученного объекта.

Поглощенная доза – это количество энергии, переданной излучением веществу в пересчете на единицу массы.

Измеряется в Грехах (Гр) и радах (рад).

Экспозиционная доза (1-я доза, которую можно измерить прибором) – используется для характеристики воздействия гамма и рентгеновского излучения на окружающую среду, измеряется в рентгенах (Р) и кулонах на кг. измеряется дозиметром.

Эквивалентная доза – она учитывает особенности повреждающего действия излучений на организм человека.

1 единица измерения – Зиверт (Зв) и бэр.

Эффективная доза – является мерой риска возникновения отдаленных последствий облучения всего человека или отдельных его органов с учетом радиочувствительности.

Измеряется в Зивертах и бэрах.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУЧЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ

Взаимоотношение между дозой и радиационным эффектом при облучении всего тела

Доза	Клинические показатели
0,05 Гр	Отсутствие симптомов и обнаруживаемых эффектов.
0,15 Гр	Возможно наличие хромосомных аберраций; снижение сперматогенеза.
0,5 Гр	Легкая депрессия лейкоцитов и тромбоцитов у небольшого количества пораженных.
1 Гр	Порог дозы для лучевой болезни. Тошнота и рвота у небольшого количества пораженных.
2 Гр	Тошнота и рвота у большинства пораженных; необходимо лечение миелодепрессии.
4 Гр	50% смертельных исходов.
6 Гр	Без лечения смертность приближается к 100%.
10 Гр	Начинают проявляться осложнения желудочно-кишечного синдрома. Предел для успеха лечения.
50 Гр	Доминирует синдром сердечно-сосудистой/центральной нервной систем. Смертность составляет 100% в течение нескольких дней (24-72 часа).

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ РАДИАЦИИ (ФИЗИЧЕСКИЙ, ХИМИЧЕСКИЙ, БИОЛОГИЧЕСКИЙ)

Физический:

- защита расстоянием и временем
- дезактивация продуктов питания, воды, одежды, различных поверхностей
- защита органов дыхания
- использование специализированных экранов и укрытий.

Химический:

- использование радиопротекторов (вещества, обладающие радиозащитным эффектом) химического происхождения, применение специальных лекарственных средств, применение витаминов и минералов (антиоксиданты-витамины)

Биологический (все натуральное):

- радиопротекторы биологического происхождения и отдельные продукты питания (витамины, такие вещества, как экстракты женьшеня, китайского лимонника повышают устойчивость организма к самым разным воздействиям, включая радиацию).

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В Украине действует свыше 1200 взрыво- и пожароопасных объектов (ВПОО), на которых находится свыше 13,6 млн. тон твердых и жидких взрыво- и пожароопасных веществ (ВПОВ). Ежегодно на Украине происходит почти 100 значительных аварий, которые сопровождаются человеческими потерями и значительным материальным ущербом. Каждый час в огне гибнет один человек и около 20 лиц получают ожоги.

Пожар - неконтролируемое горение, которое наносит моральный и материальный ущерб, а иногда приводит к гибели людей.

Процесс горения возможный при наличии: горючего вещества, источника зажигания, окислителя.

Горючее вещество - твердое, жидкое или газообразное вещество, способно окисляться с выделением тепла и излучением света.

Источник зажигания - влияние на горючее вещество и окислитель, который может вызвать загорание.

Источника зажигания делятся на открытые и скрытые.

Окислитель - кислород, хлор, фтор, сера и другие вещества, которые при нагревании или ударе имеют способность раскладываться с выделением кислорода.

При отсутствии одного из трех факторов процесс горения не возникает.

По степени взрыво- и пожароопасности все ВПОО делятся на пять категорий (А, Б, В, Г, Д).

Категория А.

Используются вещества, вспышка или взрыв на которых может произойти в результате действия воды или кислорода воздуха; жидкости с температурой вспышки паров 28°C и ниже; горючие газы, которые взрываются при их наличии в воздухе от

10 % и меньше к его общему объему (некоторые фабрики искусственного волокна, химические цехи фабрик ацетатного шелка, водородо-заправочные станции, бензино-экстракционные цеха, склады бензина и т.п.).

Категория Б.

В производстве применяются жидкости с температурой вспышки пара от 28°C до 120°C ; горючие газы, нижняя граница взрыва которых выше чем 10% к общему объему воздуха; горючие волокна или пыль в таком количестве, которые образуют с воздухом взрывоопасную смесь (цеха изготовления и транспортирование угля и древесинной муки, мукомольные отделения мельниц, цеха обработки каучука, изготовление сахарной пудры, мазутные хозяйства электростанций и т.п.).

Категория В.

Обрабатываются или применяются твердые горючие вещества и материалы, а также жидкости с температурой вспышки паров, превышающих 120°C (лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, трикотажные, швейные предприятия, элеваторы, смолоперерабатывающие цеха, закрытые угольные составы и т. п.).

Категория Г. Обрабатываются негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии с выделением лучевого тепла, систематически образуются искры и пламя, а также сжигается твердое, жидкое и газообразное топливо (литейные и плавильные цеха, кузницы, главные корпуса электростанций и т. п.).

Категория Д. Обрабатываются негорючие вещества и материалы в холодном состоянии (механические цеха холодной обработки металла, насосные станции для перекачивания жидкостей и т. п.).

ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРА:

- В случае возникновения пожара необходимо вызвать специализированную пожарную часть по телефону 101 и сообщить соседям, руководству предприятия, коллегам и немедленно начать ликвидацию пожара всеми имеющимися средствами.
- Осуществить необходимые мероприятия по тушению пожара собственными силами.
- Эвакуировать людей и имущество. В первую очередь эвакуируют наиболее ценные и пожароопасные материалы.
- В случае, если невозможно погасить пожар собственными силами, нужно как можно быстрее оставить помещение через основные и запасные выходы.

Выходя из помещения, где возник пожар, нужно плотно затворить дверь, чтобы уменьшить поступление кислорода к помещению.

Главная опасность, от которой гибнут люди на пожаре - дым и горячий воздух, поэтому в задымленном помещении дышать нужно только через мокрую плотную ткань, помня, что возле пола концентрация дыма наименьшая.

Средства пожаротушения

Средства пожаротушения: шанцевый инструмент, огнетушители, ручной пожарный инвентарь.

Вещества пожаротушения

Вода. Основной эффект гашения - охлаждение горючих предметов ниже температуры горения.

Недостатки гашения водой: замерзание воды при отрицательных температурах; вода не гасит горючие жидкости с температурой кипения ниже 80°C ; вызывает значительные убытки для оборудования и зданий; при гашении электрооборудования возможное поражение электрическим током.

Пена Действие пены - охлаждение верхнего пласта и изоляция горючих предметов от атмосферного воздуха.

Пена не применяется для гашения электрооборудования под напряжением и таких активных веществ как калий, натрий, сероуглерод, с которыми она вступает в реакцию

Углекислота (CO₂) используется, в основном, для гашения электроустановок.

Углекислотой нельзя гасить **этиловый спирт**, в котором она растворяется, а также **целлулоид**, **термит**, которые горят без доступа воздуха. При гашении углекислотой в закрытых помещениях концентрация CO₂ возрастает, что опасно для жизни.

Порошки. Порошковая туча создает защиту от теплового излучения, поэтому пожар можно гасить без специальной защитной одежды.

При попадании порошков на нагретые предметы происходит выделение негорючих газов, которые усиливают противопожарное действие порошка. В закрытых помещениях при гашении порошками создается высокая запыленность воздуха, порошки также имеют слабый охлаждающий эффект, который может привести к повторному загоранию..

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Электрический ток – упорядоченное движение электрических зарядов.

Характер и глубина воздействия электрического тока на организм человека зависят от силы и рода тока, времени его действия, пути прохождения через тело человека, физического и психического состояния человека.

Термическое воздействие тока характеризуется нагревом кожи и тканей до высокой температуры вплоть до ожогов.

Электролитическое воздействие заключается в разложении органической жидкости, в том числе крови, и нарушении ее физико-химического состава.

Механическое действие тока приводит к расслоению, разрыву тканей организма в результате электродинамического эффекта, а также мгновенного взрывоподобного образования пара из тканевой жидкости и крови. Механическое действие связано с сильным сокращением мышц вплоть до их разрыва.

Биологическое действие проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей и сопровождается судорожными сокращениями мышц.

Световое действие приводит к поражению слизистых оболочек глаз.

Электротравмы — это травмы, полученные от воздействия электрического тока на организм, которые условно разделяют на общие (электрический удар), местные и смешанные.

ОСНОВНЫЕ ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ:

Электрический удар - возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся резкими судорожными сокращениями мышц, в том числе мышцы сердца, что может привести к остановке сердца и дыхания.

Электрические ожоги - возникают в результате выделения тепла при прохождении тока через тело человека (**образуются на местах входа и выхода тока**). В зависимости от параметров электрической цепи и состояния человека может возникнуть покраснение кожи, ожог с образованием пузырей или обугливанием тканей;

Металлизация кожи — выпадение мельчайших частичек расплавленного металла на открытые поверхности кожи.

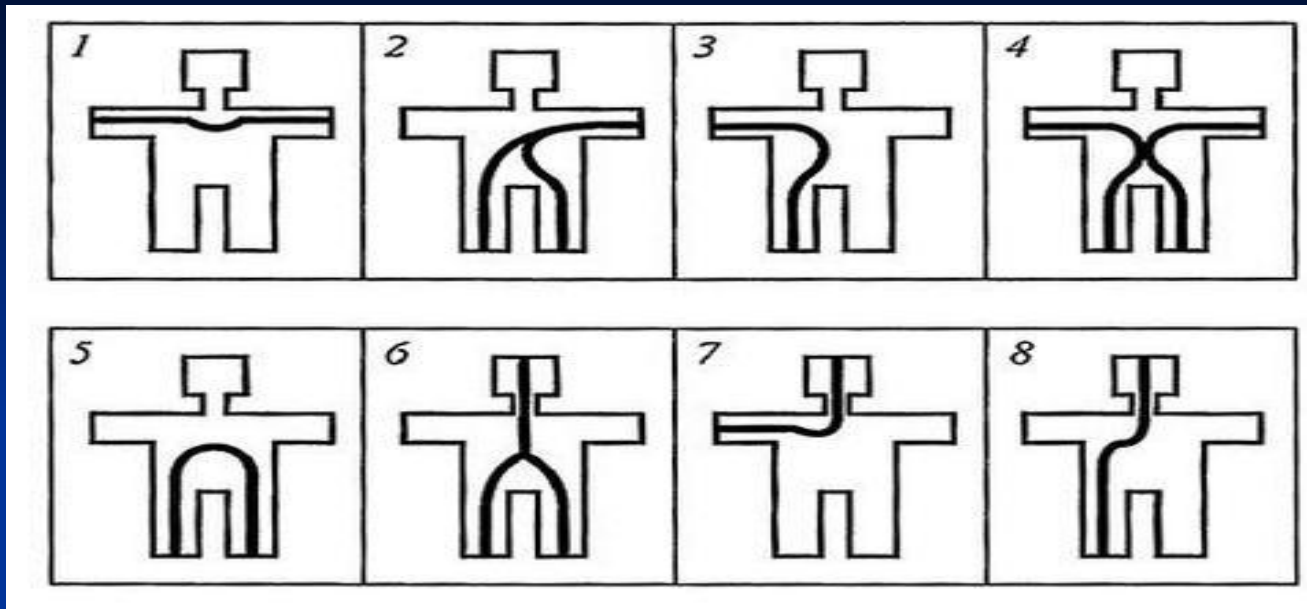
Такое явление происходит при коротких замыканиях, производстве электросварочных работ.

На пораженном участке возникает боль от ожога и наличия инородных тел.

Механические повреждения — следствие судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через человека, приводящее к разрыву кожи, мышц, сухожилий.

Это происходит при напряжении ниже 380 В, когда человек не теряет сознания и пытается самостоятельно освободиться от источника тока.

ПУТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ТОКА ЧЕРЕЗ ТЕЛО



Верхняя петля
прохождения тока



Нижняя
петля



Полная, W-образная
петля прохождения тока

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СТЕПЕНЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ

Сила тока — главный фактор, от которого зависит исход поражения: чем больше сила тока, тем опаснее последствия.

По степени воздействия на человека различают три пороговых значения тока: **ощутимый, неотпускающий и фибрилляционный.**

Ощутимый - электрический ток, который при прохождении через организм вызывает осязательное раздражение. Минимальная величина, которую начинает ощущать человек при переменном токе с частотой 50 Гц, составляет 0,6–1,5 мА.

Неотпускающий - ток, при котором непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, ноги или других частей тела не позволяют пострадавшему самостоятельно оторваться от токоведущих частей (10 0–15 0 мА)

Фибрилляционный — ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца — быстрые хаотические и разновременные сокращения волокон сердечной мышцы, приводящие к его остановке (90,0–100,0 мА). Через несколько секунд происходит остановка дыхания.

Чаще всего смертельные исходы наступают от напряжения 220 В и ниже.

Именно низкое напряжение заставляет беспорядочно сокращаться сердечные волокна и приводит к моментальному сбою в работе желудочков сердца.

ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА:

1. Применение безопасного напряжения - 12 и 36 В.

Для его получения используют понижающие трансформаторы, которые включают в стандартную сеть с напряжением 220 или 380 В;

2. Контроль изоляции электрических проводов.

Изоляция проводов со временем теряет свои диэлектрические свойства. Поэтому необходимо периодически проводить контроль сопротивления изоляции проводов с целью обеспечения их электробезопасности;

3. Исключение случайного прикосновения к токоведущим частям - для защиты от случайного прикосновения человека к токоведущим частям электроустановок используют ограждения в виде переносных щитов, стенок, экранов;

4. Устройство защитного заземления и зануления -

устранение опасности поражения человека электрическим током в случае прикосновения его к металлическому корпусу электрооборудования, который в результате нарушения изоляции оказался под напряжением;

5. Использование средств индивидуальной защиты.

Изолирующие защитные средства обеспечивают электрическую изоляцию от токоведущих частей и земли.

Они подразделяются на основные и дополнительные.

К основным изолирующим средствам в электроустановках до 1000 В относят диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными ручками.

К дополнительным средствам — диэлектрические галоши, коврики, диэлектрические подставки;

6. Соблюдение организационных мер обеспечения электробезопасности.

Спасибо за внимание !