

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1. Предмет изучения, цели, задачи и методологические основы курса «Безопасность жизнедеятельности человека». Классификация опасностей по характеру воздействия на человека, по происхождению и по локализации в пространстве.

«Безопасность жизнедеятельности человека» является комплексной учебной дисциплиной и обеспечивает базовую подготовку студентов, необходимую для принятия грамотных решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий природного характера, а также для успешного решения вопросов, изучение которых направлено на обеспечение безопасности человека от негативного воздействия опасностей техногенного происхождения.

Целью изучения учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» является формирование культуры безопасности жизнедеятельности будущих специалистов, основанной на системе социальных норм, ценностей и установок, обеспечивающих сохранение их жизни, здоровья и работоспособности в условиях постоянного взаимодействия со средой обитания.

По происхождению опасности можно примерно разделить на 6 групп: природные, экологические, биологические, социальные, техногенные, антропогенные.

По характеру воздействия на организм человека различают следующие группы опасностей: механические, физические, химические, биологические, психофизиологические.

По локализации: связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом.

2. Понятие об экологических рисках. Направления экологической политики Республики Беларусь и экологические риски.

Экологический риск — вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей среде или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие негативного воздействия на окружающую среду.

Экологический риск может быть вызван чрезвычайными ситуациями природного, антропогенного и техногенного характера.

Направления экологической политики РБ:

- 1) Охрана атмосферного воздуха. Контроль за выбросами в атмосферу и за оборотом озоноразрушающих соединений.
- 2) Охрана водных ресурсов. Создание и эксплуатация очистных сооружений, контроль сточных вод.
- 3) Обращение с отходами. Утилизация и переработка бытового мусора, увеличение доли использования вторичного сырья.
- 4) Экологическая сертификация. Выдача разрешений на различную деятельность, влияющую на экологию.

3. Глобальные экологические проблемы современности и стратегия развития человечества.

- 1) изменение климата Земли;
- 2) загрязнение воздушного бассейна;
- 3) разрушение озонового слоя;
- 4) истощение запасов пресной воды и загрязнение вод Мирового океана;
- 5) загрязнение земель, разрушение почвенного покрова;
- 6) оскудение биологического разнообразия и др.

Экологическая составляющая целей устойчивого развития:

- 1) Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями
- 2) Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития
- 3) Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия

4. Региональные и локальные проявления глобальных экологических проблем. Возможные пути выхода из экологического кризиса.

Региональные:

- 1) Загрязнение литосферы
- 2) Загрязнение гидросферы
- 3) Загрязнение атмосферы

Локальные:

- 1) Проблема отходов
- 2) Загрязнение рек и озер
- 3) Выбросы отходов производства

Решения:

- 1) **Технологические:**
разработка новых технологий;
очистные сооружения;
электрификация производства, быта, транспорта.
- 2) **Архитектурно – Планировочные мероприятия:**
зонирование территории населенного пункта;
озеленение населенных мест;
организация санитарно – защитных зон.
- 3) **Экономические.**
- 4) **Правовые:**
создание законодательных актов по поддержанию качества окружающей среды.
- 5) **Инженерно – организационные:**
уменьшение стоянок автомобилей у светофоров ;
снижение интенсивности движения транспорта на перегруженных автомагистралях.

5. Региональные экологические проблемы Республики Беларусь.

1. Радиоактивное загрязнение территории.
2. Загрязнение атмосферного воздуха.
3. Загрязнение вод.
4. Деградация и загрязнение почв.
5. Проблема отходов.

6. Воздействие экстремальных климатических явлений и возможных изменений климата на хозяйственную деятельность и здоровье человека.

Изменение климата оказывает воздействие на здоровье многочисленными способами, в том числе приводит к смерти и заболеваниям в результате все более частых экстремальных погодных явлений, таких как периоды сильной жары, штормы и наводнения, к дезорганизации продовольственных систем, а также к росту числа зоонозов, болезней пищевого происхождения, болезней, передающихся через воду, трансмиссивных болезней и психических расстройств.

7. Методы и средства защиты атмосферы. Нормирование уровней загрязнения атмосферного воздуха.

- 1) Перевод автомобилей на дизельные двигатели. Возрастающий интерес к дизельному двигателю связан не только с удешевлением эксплуатации автомобилей, но и уменьшением загрязнения окружающей среды.
- 2) Газ вместо бензина. Это позволит не только повысить чистоту воздушного бассейна в крупных городах, но и высвободить для нужд народного хозяйства немало дефицитного жидкого топлива.
- 3) Электромобиль. Считается целесообразным перевод автомобилей на электротягу, особенно в крупных городах. Оценки показывают, что к 2025 г. электромобили могут составить 15 % от общего числа автомобилей мира.
- 4) Внедрение альтернативных видов топлива. Биогаз состоит на 60 – 70 % из метана.

Качество атмосферного воздуха оценивается и с учетом предельно допустимой концентрации веществ. Предельно допустимая концентрация – максимальная концентрация, при которой вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья населения и не ухудшают условий окружающей среды.

Под термином «запыленность воздуха» понимают весовую концентрацию пыли в воздухе, которую выражают в мг/м³.

8. Источники и важнейшие компоненты природно-антропогенного загрязнения атмосферы. Основные химические соединения, загрязняющие атмосферный воздух и их воздействие на человека.

Одним из наиболее распространенных неблагоприятных факторов производственной среды является пыль.

Автомобильный транспорт также является не только источником вредных и токсичных выбросов, но и загрязнения воздуха пылевидными частицами, которые образуются при стирании автопокрышек, выделяются с отработавшими газами.

Существенными являются выбросы, в числе которых наиболее часто встречаются углеводороды и их производные, формальдегиды. А также соединения углерода, серы, азота, тяжелые и редкие металлы.

Попадая в кровь, **монооксид углерода** воздействует на красные кровяные тельца – эритроциты, которые теряют способность транспортировать кислород. В результате наступает кислородное голодание, что оказывает влияние на состояние центральной нервной системы.

Углеводородные соединения при наличии определенных атмосферных условий служат исходными продуктами для образования чрезвычайно токсичных продуктов, обладающих сильным раздражающим и общетоксичным действием на органы человека, и образуют фотохимический смог.

Сернистый газ оказывает пагубное влияние на слизистую оболочку верхних дыхательных путей. **Диоксид азота** является побочным продуктом нефтехимических производств и рабочих процессов дизельных двигателей.

Оксиды азота раздражают слизистую оболочку глаз и носа, разрушают легкие.

9. Физические и экологические последствия загрязнения атмосферы. Основные направления охраны воздушного бассейна.

Атмосферные загрязнения оказывают многообразное вредное влияние на организм человека, животных, растения и микроорганизмы, вызывают глобальные изменения в биосфере, наносят ощутимый экономический ущерб.

Загрязнение воздушного бассейна вызывает значительные потери в народном хозяйстве. В промышленном производстве – разрушение металлических конструкций, крыш и фасадов зданий, снижение качества выпускаемой продукции.

Загрязнение атмосферы наносит значительный ущерб сельскому хозяйству. Существует зависимость недобора урожая сельскохозяйственных растений от содержания загрязнителей в воздухе.

Направления охраны:

Группа санитарно-технических мероприятий: сооружение сверхвысоких дымовых труб, установка газопылеочистного оборудования, герметизация технологического и транспортного оборудования.

Группа технологических мероприятий: создание новых технологий, основанных на частично или полностью замкнутых циклах, создание новых методов подготовки сырья, очищающих его от примесей до вовлечения в производство, замена исходного сырья, замена сухих способов переработки пылящих материалов, автоматизация производственных процессов.

Группа планировочных мероприятий: создание са ств за черту города, рациональная планировка городской застройки, озеленение городов.

Группа контрольно-запретительных мероприятий: установление нормативов предельно-допустимых концентраций и нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него.

10. Источники и виды антропогенного загрязнения водных ресурсов и их влияние на состояние окружающей природной среды и человека.

Существенное влияние на качество поверхностных вод в республике оказывают крупные животноводческие комплексы по выращиванию крупного рогатого скота и откорму свиней. По своему воздействию на природные объекты неочищенные стоки животноводческих комплексов эквивалентны отходам высшей категории вредности, в составе которых преобладают органические вещества, аммонийный азот, фосфаты, тяжелые металлы, оказывающие негативное влияние на воду, ухудшающие ее гигиенические и санитарно-химические показатели.

Главными источниками поступления фосфатов в реки являются коммунально-бытовые и промышленные сточные воды городов, стоки сельскохозяйственных предприятий и поверхностный сток с урбанизированных территорий

Опасным источником загрязнения подземных вод являются радиоактивные выбросы при аварии на Чернобыльской АЭС.

Влияние:

Повышение концентрации питательных веществ (эвтрофикация) приводит к нарушению биологического равновесия в водоеме.

Отравиться можно ещё и бактерии подловить всякие, и пресной чистой воды может не хватить.

11. Основные направления использования водных ресурсов в мире и Республике Беларусь. Сущность проблемы дефицита пресной воды в мире.

Водопользование связано с процессами, когда используют не воду как таковую, а ее энергию или водную среду. На такой основе развивается гидроэнергетика, водный транспорт, рыбное хозяйство, система отдыха и спорта и др. При этом нет потерь воды

При **водопотреблении** вода изымается из ее источников (рек, водоемов, водоносных пластов) и используется в промышленности, сельском хозяйстве, для коммунально-бытовых нужд; Водопотребление с точки зрения использования водных ресурсов подразделяют на возвратное (возвращаемое к источнику) и безвозвратное (потери).

Большим расходом воды сопровождаются производственные процессы на промышленных предприятиях.

Кроме обеспечения водой населения и промышленности, огромное значение имеет сельскохозяйственное водоснабжение для животноводства и искусственного орошения земель в целях успешного выращивания сельскохозяйственных культур и получения высоких урожаев.

Основной водохозяйственной характеристикой является **обеспеченность**, характеризующаяся запасами воды в расчете на один квадратный километр территории на одного человека и запасами воды в расчете на одного человека

12. Экологические последствия загрязнения водных ресурсов. Роль техногенных катастроф в загрязнении вод Мирового океана. Основные направления охраны водных ресурсов.

Повышение концентрации питательных веществ (эвтрофикация) приводит к нарушению биологического равновесия в водоеме.

Отравиться можно ещё и бактерии подловить всякие, и пресной чистой воды может не хватить.

С недавних пор одним из основных источников загрязнения Мирового океана является нефтедобыча. Нефть попадает в воду по нескольким причинам. Это происходит либо из-за техногенных катастроф, либо вследствие сброса нефтепродуктов морским транспортом.

Мусор, а в особенности пластик, который практически не разлагается, — огромная проблема для экологии океанов.

Охрана водных ресурсов:

В целях рационального использования водных ресурсов и снижения их загрязнения в Республике Беларусь разрабатываются и реализуются правовые, экономические, организационные и технические направления охраны воды

Кроме вышеуказанных направлений особое значение имеют организационно-технические мероприятия, способствующие предотвращению истощения водных ресурсов и улучшению качества поверхностных и подземных вод. В этом направлении важная роль принадлежит очистке вод — поддержание вод в чистом состоянии заключается в предотвращении их последующего загрязнения.

Немаловажную роль в решении проблем защиты и охраны водных ресурсов играют организационные направления, к которым следует отнести нормирование в области использования и охраны вод, применение системы государственного учета водных ресурсов, проведение мониторинга и осуществление контроля.

13. Эколого-экономическое и санитарно-гигиеническое значение биологических ресурсов. Исчерпаемость, ограниченность и незаменимость земельных ресурсов. Эффективность плодородия почв, способы его повышения.

Земельные ресурсы - это часть мирового земельного фонда, которая является базой для сельскохозяйственного производства, лесного хозяйства и других видов деятельности человека. Они являются исчерпаемыми, ограниченными пространственно и незаменимыми.

Сельскохозяйственные угодья - это участки земли, используемые в сельском хозяйстве. Сельскохозяйственные угодья могут включать пахотные земли, многолетние насаждения (например, фруктовые сады), залежи, сенокосы и пастбища. Пашня - это наиболее интенсивно эксплуатируемая часть сельскохозяйственных угодий, которая систематически обрабатывается и используется под посев сельскохозяйственных культур.

Земля является ограниченным ресурсом. Из этого следует, что аренда земли может стать дополнительным источником дохода для ее собственника, независимо от плодородности и местоположения земли. Ограниченность земли также обуславливает необходимость использования не только лучших, но и средних и худших земель.

Плодородие почвы - это способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и благоприятной физико-химической средой для нормальной деятельности. Плодородие почвы

является результатом природного процесса почвообразования и процесса окультуривания.

Повышение плодородия почвы

1. *Организация севооборота*
Суть его заключается в том, что однолетние и двухлетние культуры на прежнее место следует высаживать не раньше, чем через 5 лет. Поэтому каждый год рекомендовано менять место высаживания растений.
2. *Посев лечебных растений*
Лечебным эффектом обладают бархатцы, крапива, полынь, чеснок, календула, пастушья сумка. Эти растения оздоравливают почву.
3. *Проведение термической обработки почвы на небольших площадях.*
4. *Внесение органических удобрений*
Внесение золы, навоза и компоста является одним из наиболее проверенных способов восстановления плодородия почвы.
5. *Смешанная посадка растений*
Суть её заключается в том, что рядом с основным растением выращивается так называемое растение-спутник.
6. *Отдых для почвы*
7. *Посев сидератов*
Высеваются растения, богатые содержанием азота, крахмала, белка(рожь, овес, горчица, подсолнечник и т. д.)

13. Источники загрязнения земельных ресурсов. Аварийное загрязнение почв нефтепродуктами. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве (пестициды, стимуляторы роста растений), их роль в патологии человека.

Источники загрязнения земельных ресурсов:

1. Твердые и жидкие отходы добывающей, перерабатывающей и химической промышленности, теплоэнергетики и транспорта.
2. Отходы потребления, в особенности твердые бытовые отходы.
3. Сельскохозяйственные отходы и применяемые в агротехнике ядохимикаты.
4. Открытые разработки полезных ископаемых.
5. Покрытие поверхности земли отвалами, пустой породой.
6. Неорганические отходы промышленности.
7. Засорение веществами, переносимыми воздухом.
8. Заражение радиоактивными веществами.
9. Сельскохозяйственная деятельность, работа транспорта и коммунально-бытовых
10. Атмосферные выпадения токсичных веществ и т.д.

Источники загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами:

1. Нефтяные скважины
2. Нефтяные трубопроводы - коррозия и механические повреждения труб.
3. Сборные пункты, нефтехранилища - испарение углеводородов в атмосферу, утечки
4. Пункты первичной подготовки нефти - сброс сточных вод
5. Нефтепроводы, нефтепродуктопроводы – механические повреждения труб, коррозия.
6. Очистные сооружения, канализация заводов – аварии, разгерметизация соединений
7. Резервуары для хранения нефтепродуктов – выбросы в атмосферу через клапаны
8. Технологические установки – выбросы через предохранительные клапаны
9. Факельные системы – неполное сгорание углеводородов, сероводорода

Влияние нефтепродуктов на состояние почв определяется уровнем концентрации. Аварийное поступление нефтепродуктов (свыше 1 кг/м²) угнетает растения.

Пестициды (ядохимикаты)

Нитраты, или соли азотной кислоты

Канцерогены

Микотоксины – это продукты метаболизма плесневых грибов, обладающие токсическим эффектом в чрезвычайно малых количествах.

14. Рекреационные зоны. Биоиндикация как метод определения степени загрязненности геофизических сред. Заповедное дело.

Рекреационная зона - это специально выделяемая территория в пригородной местности или в городе, предназначенная для организации мест отдыха населения и включающая в себя парки, сады, городские леса, лесопарки, пляжи, иные объекты.

Биоиндикатор - это биосистема того или иного уровня организации, по состоянию которой судят о естественном или антропогенном изменениях в среде.

Биоиндикация - оценка качества ОС с помощью анализа состояния биоиндикаторов, определенным образом реагирующих на изменение окружающей среды.

Заповедное дело – это сфера научно-производственной деятельности, охватывающая вопросы организации и способы сохранения природных комплексов

15. Здоровье населения и окружающая среда. Основные показатели заболеваемости населения как индикатор санитарного состояния природной среды.

Согласно исследованиям ВОЗ, состояние здоровья населения определяется в основном (на 50%) образом жизни; примерно 20% совокупного влияния факторов приходится на среду обитания, 20% связано с наследственностью и 10% — с качеством медицинской помощи. Итак, состояние здоровья населения примерно на 70% определяется качеством окружающей среды, как природной, так и социальной.

Значительную долю в общей заболеваемости во индустриальных странах мира составляют заболевания, обусловленные загрязнением атмосферного воздуха. По данным ВОЗ, только заболеваемость астмой за последние годы увеличилась на 30%.

Одним из наиболее распространенных и сильных канцерогенов, содержащихся в атмосферном воздухе, является бензапирен.

Уже двукратное превышение ПДК по промышленной пыли, диоксиду азота, диоксиду серы вызывает онкологические заболевания.

В городах высока степень загрязнения почв.

Особенно ярко просматривается зависимость от состояния окружающей среды здоровья детей. В определённой степени этот показатель может служить индикатором загрязнения и степени опасности внешней среды.

16. Классификация опасных производств. Бактериологическое загрязнение питьевой воды, способы ее обеззараживания.

I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности.

Способы обеззараживания питьевой воды.

Хлорирование

Диоксид хлора

Гипохлорит натрия

Хлорсодержащие препараты

Озонирование

17. Потенциальный риск эпидемий после стихийных бедствий, меры профилактики. Генная инженерия и возможные риски использования ГМО.

Во время стихийных бедствий и катастроф, возникающих в результате человеческой деятельности, а также в условиях переполненных лагерей для беженцев риск возникновения эпидемий значительно возрастает. В таких условиях часто возникают взрывные вспышки болезней с высокими коэффициентами летальности.

Методы:

Режим обсервации или карантина

Санитарную обработку людей и дезинфекцию зараженных объектов .

Дезинсекцию

Вакцинацию и экстренную профилактику антибиотиками

Обсервацию вводят если вид возбудителя не относится к группе особо опасных.

Употребление (ГМО) продуктов может привести к возникновению аллергии. Также оно негативно сказывается на слизистой желудка и приводит к устойчивости микрофлоры кишечника к антибиотикам. Еще одним последствие **употребления ГМО** может стать общее снижение иммунитета.

18. Проблема истощаемости полезных ископаемых. Причины и последствия топливно-энергетического кризиса в мире.

Используется много - не восполняется 😞

Рост цен на энергоресурсы и дефицит топлива отразится на всех странах, и особенно тех, которые не обладают необходимыми запасами. В первую очередь подорожает отопление и электроэнергия. Следом за ними начнется рост цен на все товары.

Также от энергетического кризиса сильно пострадает металлургия, производство стройматериалов и машиностроение. Кроме того, он отразится и на других отраслях, таких как производство бытовой техники, электроники, автомобилестроение и т.д.

19. Структура мирового потребления ТЭР. Крупнейшие техногенные катастрофы в местах добычи топливных ресурсов.

ТЭР - это топливо и энергетические ресурсы.

Сегодня наибольшую долю в мировом потреблении ТЭР занимает нефть.

За нефтью следует уголь.

Газ является третьим.

Ядерное топливо.

Ветро- и солнечная энергия.

1. Чернобыльская авария - это крупнейшая ядерная катастрофа в истории, произошедшая в 1986 году в Украине.
2. Авария на нефтяной платформе Deepwater Horizon - это катастрофа, произошедшая в 2010 году в Мексиканском заливе. В результате взрыва и пожара на нефтяной платформе был потерян контроль над скважиной, и около 4,9 миллионов баррелей нефти попали в Мексиканский залив.
3. Авария на нефтепроводе Exxon Valdez - это катастрофа, произошедшая в 1989 году в Аляске. Нефтеносительный танкер Exxon Valdez столкнулся с рифом, что привело к выбросу около 37 тысяч тонн нефти в прибрежные воды Аляски.
4. Катастрофа на месторождении Сан-Хуан - это катастрофа, произошедшая в 2017 году в штате Нью-Мексико в США. В результате взрыва скважины произошел выброс газа и нефти, в результате чего были убиты пять человек.
5. Катастрофа на месторождении Пайпер Альфа - это катастрофа, произошедшая в 1988 году в Северном море. Буровая платформа Piper Alpha взорвалась и загорелась, что привело к гибели 167 человек.

20. Характеристики различных типов электростанций, их КПД, сроки службы и окупаемости.

- тепловые электростанции (ТЭС), использующие природное топливо(кпд 33-48%, срок службы - около 25 лет, а окупаемость - около 10-15 лет.);
- гидроэлектростанции (ГЭС), использующие энергию падающей воды запруженных рек(кпд 80-90%, срок службы - около 50-100 лет, а окупаемость - около 10-20 лет.);
- атомные электростанции (АЭС), использующие ядерную энергию (кпд 33-38%, срок службы - около 40-60 лет, а окупаемость - около 15-20 лет.);
- нетрадиционные (иные) электростанции, использующие ветровую, солнечную, геотермальную и другие виды энергий (по разному, обычно мало).

21. Типы альтернативных источников энергии. Перспективы использование отходов в теплоэнергетике страны.

Виды альтернативной энергетики: солнечная энергетика, ветроэнергетика, биомассовая энергетика, волновая энергетика, градиент-температурная энергетика, эффект запоминания формы, приливная энергетика, геотермальная энергия.

Сжигание муниципальных отходов

Производство топлива из отходов

Использование биогаза (органические отходы)

22. Перспективы развития ветроэнергетики в мире и в Республике Беларусь.

В Республике Беларусь ветроэнергетика находится на начальной стадии развития. Однако в Беларуси есть потенциал для развития ветроэнергетики.

Одним из наиболее перспективных направлений реализации целей указанных проектов является развитие белорусской ветроэнергетики. Беларусь располагает значительными ресурсами энергии ветра, которые оцениваются в 1600 МВт и годовой выработкой электроэнергии 2,4 млрд кВт·ч. На территории нашей страны выявлено около 1840 площадок, пригодных для размещения ветроэнергетических станций и ветропарков.

23. Солнечная энергетика. Виды фотоэлектрических преобразователей, достоинства и недостатки солнечных батарей и коллекторов.

Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует Солнце, возобновляемый источник энергии, и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования.

Фотоэлектрические преобразователи делятся на три типа: а) **фотоэлементы** с внешним фотоэффектом; б) **вакуумные фотоэлементы**; в) **фотоэлементы** с внутренним фотоэффектом (фотосопротивления).

Достоинства:

- Солнце — это бесплатный и неисчерпаемый источник альтернативной энергии.
- Гелиосистемы — экологически чистый способ добычи энергии.
- Экономия может составлять до 100% в теплое время года.
- Солнечные коллекторы работают круглый год.
- Системы коллекторов просты в обслуживании, монтаже.
- Работа установки не зависит от повышения цен на газ.
- Срок службы около 30 лет.

Недостатки:

- Даже недорогие модели коллекторов не каждый может себе купить.
- Работа гелиосистемы полностью зависит от погоды.

- При установке нужно правильно рассчитать место монтажа системы и установить ее под правильном углом для правильной работы. Исключить попадания на поглощающую панель тени деревьев и зданий.

24. Энергия биомассы и производимые виды топлива, перспективы ее использования в Республике Беларусь. Способы утилизации и эффективность вторичного использования бытовых отходов и отходов сельскохозяйственного производства.

Площадь месторождений биомассы в РБ составляет около 180 тыс.га. Привлекательность этого вида энергетического сырья состоит в его стабильности и экологической чистоте. Еще одним возобновляемым, источником энергии могут служить отходы растениеводства.

Термическая утилизация

Плазменная утилизация

Эффективность вторичного использования отходов зависит от многих факторов, таких как доступность технологий и оборудования для переработки, стоимость производства, наличие рынка для продуктов, получаемых из отходов, и другие факторы. Кроме того, вторичное использование отходов может потребовать дополнительных затрат на сортировку, транспортировку и переработку отходов, что также может повлиять на его эффективность.

25. Биогаз, роль технологии в решении экологических проблем. Альтернатива без свинцовому бензиновому топливу.

Производство биогаза из биомассы обладает потенциалом в качестве альтернативного источника энергии, который потенциально богат ресурсами биомассы. Результаты показывают, что биогазовая технология должна поощряться, инвестироваться, внедряться и демонстрироваться. Она особенно актуальна в отдаленных сельских районах.

Существуют различные технологии биогазовой энергетики, которые могут быть применены в зависимости от типа и объема исходных материалов, а также от поставленных задач. Например, механический способ переработки может применяться для обработки крупных объемов сельскохозяйственных отходов, анаэробное биоразложение может использоваться для производства биогаза из навоза животных.

Биогаз является одной из альтернатив без свинцовому бензиновому топливу, которое имеет множество негативных экологических последствий, таких как загрязнение воздуха и водных ресурсов.

26. Тепловые потери в зданиях. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений.

Частные домовладельцы в западных странах используют почти 30% всей получаемой энергии, что составляет почти столько же, сколько и промышленность, и больше, чем весь, вместе взятый, транспорт. Большая часть расходуемой энергии (80%) идет на отопление помещений.

Основные принципы достижения низкого энергопотребления:

1. Хорошие теплоизолирующие свойства строительных элементов (стен, окон, крыши, пола, подвала).
2. Добросовестное выполнение теплоизоляции: недопущение теплопотерь; плотная оболочка строения (защита от ветра и т.п.);

3. Пассивное использование солнечной энергии и ее аккумулирование, суточное или сезонное;
4. Управляемый воздухообмен (по возможности - возвращение тепла).
5. Хорошо регулируемые отопительные устройства.
6. Энергоэкономное обеспечение горячей водой, возможно, посредством солнечной энергии в летнее время.
7. Устранение бесполезных расходов электроэнергии.

27. Основные методы и приборы регулирования, контроля и учета тепловой и электрической энергии. Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов.

Методы измерений - это комплекс приемов и средств, используемых для оценки величин физических величин. Непосредственный метод предполагает измерение значения величины с помощью шкалы или индикатора прибора. Метод сравнения с мерой используется для сравнения измеряемой величины с приближенным значением, полученным с помощью эталонного стандарта. Нулевой метод является разновидностью метода сравнения с мерой, при котором измеряемая и эталонная величины уравниваются друг против друга до тех пор, пока не достигнут равновесия.

Приборы для измерения температуры разделяются в зависимости от используемых ими физических свойств веществ на следующие группы с диапазоном показаний:

- термометры расширения (+190 ...6500 С)
- манометрические термометры (+160 ...6500 С)
- термометры сопротивления (+200 ...6500 С)
- термоэлектрические термометры (+50 ...18000 С)
- пирометры (+300 ...60000 С)

Решение проблем энергоучета на предприятиях требует создания автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).

В настоящее время такие системы строят по трехуровневому принципу. *Нижний уровень* – первичные измерительные преобразователи (ПИП) с телеметрическими выходами, осуществляющие непрерывно или с минимальным интервалом усреднения измерение параметров энергоучета потребителей (расход, мощность, и др.) по точкам учета. *Средний уровень* – контроллеры (К), специализированные измерительные системы, или многофункциональные программируемые преобразователи, со встроенным программным обеспечением энергоучета, осуществляющие в заданном цикле интервала усреднения круглосуточный сбор измерительных данных с территориально распределенных ПИП, накопление, обработку и передачу этих данных на верхний уровень. Верхний уровень – персональная ЭВМ (ПЭВМ) со специализированным программным обеспечением АСКУЭ, осуществляющая сбор информации с контроллера (или группы контроллеров) среднего уровня, итоговую обработку этой информации как по точкам учета, так и по их группам.

28. Рациональные системы отопления зданий и сооружений. Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях.

Есть несколько рекомендаций, которые можно применять для повышения энергоэффективности и использования бесплатной энергии.

1. Использование плоских обогревателей, конвекторов и термовентилей: эти устройства не требуют большого количества энергии и могут достигать необходимой температуры быстрее, чем другие виды обогрева.
2. Использование систем воздушного отопления: этот тип отопления сочетает в себе эффективное использование бесплатной энергии с многократным использованием воздушного тепла.
3. Избегать использования систем отопления полов, электрических отопительных систем и рефлекторных отопительных систем: эти системы могут потреблять большое количество энергии и не являются наиболее эффективными в использовании бесплатной энергии.
4. Использование газ-комби-термов для передачи тепла: эти устройства используют газ для нагрева воды, которая затем передается через систему радиаторов или теплового насоса.
5. Использование солнечной энергии для горячей воды: установка солнечных коллекторов на крыше дома может обеспечить горячую воду бесплатно и без вредных выбросов.

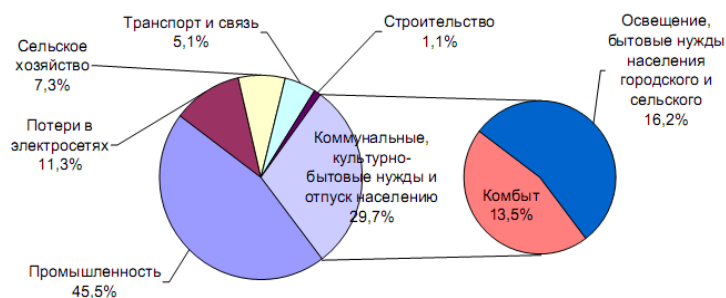
Для экономии энергии нужно выявить места больших потерь и оценить потребление энергии. Наибольшее потребление тепла и электричества приходится на зиму. Отопление и горячая вода 1 средней квартиры требуют около 2 тонн нефти в год.

Утепление квартиры позволяет снизить потребление тепла на 20-50%. Это остекление балкона, утепление окон, термоизоляция стен и дверей. Желательно также сократить приток холодного воздуха с помощью уплотнения щелей. Но не стоит и переусердствовать. Свежий воздух нужен. Электроприборы расходуют больше электричества, чем старые. Лучше их не покупать. Но можно экономить электричество при использовании уже имеющихся приборов, в том числе при оптимальном режиме работы конфорок, холодильника, освещения.

Экономия энергии, помимо выгоды, приносит пользу экологии. Поэтому нужно пропагандировать здоровые потребности и воспитывать правильное отношение к энергосбережению.

29. Структура потребления тепловой и электрической энергии по отраслям экономики. Законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения.

Анализ ситуации топлива и энергопотребления Беларуси показывает, что основное промышленное производство в недостаточной мере ориентировано на удовлетворение потребностей человека и перенасыщено энергозатратными отраслями и технологиями. При этом энергетика республики базируется на импорте энергоносителей: импортируется 90 % нефти, 95 % угля, 25 % электроэнергии (Рис 1). Местные энергоресурсы (торф, дрова) занимают незначительную часть, а некоторые (горючие сланцы) вообще не используются. Потребление энергоносителей по отраслям экономики таково:



Потенциал энергосбережения оценивается на уровне 50% от суммарного энергопотребления страны. На 2001 – 2005 годы потенциал энергосбережения оценивается до 6 - 7 миллионов тонн условного топлива. Показательно распределение указанной величины по отраслям:

- коммунально-бытовой сектор – 3 млн. тонн;

- энергетика - 0,9 млн. тонн;
- химия и нефтехимия - 0,6 млн. тонн;
- сельское хозяйство – 0,5 млн. тонн;
- строительных материалов – 0,4 млн. тонн;
- машиностроение - 0,5 млн. тонн;
- топливная промышленность - 0,1 млн. тонн;
- пищевая – 0,1 млн. тонн;
- прочие отрасли промышленности – 0,2 млн. тонн;
- прочие потребители – 0,2 млн. тонн.

Наибольшие возможности для снижения потребления первичных энергоресурсов сегодня находятся в коммунально-бытовом секторе, что объясняется наиболее сильными экстенсивным и интенсивным факторами, имеющими здесь место.

Отношения в сфере энергосбережения в Республике Беларусь регулируются законом «Об энергосбережении», постановлениями Совета министров и Директивой Президента РБ.

Главные положения:

- Энергосбережение - государственный приоритет.
- Обязательный учет всего объема энергоресурсов для субъектов энергетической сферы.
- Обследование предприятий, расходующих больше 1,5 тыс. тонн эквивалентного топлива.
- Финансирование мер энергосбережения из гос. и местных бюджетов, фондов и других источников.
- Ответственность за нарушения законодательства об энергосбережении.
- Достижение энергетической безопасности через:
 - Экономии энергии во всех сферах;
 - Внедрение энергоэффективных технологий;
 - Переоснащение производства;
 - Пропаганду энергосбережения среди населения;
 - Усиление контроля и ответственности.

Основной акцент делается на энергоэффективизацию народного хозяйства для снижения зависимости от энергоимпорта и достижения энергетической независимости.

ОХРАНА ТРУДА

30. Охрана труда - предмет, цели и задачи. Научная и методическая база охраны труда.

Охрана труда - это система мер для обеспечения безопасности и сохранения здоровья работников на рабочем месте. Она включает в себя правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия. Охрана труда имеет большое социальное и экономическое значение, в том числе для производительности труда и стабильности трудовых коллективов.

Научная и методическая база охраны труда - это знания, методы и инструменты, которые используются для обеспечения безопасности и здоровья на рабочем месте. Она включает в себя знания из различных научных областей и методы для решения задач охраны труда, такие как анализ опасностей, оценка рисков, проектирование рабочих мест, обучение и контроль условий труда. Эта база является основой для разработки эффективных стратегий и программ по охране труда.

31. Основы законодательства об охране труда в РБ. Конституция РБ и Трудовой кодекс РБ. Вопросы, отражаемые в них. Нормативные документы по ОТ. Виды инструкций.

Охрана труда в республике Беларусь регулируется системой законодательных актов, которые включают Конституцию Республики Беларусь, Трудовой кодекс Республики Беларусь и другие законы, такие как "Об основах государственного социального страхования", "О

санитарно-эпидемическом благополучии населения", "О техническом нормировании и стандартизации", "О пожарной безопасности" и "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Трудовой кодекс устанавливает обязанности, права и ответственность нанимателей и работников по вопросам охраны труда, гарантирует права работников на охрану труда, определяет функции государства в этой области и предусматривает систему надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда.

32. Несчастный случай. Травма. Причины производственного травматизма и заболеваний. Факторы, определяющие последствия несчастного случая.

Травма — внешнее повреждение организма человека, которое произошло в результате действия опасного производственного фактора.

Проф. заболевание — заболевание, при котором происходит внутреннее изменение в организме человека в результате действия вредного производственного фактора.

Травмы:

По виду воздействия:

- механические (ушибы, переломы, раны)
- тепловые. Связаны с экстремальной темп. (ожоги, обморожения, тепловые удары)
- химические (ожоги, отравления)
- электрические
- комбинированные

По степени тяжести:

- легкие
- смертельные
- групповые

Классификация причин травматизма и заболеваний

Травматизм

- Технические (конструктивные, инженерные) (Конструктивные недостатки, неисправности машин, механизмов, оборудования и др)
- Организационные (Неправильная организация труда: отсутствие контроля, недостатки в благоустройстве территорий и др.)
- Санитарно – гигиенические (Запыленность, загазованность, температура, повышенный шум.)
- Психофизиологические (Монотонность труда, несоответствие особенностей человека характеру работы.)

Проф. заболевания

- Технические (Несовершенство оборудования и технолог. процессов, недостаточная изученность вредных произв. факторов, недостаточная механизация тяжести работ.)
- Организационные (Несвоевременный ремонт, замена оборудования и др.)
- Санитарно – гигиенические (Превышение ПДК, ПДУ, неблагоприятные метеоусловия.)
- Психофизиологические (Физические перегрузки, нервно-психическое, умственное перенапряжение.)

Показатели производственному травматизму:

- Коэф-т частоты
 $Kч = T \cdot 1000 / P$
Т – число травм в отчетном периоде
Р – среднесписочная численность работников.
- Коэф-т тяжести
 $Kт = D / (T \cdot n)$
Д – число дней нетрудоспособности
n – число травм со смертельным исходом
- Кобщ= Kч * Kт
- показатель материальных последствий и др.

33. Основные методы учета и анализа травматизма. Их сущность и показатели. Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний

На практике для анализа несчастных случаев на производстве с целью установления и ликвидации вызывающих их причин применяют

1. **статистический метод** — основан на изучении причин травматизма по документам, регистрирующим уже совершившиеся несчастные случаи на производстве

- a. **групповой метод** — основан на базе повторяемости несчастных случаев независимо от тяжести повреждения, происшедших при аналогичных условиях, а также повторяющихся по характеру повреждений

Этот метод позволяет определить профессии и виды работ, на которые приходится большее число несчастных случаев, выявить дефекты производственного оборудования, машин, механизмов, инструмента, приспособлений и наметить конкретные мероприятия обеспечения безопасности труда.

- b. **топографический метод** — состоит в исследовании причин несчастных случаев по месту их происшествия, при этом углубленно не изучаются производственные условия, при которых произошли производственные травмы. Места, в которых были зафиксированы несчастные случаи, систематически наносятся условными знаками на документы.

2. **монографический метод** включает в себя детальное исследование всего комплекса условий, при которых произошел несчастный случай. В результате такого анализа выявляются не только причины несчастных случаев, но и потенциальные опасности и вредности. Монографический метод анализа дает возможность наиболее полно установить способы и меры предупреждения производственных травм.

Для снижения производственного травматизма необходимо строго соблюдать правила охраны труда, рабочие должны обеспечиваться исправными средствами индивидуальной защиты и спецодеждой. Для оказания первой медицинской помощи должны быть в наличии аптечки с набором медикаментов, перевязочного материала, шин и др.

34. Условия труда – виды и основные характеристики производственных факторов.

Условия труда подразделяются на 4 класса:

- 1) **оптимальные** — условия при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.
- 2) **допустимые** — работа в этих условиях может вызывать изменения функционального состояния организма, которые восстанавливаются во время регламентированного перерыва или к началу следующей смены. Допустимые условия труда рассматриваются не только как безвредные, но и как безопасные, т.е. они не могут быть причиной острого заболевания, или внезапного резкого ухудшения здоровья.
- 3) **вредные** — характеризуется наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих и (или) его потомство

- 4) **опасные** — характеризуется уровнями вредных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены, создает угрозу для жизни и высокий риск развития острых профессиональных заболеваний.

35. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация и примеры.

Вредные условия труда — характеризуется наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих и (или) его потомство. По степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений, в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности:

- 1) 1 степень — вызывают функциональные изменения организма, восстанавливающихся при более длительном (чем к началу следующей смены) перерыве контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья.
- 2) 2 степень — уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения в организме, что приводит к увеличению заболеваемости с временной утратой трудоспособности и появлению начальных признаков профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции.
- 3) 3 степень — условия труда характеризуются такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию профессиональных болезней легкой и средней тяжести, росту хронической (производственно — обусловленной) патологии, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.
- 4) 4 степень — условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональной заболеваемости (с потерей общей трудоспособности).

Примеры: неправильное освещение — повреждение зрения, температура — ожоги, тепловые удары, переохлаждения, высота — травмы при падении, электричество — электротравмы.

Опасные условия труда — характеризуется уровнями вредных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены, создает угрозу для жизни и высокий риск развития острых профессиональных заболеваний.

Работа в шахтах — смерть при завале, работа с ядерными отходами — смерть от облучения и т.д.

Главное отличие опасных факторов от вредных — вредные факторы оказывают сильное, но обратимое воздействие, которое может быть исправлено отдыхом.

36. Обучение работников знаниям по охране труда – виды инструктажей. Порядок и периодичность их проведения.

Инструктажей по охране труда всего пять: вводный, первичный и повторный на рабочем месте, внеплановый и целевой. Вводный и первичный инструктажи проводятся, как правило, при приеме на работу, а повторный — уже в процессе работы (для проверки имеющихся у работника знаний).

Внеплановый и целевой проводятся только в нормативно определенных случаях. К примеру, внеплановый инструктаж проводится, если изменились технологические процессы в вашей организации. А целевой — перед допуском отдельных работников, например, к работам повышенной опасности.

37. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Виды ответственности за нарушение законодательства о труде.

Надзорно-контрольная деятельность – это вид правоохранительной деятельности гос-ва. Специальные органы выявляют нарушения трудового законодательства со стороны нанимателя и уполномоченных им лиц, восстанавливают нарушенные трудовые права работников и привлекают к ответственности виновных лиц.

Объектом надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде являются трудовые права человека.

Контроль - проверка соответствия деятельности нанимателей и работников предписаниям нормативных актов, в оценке ее не только с точки зрения законности, но и целесообразности, эффективности (цель - улучшение эффективности). **Стадии контроля:** проверка, анализ, исправление нарушений.

Надзор – это деятельность гос. органов по обеспечению точного, неуклонного и единообразного исполнения законов(цель - устранение нарушения закона).

Виды ответственности:

1. дисциплинарная (замечание, выговор, увольнение)
2. материальная (обязанность возместить ущерб)
3. гражданско-правовая (гражданин обязан возместить вред, причиненный его работником при исполнении своих трудовых обязанностей)
4. административная (штрафы)
5. уголовная (штрафы, исправительные работы, лишение свободы)

38. Гигиена труда и производственная санитария. Основные задачи гигиены труда Метеорологические условия производственной среды.

Гигиена труда - комплекс мер и средств по сохранению здоровья сотрудников, профилактика неблагоприятных воздействий производственной среды. **Задачи:** количественная и качественная оценка условий труда на организм человека, на основании которых проводят мероприятия по улучшению условий труда.

Производственная санитария - система мероприятий, средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие неблагоприятных факторов(пока не станут значения допустимыми) на рабочих.

Метеорологические условия: температура, влажность, излучение, скорость движения воздуха, давление, скорость движения воздуха.

39. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата. Условия их обеспечения. Факторы, учитываемые при нормировании параметров микроклимата.

Оптимальные микроклиматические условия – сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном воздействии на человека могут вызвать быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений состояния здоровья, но

могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

Холодный период года ($\leq 10^\circ$), теплый ($>10^\circ$).

Температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха измеряют на высоте 1,0 м от пола (сидя), и на высоте 1,5 м (стоя). Измерения должны проводиться аттестованными приборами. Диапазон измерений и допустимая погрешность измерительных приборов должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется **санитарными правилами и нормами СанПиН 9-80 РБ 98 «Гигиенические требования к микроклимату в производственных помещениях»**.

40. Способы и средства нормализации микроклимата

Средствами и способами нормализации микроклимата являются:

- система отопления;
- кондиционирование воздуха;
- вентиляция;
- солнцезащитное зашторивание окон;;
- теплоизоляция нагретых поверхностей
- воздушное душирование на рабочих местах;
- создание воздушных завес у открывающихся ворот и дверей;
- подогрев (увлажнение воздуха) в системах вентиляции и кондиционирования.

41. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению. Качественные и количественные показатели освещения

Количественные показатели:

1. **Световой поток** - мощность светового потока излучения - люмен (лм).
2. **Сила света** - пространственная плотность светового потока в заданном направлении, т.е. световой поток, отнесенный к телесному углу ω , в котором он излучается. - кандела (кд)
3. **Освещенность** - плотность светового потока на освещаемой им поверхности - люкс (лк)
4. **Яркость** определяется отношением силы света в данном направлении к площади проекции излучающей поверхности на плоскость, перпендикулярную к направлению излучения - кд/м²
5. **Коэффициент отражения поверхности** - характеризует ее способность отражать падающий на нее световой поток. Он определяется отношением отраженного светового потока к падающему.

Качественные:

1. **Фон** - поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается светлым, если коэффициент отражения R больше 0,4; средним при $R = 0,2 \dots 0,4$ и темным, если R меньше 0,2.
2. **Контраст объекта различения с фоном K** - определяется отношением абсолютной величины разности между яркостью объекта и фона к яркости фона.
3. **Показатель ослепленности² (P)** - критерий оценки слепящего действия осветительной установки, $P = (S - 1) \cdot 1000$, где S - коэффициент ослепленности.
4. **Коэффициент пульсации освещенности (K_p)** - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током.

Требования к производственному освещению:

1. равномерное распределение светового потока
2. высокое качество освещения
3. простота в управлении осветительными приборами
4. исключение ярких световых и теневых источников
5. преобладание общего света

42. Виды и системы производственного освещения.

Разновидности производственного освещения:

- **естественное** освещение помещений светом неба (прямым или рассеянным), проникающим через световые проемы в наружных конструкциях зданий;
- **искусственное** освещение электрическими источниками света;
- **совмещенное** освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Естественное освещение - больше ультрафиолета(+), высокая диффузность - рассеянность(+).

Виды естественного освещения: боковое, верхнее, комбинированное.

Виды искусственного освещения: общее (на все помещение), местное(освещает небольшой участок), комбинированное.

Виды искусственного по функциям: охранное, рабочее, аварийное, эвакуационное, дежурное, бактерицидное(обеззараживание), орительное (против "солнечного голодания").

43. Естественное освещение, его источники. Достоинства и недостатки. Гигиеническая оценка и нормирование естественного освещения.

Естественное освещение создается природными источниками света — прямыми солнечными лучами и диффузным светом небосвода (от солнечных лучей, рассеянных атмосферой). Естественное освещение является биологически наиболее ценным видом освещения, к которому максимально приспособлен глаз человека.

Нормирование и гигиеническая оценка естественного освещения производится следующими методами:

Светотехнический — коэффициент естественной освещенности (КЕО) — отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба, к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода (исключая прямой солнечный свет), выраженное в процентах.

Геометрические:

- 1) Световой коэффициент — отношение остекленной площади окон к площади пола данного помещения.
- 2) Коэффициент глубины заложения — отношение расстояния от светонесущей до противоположной стены к расстоянию от пола до верхнего края окна
- 3) Угол падения показывает, под каким углом лучи света падают на горизонтальную рабочую поверхность.
- 4) Угол отверстия дает представление о величине видимой части небосвода, освещающего рабочее место.

44. Искусственное освещение, его источники. Достоинства и недостатки. Гигиеническая оценка и нормирование искусственного освещения.

Искусственное освещение – это получение света от неестественных источников. В их число входит: огонь, газовые установки, электрические лампы и светильники, прожектора и прочее.

Преимущества:

- свобода в выборе места и характера освещения;
- постоянная сила и качество освещения, возможность изменять направленность светового потока;

Недостатки:

- цветовое восприятие хуже, чем при естественном освещении;
- необходимость использования электроэнергии;

Гигиеническая оценка искусственного освещения включает в себя измерение освещенности, оценку равномерности освещения, учет цветовых характеристик и другие параметры. На основе этих данных проводится анализ соблюдения нормативных требований и установленных норм по освещению рабочих мест.

Нормирование искусственного освещения определяет минимальные требования к освещенности, равномерности освещения, цветопередаче и другим параметрам, которые должны соблюдаться на рабочих местах. Нормы освещения могут различаться в зависимости от типа работы, условий труда и других факторов.

Соблюдение гигиенической оценки и нормирования искусственного освещения позволяет создать оптимальные условия работы, предотвратить негативное влияние недостаточного или избыточного освещения на зрение и общее состояние работников, а также снизить риск возникновения профессиональных заболеваний, связанных с освещением.

45. Нормирование производственного освещения. Гигиеническая оценка и нормирование совмещенного освещения

При создании системы производственного освещения руководствуются СНБ 2.04.05–98 «Естественное и искусственное освещение». Нормы освещенности построены на основе классификации работ по определенным количественным признакам. **Производственное освещение нормируется в зависимости от:**

- точности зрительной работы;
- яркости фона;
- контраста объекта и фона;
- системы освещения.

Точность зрительной работы характеризуется минимальным размером объекта различения. Объект различения – это элемент рассматриваемого объекта минимального размера, который нужно узнавать и различать.

Гигиеническая оценка производственного освещения заключается в измерении или расчете фактической освещенности на рабочей поверхности и сравнении ее с нормативным значением, которое указано в строительных (СНБ) или отраслевых нормах освещенности рабочих мест, в зависимости от вида работ. Рабочей считается поверхность, на которой непосредственно производится работа.

46. Виды ламп. Их основные характеристики. Достоинства и недостатки ламп. Условия эксплуатации.

На данный момент для внутреннего освещения помещений чаще всего применяют лампы накаливания, галогенные лампы, светильники на светодиодах или люминесцентные, а также энергосберегающие.

Лампы накаливания

Свет в подобных лампах испускается источником накаливания, который раскаляется до высоких температур в процессе воздействия на него электрического тока.

+++

Низкая стоимость, наиболее доступные, сплошной спектр излучения, видимая часть которого насыщена оранжевыми и красными лучами света.

Не может обеспечить достаточно высокий уровень цветопередачи. Из-за этого они совершенно не подходят для освещения магазинов, высокая температура, высокое потребление энергии.

Галогенные лампы

Ранее лампы широко использовались для реализации встроенного освещения. Теперь же их можно встретить разве что в некоторых люстрах и настенных бра.

+++

Продолжительней срок службы по сравнению с лампой накаливания, относительно меньшие размеры, более высокие показатели термостойкости и механической прочности.

Чтобы подключить галогенные лампы в сеть требуется использовать трансформатор.

Люминесцентные лампы

Можно разделить на лампы с большим световым потоком, а также с меньшим, но более высоким качеством цветопередачи. Кроме того, они способны излучать разные цвета, за счет чего нередко используются при освещении магазинных витрин и торговых площадей. Такие лампы повсеместно применяются на предприятиях, на территории школ, во дворах различных учреждений и др.

+++

Светоотдача в разы выше, чем у лампы накаливания

Долгосрочность в 20 раз по сравнению с лампой накаливания

Мигание во время эксплуатации, восприимчивы к скачкам напряжения в сети, а также частому отключению и включению, должны утилизироваться особым образом, как токсичные отходы.

Лампы энергосберегающие

Созданы на основе люминесцентных. Имеют особый эл. блок, который отвечает за процессы зажигания и дальнейшего горения. За счет этого удалось добиться того, что лампа не мигает как при начале работы, так и в дальнейшем.

+++

Возможность создания разных цветовых температур, которые определяются при горении, снижение потребления электричества (до 80%), маленькое выделение тепловой энергии (могут исп. где угодно), значительно реже выходят из строя в сравнении с лампами накаливания, менее восприимчивы к скачкам напряжения и частым включениям и выключениям.

Высокая стоимость, бережное обращение даже после выхода из строя (токсические вещества)

Светодиодные лампы

На сегодняшний день светодиодные лампы и светильники по праву можно считать наиболее востребованными. Источником света в них являются светодиоды, работающие при прохождении тока через полупроводниковые материалы. Используются везде

+++

Функционирование до 100 000 часов (= 100 ламп накаливания), низковольтное оборудование (безопасны для пользователей и не потребляют большого количества электроэнергии)

Сильная восприимчивость к перепадам напряжения. Светильники, построенные на основе светодиодов, излучают неровный свет.

47. Шум. Основные характеристики шума. Виды производственного шума.

Шум — один из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов окружающей среды, приобретающих важное социально-гигиеническое значение, в связи с урбанизацией, а также механизацией и автоматизацией технологических процессов, дальнейшим развитием авиации, транспорта. Шум — сочетание различных по частоте и силе звуков.

Звук — колебания частиц воздушной среды, которые воспринимаются органами слуха человека, в направлении их распространения. **Производственный шум** характеризуется спектром, который состоит из звуковых волн разных частот. обычно слышимый диапазон 16 Гц - 20 кГц .

Длительное воздействие шума на организм человека приводит к развитию утомления, нередко переходящего в переутомление, к снижению производительности и качества труда. Особенно

неблагоприятно шум действует на орган слуха, вызывая поражение слухового нерва с постепенным развитием тугоухости. Как правило, оба уха страдают в одинаковой степени. Начальные проявления профессиональной тугоухости чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет.

Физические характеристики шума:

интенсивность звука J , [Вт/м²];

звуковое давление P , [Па];

частота f , [Гц]

Классификация производственного шума:

По характеру спектра шумы подразделяются на широкополосные (с непрерывным спектром шириной более одной октавы) и тональные, в спектре которого имеются дискретные тона.

По спектральному составу шумы подразделяются на низкочастотные (максимум звуковой энергии приходится на частоты ниже 400 Гц); среднечастотные (максимум звуковой энергии на частотах от 400 до 1000 Гц) и высокочастотные (максимум звуковой энергии на частотах выше 1000 Гц).

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные (уровень звука за 8-ми часовой рабочий день изменяется во времени менее чем на 5 дБ) и непостоянные (уровни которого за 8-ми часовой рабочий день изменяются более чем на 5 дБА). К непостоянному шуму относится колеблющийся шум, при котором уровень звука непрерывно изменяется во времени; прерывистый шум (уровень звука остается постоянным в течение интервала длительностью 1 сек. и более); импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов длительностью менее 1 сек.

По среде распространения различают шум воздушный (излучается в окружающее пространство и распространяется в воздушной среде при движении ТС на открытых участках) и структурный (возбуждается динамическими силами в точке контакта колеса с дорогой или рельсом при движении. Он распространяется по верхнему строению пути, несущим конструкциям дорожного полотна и передается через грунт близлежащим строениям.).

48. Действие шума на организм человека. Гигиеническая оценка и нормирование шума.

Слуховой анализатор человека способен воспринимать звуковые колебания в определенном диапазоне интенсивностей, ограниченном верхним и нижним порогами, зависящими от звуковой частоты.

Порог слышимости имеет минимальное значение при частоте **1000 Гц**. **По интенсивности или силе звука** он равен **10-12 Вт/м²**, а **по звуковому давлению** – **210-5 Па**.

Порог болевого ощущения на частоте **1000 Гц по интенсивности равен 10 Вт/м²**, а **по звуковому давлению** – **210-5 Па**.

Под воздействием шума от 85-90 дБ снижается слуховая чувствительность на высоких частотах. Долгое время человек жалуется на недомогание. Симптомы - головная боль, головокружение, тошнота, чрезмерная раздражительность. Все это результат работы в шумных условиях. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. При высоких уровнях шума слуховая чувствительность падает уже через 1-2 года, при средних - обнаруживается гораздо позже, через 5-10 лет, то есть снижение слуха происходит медленно, болезнь развивается постепенно. Поэтому особенно важно заранее принимать соответствующие меры защиты от шума. В настоящее время почти каждый человек, подвергающийся на работе воздействию шума, рискует стать глухим. Население, проживающее в примыкающих районах, отмечает ухудшение самочувствия, головные боли, нарушение сна, функций сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта.

49. Методы и средства борьбы с шумом.

Для защиты от шума используются принципы, основными из которых являются: снижение шума в источнике, ослабление его на пути распространения, применение административных мер и средств индивидуальной защиты. Устранение или ослабление шума в источнике достигается применением ряда конструктивных и технологических методов, позволяющих снизить динамические воздействия в механических узлах, пульсации давления в потоках газов и жидкостях, растяжение и изгибы ферромагнитных материалов в переменных магнитных полях и др. Ослабление шума на пути распространения в основном достигается **звукоизоляцией** и **звукопоглощением**. На производстве звукоизоляция реализуется устройством различных преград на пути распространения звуковых волн: кожухов, экранов, кабин, звукоизолирующих перегородок и т.п.

Звукопоглощение используется для снижения отражения звуковой энергии от поверхностей преграды и увеличения ее шумозащитной способности, а также увеличения звукопоглощающего фонда внутри производственных и других помещений и улучшения их акустических характеристик (сокращения времени реверберации). Для звукопоглощения используются *пористо-волоконистые материалы, звукопоглощающие свойства которых зависят от структуры материала, толщины слоя, частоты звука и наличия воздушного промежутка между слоем материала и отражающей поверхностью*. В пористых материалах энергия звуковых волн частично переходит в тепловую за счет трения воздуха в порах. В качестве звукопоглощающих материалов применяют:

1. Ультратонкое стекловолокно
2. Минеральную вату
3. Пористый поливинилхлорид
4. Древесноволокнистые и минераловатные плиты на различных связках с окрашенной и перфорированной поверхностью
5. Различные пористые плиты на цементе и извести.

50. Электробезопасность. Виды воздействия электротока на организм человека. Последствия этого воздействия.

Электробезопасность — система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Существует **много факторов**, влияющих на результат действия электрического тока на организм человека:

- пути протекания — самую большую опасность представляет ток, протекающий через головной и спинной мозг;
- продолжительность воздействия — чем больше время действия тока на человека, тем тяжелее последствия;
- от величины и рода протекания — переменный ток является наиболее опасным, чем постоянный;
- от физического и психологического состояния человека — человек обладает неким сопротивлением, это сопротивление варьируется в зависимости от состояния человека.

Минимум, который способен прочувствовать человек составляет **1 мА**. Если действие электрического тока более 25 мА, то это *приводит параличу мышц органов дыхания*. Электрический ток проходя через организм человека может оказывать на него 3 вида воздействий:

- **термическое** — подразумевает появление ожогов, а так же перегревание кровеносных сосудов;
- **электролитическое** — проявляется в расщеплении крови, вызывает существенные изменения физико-химического состава;
- **биологическое** — нарушение нормальной работы мышечной системы, вызывает судорожные сокращения мышц.

51. Факторы, влияющие на исход поражения электротоком. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, зависит от:

- рода и величины напряжения и тока
- частоты электрического тока
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия электрического тока на организм человека;
- условий внешней среды.

Классификация помещений бла–бла–бла.

1. **Помещения с повышенной опасностью** – помещения характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырость (сырые помещения) или токопроводящая пыль (пыльные помещения); токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.); высокая температура (жаркие помещения); возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой.

2. **Особо опасные помещения** – помещения характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особая сырость (особо сырые помещения); химически активная или органическая среда (помещения с химически активной или органической средой); одновременно два или более условий повышенной опасности. Территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям.

3. **Помещения без повышенной опасности** – помещения в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность

52. Пути и методы обеспечения электробезопасности. Оказание первой помощи при поражении человека электротоком.

Оказание первой помощи при поражении человека электротоком. Самые простые меры принимаются, если он в сознании. Пораженному нужно обеспечить покой. Пока вы дожидаетесь мед.помощи, уложите его как можно удобнее, укройте одеялом, постоянно проверяйте дыхание и пульс. При наличии ожогов, ушибов или переломов требуется оказание соответствующей доврачебной помощи. Если ничего подобного не обнаружено, не пытайтесь давать пострадавшему какие-то мед.препараты.

Человеку, потерявшему сознание, также нужен покой. Важно проверить, дышит ли он при этом. Необходимо уложить его на мягкую подстилку, расстегнуть на нем одежду, чтобы она не мешала дыханию, обеспечить доступ кислорода. Также меры спасения включают себя очищение рта: в его полости может скопиться кровь и слизь. До приезда мед.бригады нужно постараться согреть пострадавшего, а также следить за состоянием его дыхания.

Алгоритм действий включает в себя искусственное дыхание и непрямой массаж сердца, если пострадавший не подает признаков жизни или дышит прерывисто. Перед тем, как начать эти процедуры, как и в предыдущем случае, нужно освободить пораженного от стесняющей одежды, а также очистить его ротовую полость. Продолжать делать искусственное дыхание и массаж нужно до тех пор, пока человек не придет в себя или не приедет мед.персонал.

Пути и методы обеспечения электробезопасности. Все эти методы гарантируют обеспечение электробезопасности человека при прикосновении к нетоковедущим металлическим частям, которые случайно могут оказаться под напряжением из-за аварийных ситуаций:

- **Зануление.** Оно не допускает замыкания токоведущих частей на корпус самого оборудования. В результате возникает довольно большой ток «КЗ», который вызывает мгновенное срабатывание токовой защиты и отключения всего повреждённого участка электрической цепи.
- **Изоляция.** Она может быть нескольких видов: рабочей, двойной, дополнительной и усиленной.
- **Защитное отключение.** Это очень быстродействующие устройства, которые гарантируют отключение оборудования в том случае, если его параметры будут превышены (возникновение напряжения на корпусе, снижение сопротивления фазного провода и т.п.).
- **Электрическое разделение сети.** Осуществляется данный метод с применением специально предназначенных трансформаторов. Они гарантируют высокий уровень изоляции кабеля за самим трансформатором. И это независимо от величины активного сопротивления изоляции.
- **Применение различных устройств блокировки.** Именно такое обеспечение электробезопасности не допускает ошибок работающего персонала во время проведения работ на электрических установках. К примеру, дверь, обеспечивающая доступ в распределительное оборудование более одного кВ, снабжается специальным электрическим замком. Её можно открыть лишь в том случае, если будет выключен выключатель.

53. Процесс горения. Условия возникновения и протекания. Его стадии. Виды веществ по пожаро- взрывоопасности.

Горение – сложный физико-химический процесс, в основе которого лежат быстротекущие реакции окисления, сопровождающиеся выделением тепла и, как правило, световым излучением. Горение возникает и протекает при наличии горючего вещества, окислителя (обычно кислорода) и источника зажигания.

Различают *два вида горения: гомогенное и гетерогенное. Гомогенное горение* происходит в случае нахождения горючего вещества в газообразном состоянии. Если же реакция идет между твердым горючим веществом и газообразным окислителем, то говорят о **гетерогенном горении**.

Горение возникает и протекает при определенных условиях. Для него необходимы **горючее вещество, кислород и источник воспламенения**. Для возникновения и развития процесса горения необходимы горючее вещество, окислитель и источник зажигания, инициирующий реакцию между горючим и окислителем.

Каждый пожар соответствующего класса (согласно принятой классификации пожаров) по времени проходит *4 основные стадии: начальную; развивающуюся; развитую; затухающую*.

По горючести твердые вещества (материалы) подразделяются на горючие (Г) и негорючие (НГ). В классе горючих веществ (материалов) трудногорючие вещества (ТГ) выделяются в отдельную группу.

По **пожаровзрывоопасности** жидкости подразделяются на **легковоспламеняющиеся (ЛВЖ) и горючие (ГЖ)** в зависимости значения температуры вспышки жидкости.

Горючие пыли подразделяются на **взрывоопасные и пожароопасные** в зависимости от дисперсности и значения нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР).

По **способности к распространению** пламени твердые вещества (материалы) в зависимости от величины **индекса распространения пламени (I)** подразделяются на не распространяющие пламя ($I = 0$), медленно распространяющие пламя ($0 < I < 20$) и быстро распространяющие пламя ($I > 20$).

По **дымообразующей способности** твердые вещества (материалы) в зависимости от величины **коэффициента дымообразования (D_m)** подразделяются на группы: с малой дымообразующей способностью ($D_m \leq 50$ м²/кг); с умеренной дымообразующей способностью ($50 \text{ м}^2/\text{кг} < D_m \leq 500$ м²/кг); с высокой дымообразующей способностью ($D_m > 500$ м²/кг).

По **токсичности продуктов горения** твердые вещества (материалы) в зависимости от величины показателя токсичности продуктов горения подразделяются на группы: малоопасные; умеренно опасные;; высоко опасные;; чрезвычайно опасные.

54. Пожарная безопасность. Системы, обеспечивающие пожарную безопасность.

Пожарная безопасность определяется как состояние объекта, при котором максимально исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

Предотвращение пожара достигается комплексом профилактических мер, исключающих образование горючей среды, источников зажигания, поддержание температуры горючей среды ниже максимально допустимой до горючести и давления в горючей среде ниже максимально допустимого до горючести и др.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается регламентацией допустимых концентраций горючих газов, паров и взвесей в воздухе, а также кислорода или других окислителей.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается соответствующим исполнением, применением и режимом эксплуатации машин и механизмов, материалов и изделий, могущих явиться источником зажигания горючей среды, применением соответствующего электрооборудования и технологического процесса, устройством молниезащиты зданий и сооружений, регламентацией допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, допустимой энергией искрового разряда, ликвидацией условий для теплового, химического и микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий.

К профилактическим мерам также относятся: применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов; ограничение количества горючих веществ; предотвращение распространения пожара за пределы очага; применение конструкций объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючести; создание условий для эвакуации людей; применение средств защиты людей и системы противодымной защиты; применение средств пожарной сигнализации и средств извещения о пожаре; организация пожарной охраны объекта и др.

Ограничение количества горючих веществ достигается регламентацией их количества (массы, объема), наличием аварийного слива, периодической очисткой помещений, коммуникаций и аппаратуры от горючих отходов, регламентацией рабочих мест, на которых используются пожароопасные вещества и др.

Изоляция горючей среды обеспечивается максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, применением для пожароопасных веществ герметизированного оборудования и тары.

Профилактические меры по предотвращению пожаров условно можно разделить на организационные, эксплуатационные, технические и режимные.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности включают в себя:

- организацию обучения персонала и граждан правилами пожарной безопасности;
- разработку норм и правил по пожарной безопасности, инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, поведении людей при возникновении пожара и др.

Эксплуатационные мероприятия предусматривают соответствующую эксплуатацию оборудования, содержание зданий и территорий.

Технические меры заключаются в соблюдении противопожарных норм при сооружении зданий, устройстве отопления и вентиляции, выборе и монтаже оборудования, устройстве грозозащиты и защиты от статического электричества.

Режимные мероприятия направлены на ограничение или запрещение разведения огня, производства электро- и газосварочных работ, а также курение в неустановленных местах и др.

55. Классификация производств по пожаро- взрывоопасности. Меры пожарной защиты зданий и сооружений

Все производства **по степени пожарной опасности** разделены на категории, обозначаемые буквами алфавита: А, Б, В, Г, Д.

К категории А относятся производства, где могут образоваться взрывоопасные пары и газозвоздушные смеси из горючих газов, нижний предел взрываемости которых 10 % и менее по отношению к объему воздуха, а также производства с использованием большого количества жидкостей с температурой вспышки паров до 28 °С. Это склады горючих газов, бензина, помещения для зарядки аккумуляторов.

К категории Б относятся производства тоже взрывоопасные, но взрывоопасные смеси здесь образуются из воздуха и горючей пыли или волокон. Сюда же относят производства, где применяют жидкости с температурой вспышки паров от 28 до 120 °С и где образуются горючие газы с нижним пределом взрываемости 10 % и более по отношению к объему воздуха. К данным производствам относятся размольные цехи мельниц, цехи приготовления сальной муки, сухой обработки льна, конопли.

К категории В относятся производства по обработке и использованию твердых сгораемых веществ, жидкостей с температурой воспламенения паров выше 120 °С. Это лесопильные и столярные производства, склады хранения зерна, машин.

К категории Г относятся производства по обработке несгораемых веществ, связанные с сжиганием топлива, включая газ. Сюда относятся цехи получения тепла и горячей воды, кузницы.

К категории Д относятся производства, связанные с обработкой несгораемых материалов в холодном состоянии.

Методы пожарной защиты зданий и сооружений:

Зонирование территории предполагает группирование производственных объектов предприятия, родственных по функциональному назначению и признаку пожарной опасности в отдельные комплексы. С учетом рельефа местности и розы ветров объекты с повышенной пожарной опасностью располагают с подветренной стороны по отношению к объектам с меньшей пожарной опасностью.

Противопожарные разрывы между зданиями устанавливают для предупреждения распространения пожара с одного здания на другое. При их определении учитывают степень огнестойкости зданий.

Противопожарная преграда в виде брандмауэра представляет собой глухую негорючую стену с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч, пересекающую здание вдоль или поперек.

Брандмауэр устанавливается на фундамент здания и возвышается над кровлей, препятствуя распространению огня при пожаре.

Противопожарные зоны устраивают в тех случаях, когда по каким-либо причинам устройство брандмауэра невозможно. Она представляет собой негорючую полосу покрытия шириной 6 м, пересекающую здание по всей длине или ширине. Предел огнестойкости несущих конструкций противопожарных зон должен составлять 4 ч, а перекрытий — 2ч.

При проектировании зданий предусматриваются пути эвакуации людей: эвакуационные выходы, пожарные лестницы, огнестойкие лестничные клетки, специальные балконы, площадки и переходы.

Для исключения пожарной опасности электрических светильников и осветительных установок их выбор производится, исходя из условий, в которых они будут эксплуатироваться. Лампы накаливания в пожарном отношении более опасны (температура поверхности колб достигает 500 °С, чем газоразрядные лампы 40-50 °С). Светильники могут быть открытые, защищенные (лампы закрыты стеклянным колпаком), пыленепроницаемые и взрывозащищенные.

56. Основные причины пожаров на предприятии. Опасные факторы пожара. Их основные характеристики.

Основными причинами пожаров на предприятии являются:

- халатное и неосторожное обращение с огнем (курение, оставление без присмотра нагревательных приборов, разогрев деталей открытым огнем, шалость детей и т.п.);
- неисправность отопительных и вентиляционных систем (котельных, отопительных приборов, печей и др.);
- неисправность производственного оборудования, нарушение технологических процессов (выделение горючих газов, пыли);
- самовоспламенение или самовозгорание некоторых веществ и материалов при нарушении правил их хранения и использования;
- различные причины электрического характера: искрение в электрических аппаратах и машинах; токи коротких замыканий и значительные перегрузки проводов и обмоток электрических устройств, вызывающие их нагрев до высокой температуры;
- плохие контакты в местах соединения проводов, приводящие к увеличению переходного сопротивления, на котором выделяется большое количество тепла; электрическая дуга, возникающая во время дуговой электрической сварки или в результате ошибочных операций в электроустановках; электростатические разряды и удары молний и т.п.

Опасные факторы пожара (ОФП) — это сопутствующие факторы пожара (пламя, искры и др.), которые могут причинить вред человеку или ущерб имуществу. Расчет ОФП называется процедура вычисления динамики развития этих факторов при пожаре.

Опасные факторы пожара делятся на основные и второстепенные:

Основные факторы — это те которые возникают на прямую из-за пожара:

- Пламя и искры (открытое пламя опасно для человека, т. к. вызывает ожоги).
- Высокая температура (также вызывает ожоги).
- Вредные продукты горения (отравление токсинами влечет за собой потерю сознание и смерть)
- Дым (содержит в себе вредные газы для человека, например CO₂, и снижает видимость, что усложняет эвакуацию людей).
- Снижения концентрации кислорода (снижение концентрации O₂ вызывает множество симптомов у человека: от снижения внимания, одышки, учащения пульса при 12-17%, до потери сознания и смерти при концентрации меньшей 6-8%).

Второстепенные факторы пожара — это те, которые возникают при определенных особенностях самого объекта, но по причине пожара:

- Взрыв.
- Осколки, части разрушенных аппаратов, устройств, конструкций.
- Опасные вещества, вышедшие из разрушенных устройств.
- Электрический ток.
- Вещества пожаротушения.

Характеристика пожара

- вероятность возникновения
- продолжительность
- площадь
- среднеобъемная температура
- пожарная нагрузка
- температура тепло воспринимающих поверхностей
- экономический ущерб

57. Основные методы и средства тушения пожаров

К **основным методам тушения загораний** относятся следующие:

- охлаждение поверхности горения;
- изоляция горючего вещества от зоны горения;
- понижение концентрации кислорода в зоне горения;
- замедление или полное прекращение реакции горения химическим путем (ингибирование);
- подавление горения взрывом.

Средства пожаротушения подразделяются на первичные, стационарные и передвижные.

К первичным средствам относятся огнетушители, гидropомпы (поршневые насосы), ведра, бочки с водой, ящики с песком, асбестовые полотна, войлочные маты, кошмы и т.п.

Огнетушители бывают химические пенные (ОХП-10, ОП-5, ОХПВ-10 и др.), воздушно-пенные (ОВП-5, ОВП-10), углекислотные (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), углекислотно-бромэтиловые (ОУБ-3, ОУБ-7), порошковые (ОПС-6, ОПС-10).

Стационарные противопожарные установки представляют собой неподвижно смонтированные аппараты, трубопроводы и оборудование, которые предназначены для подачи огнегасительных веществ в зону горения.

Передвижные установки в виде насосов для подачи воды и других огнегасительных веществ к месту пожара монтируются на пожарных машинах. К пожарным машинам относятся пожарные автомобили, автоцистерны, автонасосы, мотопомпы, пожарные поезда, теплоходы и т.д.

58. Пожарная сигнализация, принцип действия. Основные элементы электрической пожарной сигнализации (ЭПС).

Принцип работы датчиков

Сенсоры, передающие информацию, подразделяются на 2 вида:

1. Активные приборы. Они постоянно генерируют сигнал, но начинают реагировать только в том случае, если привычные параметры охраняемого помещения резко меняются.
2. Пассивные датчики. Эти устройства приводятся в действие в одном случае — когда появляются признаки возгорания.

Дымовые приборы

Специализация этих активных устройств — обнаружение возгорания, сопровождающегося появлением едкого дыма. Они не реагируют на изменение температуры, уровня влажности, освещенности. Принцип работы пожарной сигнализации, оснащенной таким устройством, основан на анализе электрического импульса, который пропорционален плотности среды.

В обычном состоянии приемник не реагирует на минимальные импульсы, подаваемые датчиком. Если пороговое значение превышает в 5 раз, светодиод отправляет поток, обогащенный частицами дыма. В этом случае следует сигнал, свидетельствующий о пожаре. Все приборы разделены на 3 группы: оптико-электронные (наиболее распространенные), аспирационные, ионизационные.

Тепловые извещатели

Этот активный датчик также постоянно контролирует один параметр — температуру. Он посылает импульсы раз в несколько секунд. Когда температура превышает пороговое значение, происходит замыкание. Светодиод начинает непрерывно светиться, а на пульт подается сигнал о вероятном пожаре. Эти устройства бывают 2 типов: инфракрасные и ультрафиолетовые.

Сенсоры пламени

Такие приборы реагируют исключительно на пламя, на его электромагнитное излучение. Датчики оснащены чувствительным сенсором, превращающим излучение в сигнал. Это фотодиод, фоторезистор либо пироприемник, имеющий большой диапазон обнаружения. Извещатели пламени тоже делятся на виды: есть инфракрасные, многоспектральные и ультрафиолетовые.

Комбинированные устройства

Такие приборы отслеживают изменение сразу нескольких параметров. Обычное сочетание — уровень задымления и температура. Чаще их используют в небольших закрытых пространствах в качестве автономных модулей. Для комбинированных сенсоров характерна надежность, так как количество ложных срабатываний минимально.

Основными элементами ЭПС являются **пожарные извещатели**, устанавливаемые на объектах, приемные станции, регистрирующие начавшийся пожар, линии связи, источники питания, звуковые или световые сигнальные устройства.

59. Пожарные извещатели – определение, классификация, основные характеристики.

ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ — техническое средство, предназначенное для обнаружения пожара посредством контроля изменений физических параметров окружающей среды, вызванных пожаром, и/или формирования сигнала о пожаре.

По способу приведения в действие пожарные извещатели подразделяют на автоматические и ручные.

По виду контролируемого признака пожара автоматические пожарные извещатели подразделяют на: тепловые, дымовые, пламени, комбинированные.

По характеру реакции на температуру окружающей среды тепловые пожарные извещатели подразделяются на:

- максимальные (срабатывающие при превышении определенного значения температуры окружающей среды);
- дифференциальные (срабатывающие при превышении определенного значения скорости нарастания температуры окружающей среды);
- максимально дифференциальные.

По принципу действия дымовые пожарные извещатели подразделяют на радиоизотопные и оптические.

По используемой области спектра оптического излучения пожарные извещатели пламени подразделяют на: ультрафиолетовые, инфракрасные, видимого спектра излучения, комбинированные.

По виду зоны, контролируемой извещателем, оптические пожарные извещатели подразделяют на: точечные, линейные.

Основными характеристиками назначения ПИ, приводимых в технической документации, являются **чувствительность, инерционность, форма и размеры зоны обнаружения, помехозащищенность**.

60. Виды систем пожарной сигнализации по способу соединения пожарных извещателей (ПИ). Их достоинства и недостатки.

Проводная система:

- Достоинства:
 - Надежность: считаются более надежными, так как обеспечивают прямое электрическое соединение между пожарными извещателями и центральной панелью управления.
 - Скорость передачи сигнала: позволяют быстро передавать сигналы о возгорании на центральную панель управления.
- Недостатки:
 - Сложность установки: Требуется прокладка проводов от каждого пожарного извещателя до центральной панели управления, что может быть затруднительно в существующих зданиях.
 - Затраты на проводку: Установка проводной системы требует значительных затрат на проводку и материалы.

Беспроводная система:

- Достоинства:
 - Простота установки: Беспроводные системы не требуют прокладки проводов, что упрощает установку и позволяет их использование в существующих зданиях без значительных строительных работ.
 - Гибкость: Беспроводные системы позволяют легко добавлять, перемещать или изменять расположение пожарных извещателей.
- Недостатки:
 - Надежность связи: Беспроводные системы могут быть подвержены помехам или потере связи между пожарными извещателями и центральной панелью управления.
 - Зависимость от батарей: Пожарные извещатели в беспроводных системах обычно работают от батарей, которые требуют регулярной замены или подзарядки.

Гибридная система:

- Достоинства:

- Комбинированный подход: объединяют преимущества проводных и беспроводных систем, позволяя использовать проводные соединения там, где это возможно, и беспроводные связи в местах, где проводная прокладка затруднена.
- Гибкость установки: Гибридные системы позволяют добавлять или перемещать пожарные извещатели, используя как проводные, так и беспроводные связи.
- Недостатки:
 - Высокие затраты: Гибридные системы могут быть более дорогостоящими, так как требуют как проводной инфраструктуры, так и беспроводных компонентов.

61. Организация безопасной работы за персональным компьютером. Защита от вредных и опасных факторов.

- Эргономика рабочего места:
 - Регулируйте высоту стула и монитора таким образом, чтобы у вас была правильная осанка и не возникало перенапряжение шеи и спины.
 - Располагайте клавиатуру и мышь на уровне, комфортном для ваших рук.
 - Используйте эргономичную мебель и оборудование для минимизации нагрузки на тело.
- Охрана зрения:
 - Регулярно делайте перерывы и выполняйте упражнения для глаз, чтобы предотвратить напряжение глазных мышц.
 - Поддерживайте оптимальную яркость и контрастность монитора, а также убедитесь в наличии правильной подсветки на рабочем месте.
- Защита от излучений:
 - Позиционируйте монитор на расстоянии от вас, чтобы минимизировать воздействие излучений.
 - Используйте защитные фильтры на мониторе для снижения воздействия электромагнитных полей.
- Безопасность данных:
 - Регулярно резервируйте важную информацию и храните ее в безопасном месте.
 - Устанавливайте надежные антивирусные программы и обновляйте их регулярно для защиты от вредоносных программ и хакерских атак.
- Безопасность сети:
 - Используйте надежные пароли для доступа к компьютеру и важным онлайн-сервисам.
 - Обновляйте программное обеспечение и операционную систему компьютера, чтобы устранить уязвимости и обеспечить безопасность данных.
- Физическая безопасность:
 - Запирайте компьютер и ограничивайте физический доступ к нему, особенно если работаете в общедоступном месте.
- Регулярные перерывы:
 - Делайте регулярные перерывы для отдыха и разминки, чтобы предотвратить перенапряжение мышц и глаз.
- Обучение и осведомленность:
 - Пройдите обучение по правилам безопасной работы за компьютером, чтобы быть осведомленным о потенциальных опасностях и применять соответствующие меры предосторожности.

62. Защита от электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

- Расстояние от источников:
 - Старайтесь держаться на расстоянии от источников RF-полей, таких как беспроводные маршрутизаторы, передатчики сотовых сетей или базовые станции.
 - Уменьшайте время пребывания рядом с такими источниками.
- Позиционирование и использование устройств:
 - Поддерживайте расстояние между телом и устройствами, излучающими RF-поля, такими как сотовые телефоны, планшеты или беспроводные наушники.
 - Используйте устройства на расстоянии от тела, например, не держите сотовый телефон непосредственно у уха, а используйте гарнитуру или громкую связь.
- Экранирование:
 - Используйте экранированные кабели и шнуры для подключения устройств к компьютеру.
 - Металлические экранированные корпуса устройств могут помочь снизить воздействие RF-полей.
- Использование проводной связи:
 - Предпочитайте проводное подключение к сети интернет вместо беспроводного Wi-Fi, особенно если вы находитесь рядом с маршрутизатором.
 - Используйте проводные наушники или гарнитуры вместо беспроводных Bluetooth-устройств.
- Выключение или отключение устройств:
 - Выключайте или отключайте устройства, неиспользуемые в данный момент.
 - Например, если не пользуетесь беспроводным Bluetooth-устройством, лучше отключите его или выключите функцию Bluetooth на компьютере.
- Ориентируйтесь на безопасность:
 - Используйте электронные устройства в соответствии с рекомендациями производителей и безопасными инструкциями.
 - Если вы испытываете необычные физические симптомы, обратитесь к врачу для оценки и советов.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

63. Источники радиации природного и искусственного происхождения.

Природные источники радиации:

- Радон: Радон является природным радиоактивным газом, который образуется в результате распада урана и тория, присутствующих в почве и горных породах.
- Космическая радиация: Космическая радиация происходит из космического пространства и вызвана солнечным излучением и галактическими космическими лучами.
- Гамма-излучение от природных радиоактивных элементов: Радиоактивные элементы, такие как калий-40, уран и торий, содержатся в горных породах, почве, воде и пищевых продуктах.

Искусственные источники радиации:

- Рентгеновское излучение: Медицинские процедуры с использованием рентгеновских лучей, такие как рентгенография, компьютерная томография и лучевая терапия, являются искусственными источниками радиации.
- Ядерные энергетические установки: Атомные электростанции и другие ядерные установки производят искусственную радиацию в процессе ядерного распада и ядерных реакций.
- Изотопы в медицине и промышленности: Радиоактивные изотопы используются в медицине для диагностики и лечения, а также в промышленности для различных целей, таких как контроль качества и измерение уровня.
- Ядерные испытания и аварии: Ядерные испытания являются источником искусственной радиации, а также ядерные аварии, такие как авария на Чернобыльской АЭС или авария на Фукусимской АЭС.

64. Последствия радиоактивного загрязнения местности для РБ.

Заболевания и рак:

- Высокие уровни радиации могут привести к различным заболеваниям и повышенному риску развития рака, включая рак щитовидной железы, легких, крови и других органов.

Потребление загрязненных продуктов питания:

- Радиоактивные вещества могут попасть в пищевые цепи через загрязненные почву, растения и животных.
- Потребление загрязненных продуктов питания может привести к внутреннему облучению и повышенному риску заболеваний.

Экологические последствия:

- Радиоактивное загрязнение может оказать негативное воздействие на экосистемы и биоразнообразие в местности.
- Растения, животные и микроорганизмы могут быть повреждены или погибнуть в результате радиоактивного воздействия.

Социально-экономические последствия:

- Радиоактивное загрязнение может повлиять на сельское хозяйство, животноводство и рынки продуктов питания, что может вызвать экономические проблемы и социальные последствия.

Эвакуация и переселение:

- В результате аварии на Чернобыльской АЭС некоторые районы вблизи РБ были подвергнуты эвакуации, и местные жители были вынуждены покинуть свои дома. Это привело к социальным и психологическим проблемам для эвакуированных людей и требовало проведения программ по переселению и реабилитации.

Власти и международные организации продолжают предпринимать меры по мониторингу и снижению последствий радиоактивного загрязнения в РБ, включая контроль продуктов питания и осуществление мер по безопасности для населения.

65. Строительные материалы. Радон.

Радон - это радиоактивный газ, который образуется в результате естественного распада урана и тория, присутствующих в земле и горных породах. Радон является безцветным, без запаха и безвкусным газом. Он может проникать внутрь зданий через трещины и отверстия в фундаменте, стенах и полах.

Строительные материалы, такие как гранит, песчаник, шифер и некоторые изолирующие материалы, могут содержать естественно встречающиеся радиоактивные элементы, включая уран и торий. Поэтому, при использовании таких строительных материалов, есть потенциальный риск высоких концентраций радона внутри зданий.

Повышенная концентрация радона внутри здания может представлять угрозу для здоровья, поскольку радон является второй по значимости причиной рака легких после курения. Длительное вдыхание радона и его продуктов распада может привести к повышенному риску рака легких.

Для защиты от радона при строительстве и ремонте зданий рекомендуются следующие меры:

- Вентиляция: Обеспечьте хорошую вентиляцию помещений, особенно в подвалах и подземных помещениях. Это поможет удалить радон изнутри здания.
- Герметизация: Закройте трещины и отверстия в фундаменте, стенах и полах, чтобы предотвратить проникновение радона из почвы.
- Гидроизоляция: Обратитесь к специалистам по строительству для правильной гидроизоляции фундамента, чтобы предотвратить проникновение радона с влагой.
- Радоновый барьер: При строительстве новых зданий можно установить радоновый барьер под фундаментом или под полом, чтобы предотвратить проникновение радона внутрь здания.
- Измерение радона: Регулярно проводите измерения концентрации радона внутри здания, особенно в подвалах и на нижних этажах. Это поможет выявить потенциальные проблемы и принять соответствующие меры по снижению концентрации радона.

66. Понятие о ядерном реакторе и принципе его работы.

Ядерный реактор – это устройство, назначением которого является поддержание контролируемой ядерной реакции с выделением энергии.

Ядерная реакция – это процесс превращения (деления) атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами и гамма-квантами.

У любого ядерного реактора есть несколько частей: **активная зона с топливом и замедлителем, отражатель нейтронов, теплоноситель, система управления и защиты**. В качестве топлива в реакторах чаще всего используются изотопы **урана** (235, 238, 233), **плутония** (239) и **тория** (232).

Активная зона представляет собой котел, через который протекает обычная вода (теплоноситель). Среди других теплоносителей реже используется «тяжелая вода» и жидкий графит. Если говорить про работу АЭС, то ядерный реактор используется для получения тепла. Само электричество вырабатывается тем же методом, что и на других типах электростанций - пар вращает турбину, а энергия движения преобразуется в электрическую энергию. При распаде тяжелого ядра урана образуются более легкие элементы и несколько нейтронов. Образовавшиеся нейтроны сталкиваются с другими ядрами, также вызывая их деление. При этом количество нейтронов растет лавинообразно.

Здесь нужно упомянуть **коэффициент размножения нейтронов**. Так, если этот коэффициент превышает значение, равное единице, происходит ядерный взрыв. Если значение меньше

единицы, нейтронов слишком мало и реакция угасает. А вот если поддерживать значение коэффициента равным единице, реакция будет протекать долго и стабильно.

В реакторе топливо находится в так называемых **тепловыделяющих элементах** (ТВЭЛх). Это стержни, в которых в виде небольших таблеток находится **ядерное топливо**. ТВЭЛы соединены в кассеты шестигранной формы, которых в реакторе могут быть сотни. Кассеты с ТВЭЛами располагаются вертикально, при этом каждый ТВЭЛ имеет систему, позволяющую регулировать глубину его погружения в активную зону. Помимо самих кассет среди них располагаются **управляющие стержни** и **стержни аварийной защиты**. Стержни изготовлены из материала, хорошо поглощающего нейтроны. Так, управляющие стержни могут быть опущены на различную глубину в активной зоне, тем самым регулируя коэффициент размножения нейтронов. Аварийные стержни призваны заглушить реактор в случае чрезвычайной ситуации.

67. Действие больших и малых доз радиации на человека.

Малые дозы радиации активизируют систему биологической защиты организма. Но **большие** – разрушают и убивают. Так, лучевая болезнь начинается уже при получении **1-2 Зв**, когда врачи фиксируют ее 1-ую степень. В этом случае необходимы наблюдения, регулярные последующие обследования на предмет онкологических заболеваний. Доза **2-4 Зв** означает уже 2-ую степень лучевой болезни, при которой требуется лечение. Если помощь поступает вовремя, летального исхода не будет. Смертельной считается доза от **6 Зв**, когда даже после пересадки костного мозга удастся спасти лишь 10-ую часть больных.

При высоких дозах облучения радиация в первую очередь воздействует на кроветворную систему. В ней почти не остается лимфоцитов, от количества которых зависит уровень иммунитета. Вместе с этим растет число хромосомных поломок (дицентриков) в клетках.

В среднем, организм человека не должен подвергаться облучению, доза которого более **1 мЗв в год**. При облучении в 17 Зв вероятность развития неизлечимого рака приближается к максимальному значению.

Влияние радиации на организм человека: Повреждение атомов клеток; болезни костного мозга, легких, слизистой желудка, кишечника, половых органов.

Болезни при облучении: острая лучевая болезнь; нарушения работы ЦНС; местные лучевые поражения (ожоги); злокачественные новообразования; лейкозы; иммунные заболевания; бесплодие; мутации.

68. Процессы, протекающие в активной зоне ядерного реактора.

В **активной зоне** происходит непосредственно процесс деления ядер **урана-235** или **плутония-239**. В зоне воспроизводства используются нейтроны, покидающие активную зону: там **уран-238** превращается в **плутоний-239**. Снаружи активная зона окружается отражателем для нейтронов, состоящим, как правило, из того же вещества, что и замедлитель. Наличие отражателя необходимо для повышения эффективности использования ядерного топлива и других параметров реактора, так как отражатель возвращает назад в зону часть вылетевших из активной зоны нейтронов.

Теоретически, наилучшей формой активной зоны является шар, как фигура имеющая наименьшую площадь поверхности для заданного объема, однако по конструктивным соображениям, активную зону чаще всего выполняют в виде цилиндра или по форме, приближенной к цилиндру.

69. Причины аварии на ЧАЭС.

Расходясь в деталях, специалисты единодушны в одном: причины аварии в техническом **несовершенстве конструкций** реактора в сочетании с ошибочными действиями персонала, вплоть до **нарушения правил безопасности**, и в **небрежении широкого круга лиц**, включая и руководство страны, к установленным правилам и нормам.

70. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.

Под воздействием ионизирующих излучений и продуктов радиолиза воды происходит **радиолиз** молекул основных биологически важных органических веществ клетки (ДНК, нуклеотидов, аминокислот, белков, углеводов, фосфолипидов и др.) с **образованием органических радикалов**, обладающих повреждающим действием на ткани.

Радиолиз — разложение химических соединений под действием ионизирующих излучений.

Внутреннее воздействие ионизирующего излучения происходит, когда радионуклиды вдыхаются, поглощаются или иным образом попадают в кровообращение (например, в результате инъекции, ранения). Внутреннее воздействие прекращается, когда радионуклид выводится из организма либо самопроизвольно (с экскрементами), либо в результате лечения.

Внешнее радиоактивное заражение может возникнуть, когда радиоактивный материал в воздухе (пыль, жидкость, аэрозоли) оседает на кожу или одежду. Такой радиоактивный материал часто можно удалить с тела простым мытьем.

71. Защита человеческого организма от радиации изотопами.

Время: для тех, кто подвергается дополнительному воздействию радиоактивного излучения помимо естественной фоновой радиации, ограничение или сокращение времени воздействия снижает дозу радиации.

Расстояние: точно так же, как тепло от огня ослабевает по мере того, как вы отдаляйтесь от него, доза радиации значительно снижается по мере увеличения расстояния от источника излучения.

Экранирование: барьеры из свинца, бетона или воды обеспечивают защиту от проникающих гамма-лучей и рентгеновского излучения. По этой причине некоторые радиоактивные вещества хранятся под водой или в облицованных бетоном или свинцом помещениях, а стоматологи кладут свинцовое одеяло на пациентов, делая рентгеновские снимки зубов. Следовательно, установка надежного экрана между вами и источником радиоактивного излучения значительно снизит или устранит получаемую дозу облучения.

72. Чрезвычайные ситуации характерные и наиболее вероятные для РБ.

1. Пожары

2. **Наводнения:** из-за богатой речной системы РБ и мягкого климата, наводнения часто являются проблемой. Сильные дожди могут привести к разрушению дамб, наводнению зон низин и приводить к чрезвычайным ситуациям.
3. **Стихийные бедствия:** торнадо, смерчи, грозы и другие стихийные бедствия также могут происходить в РБ из-за своего положения на линии рассогласования климатических зон.
4. **Террористические атаки:** хотя РБ была относительно свободна от террористических атак, необходимо помнить, что она является частью мирового сообщества и может подвергаться возможности нападений.

5. **Транспортные происшествия:** аварии на дорогах, по железным дорогам и воздушном транспорте могут иметь масштабы от индивидуальных смертельных случаев до крупных катастроф.
6. **Пандемии и эпидемии:** РБ может подвергаться угрозам пандемий и эпидемий, так как он имеет множество границ, соединений с другими странами и множество туристов из разных частей мира.

73. Государственная программа РБ по ликвидации последствий на ЧАЭС.

Государственная программа Республики Беларусь по ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы была принята в 1990 году.

Основные направления программы:

1. Защита населения и меры по предотвращению заболеваний, связанных с радиационными последствиями.
2. Реконструкция и усиление защиты атомных электростанций и других находящихся в эксплуатации объектов ядерной энергетики.
3. Развитие экологических технологий, энергосбережение, утилизация и переработка радиоактивных отходов.
4. Социально-экономическая поддержка населения, пострадавшего от Чернобыльской катастрофы.
5. Международное сотрудничество в сфере радиационной безопасности и здоровья.

74. Характеристика очага химического поражения.

1. Наличие отдушки. Острый запах, который может напоминать запах нафталина, аммиака, хлора или сернистого ангидрида.
2. Появление облака или дыма. Густое облако или дым вблизи источника поражения могут наблюдаться на большом расстоянии.
3. Появление признаков поражения у людей и животных. Эти признаки могут включать в себя кашель, насморк, слезотечение, рвоту, диарею, обезвоживание.
4. Изменение окраски местности. Химические вещества могут вызвать изменение цвета земли, листьев, воды и других элементов окружающей среды.
5. Наличие слоев, осадков и других следов на поверхности. Отложения, остатки и другие следы могут оставаться на поверхности для очага химического поражения.
6. Увеличение заболеваемости и смертности. Появление значительного количества заболевших и жертв в определенном районе может указывать на наличие очага химического поражения.

75. Нормы радиационной безопасности (НРБ – 2000).

1. Нормы допустимых уровней радиационного фона для различных категорий помещений и зон.
2. Нормы допустимых доз радиации для работников, населения, ребенка в утробе матери и других категорий лиц.
3. Нормы допустимых концентраций радионуклидов в воздухе, питьевой воде, пищевых продуктах, почве и других объектах окружающей среды.

4. Нормы допустимых объемных активностей радионуклидов, выделяющихся из источников радиации, включая ядерные электростанции, промышленные и медицинские учреждения, образовательные учреждения и др.
5. Нормы допустимых уровней радиоактивных отходов в соответствии с их классификацией.
6. Нормы допустимых радиационных нагрузок на работников и население при различных видах работ и деятельности.

76. Основные способы защиты населения в ЧС.

1. **Эвакуация.** Эвакуация может быть непродолжительной или долгосрочной, в зависимости от характера ЧС.
2. **Изоляция.** Изоляция населения от источника опасности путем закрытия дверей и окон, использования уплотнительных материалов.
3. **Применение индивидуальных средств защиты.** Это включает использование масок, противогазов, респираторов, защитной одежды и других средств защиты от загрязнения воздуха, жидкостей или твердых частиц.
4. **Построение защитных сооружений.** Это включает строительство укрытий, защитных стен и других сооружений для защиты от опасности.
5. **Распространение информации.** Для предупреждения населения о ЧС необходимо проводить работу по распространению информации о возможных опасностях, мерах защиты и действиях в случае ЧС.
6. **Проведение мероприятий по гражданской обороне.** В рамках гражданской обороны проводятся тренировки и учения, нацеленные на обучение населения действовать в случае ЧС, а также подготовка специальных команд и групп для оказания помощи и поддержки населению в случае ЧС.
7. **Организация аварийно-спасательных работ.** В случае ЧС, когда населению необходима немедленная помощь, проводятся аварийно-спасательные работы по эвакуации населения, тушению пожаров, ликвидации последствий ЧС и др.

77. Радиоактивность Закон радиоактивного распада.

Радиоактивность - это свойство некоторых нуклидов (веществ радиоактивных элементов), заключающееся в их способности испускать из ядра частицы или электромагнитное излучение.

Закон радиоактивного распада устанавливает, что вероятность распада ядра в определенный момент времени не зависит от предыдущих событий и не изменяется со временем.

78. Активность р/активных веществ. Единицы активности.

Радиоактивность – это способность ядер атомов некоторых химических элементов разрушаться, видоизменяться с испусканием атомных, субатомных частиц, гамма-квантов.

Чем больше ядерных превращений испытывают атомы данного вещества в секунду, тем выше его активность и тем большую опасность оно может представлять для человека.

Единицей активности в СИ является распад в секунду (расп/с). Эта единица получила название **Беккерель (Бк)**. 1 Бк равняется 1 расп/с. Наиболее употребительной внесистемной единицей активности является **Кюри (Ки)**. 1 Ки равняется $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк, что соответствует активности 1 г радия.

Производные величины:

Удельная активность — активность, приходящаяся на единицу массы вещества источника.

Объемная активность — активность, приходящаяся на единицу объема источника. Удельная и объемная активности используются, как правило, в случае, когда радиоактивное вещество распределено по объему источника.

Поверхностная активность — активность, приходящаяся на единицу площади поверхности источника. Эта величина применяется для случаев, когда радиоактивное вещество распределено по поверхности источника.

79. Реакция организма человека на радионуклиды техногенного происхождения.

После аварии атомной электростанции в окружающей среде могут появиться ряд опасных радионуклидов, которые с воздухом попадают в легкие, или с пылью - на кожу, или с пищей - в желудок и кишечник. Из этих органов они распределяются по всему организму, причем некоторые радиоактивные вещества выборочно накапливаются в какой-либо ткани, например, в костной или органе, например, в печени или щитовидной железе.

Затем они выводятся из организма, причем в радиологии выделяют **эффективный период полувыведения**, под которым подразумевается время, за которое радиоактивное вещество, находящееся в организме уменьшает в два раза свою активность вследствие радиоактивного распада. Другое понятие - **биологический период полувыведения** - это время, за которое половина радиоактивного вещества выводится из организма за счет обмена веществ. 30% короткоживущего йода-131 при поступлении в организм человека накапливается в щитовидной железе, остальные 70% распределяются равномерно по всему организму. Суточная потребность в нерадиоактивном йоде - 150 мкг. Йод поступает в организм с воздухом, водой, пищей, причем на море с воздухом может поступать до 35 мкг йода в сутки. Йод долго задерживается в щитовидной железе: биологический период его полувыведения - 120 суток, из остального организма - 12 суток. Эффективный период полувыведения - 7,5 суток. Наличие его в организме можно определить с помощью счетчика излучения человека - в щитовидной железе (110 Бк) и в моче (3,7 Бк/л).

Цезий-137 распределяется в организме почти равномерно, больше собирается в мышечной ткани. Биологический период его полувыведения от 40 до 200 суток. Можно определить его наличие в организме стационарным счетчиком излучения человека, нижний предел чувствительности - 40 Бк, в моче - 0,6 Бк/л.

Полоний-210 - 60% откладывается в костной ткани, остальное распределяется по мягким тканям - печень, почки, селезенка, клетки крови - эритроциты. Биологический период полувыведения - 50 суток, эффективный - 37 суток. Больше излучает альфа-частиц. Излучение от полония невозможно определить с помощью инструментов у живого человека. Нижний предел чувствительности (активность проб) составляет 3,7 мБк/л.

Плутоний-238, -239 - откладывается в скелете 45%, в печени 45%, 10% - в остальных органах и тканях. Биологический период полувыведения из костей - 100 лет, из печени - 40 лет. Эффективный период полувыведения - из костей скелета - 46 лет, из печени - 27 лет. При

измерении счетчиком нижний предел чувствительности для плутония-238 - 75-1100 Бк, для плутония-239 - 185-3000 Бк. Активность в анализах мочи - 3,7 мБк.

В 1988 году Сивинцев опубликовал сведения по радиобиологическим эффектам - реакции организма на облучение в зависимости от дозы. Результаты исследования приведены в бэрах, сейчас чаще применяются единицы измерения зиверты (1 мбэр = 10 мкЗв)

По Сивинцева данным при облучении:

450 бэр - развивается тяжелая лучевая болезнь, с гибелью 50% пострадавших.;

100 бэр - развивается легкая степень лучевой болезни;

30 бэр - человек получает при рентгеноскопии желудка;

25 бэр - допустимое аварийное разовое облучение персонала;

10 бэр - допустимое аварийное разовое облучение населения;

3 бэр - облучение при рентгенографии зубов;

100 мбэр/год - фоновое облучение населения;

1 мкбэр - просмотр одного хоккейного матча по телевидению.

80. Нормирование радиоактивного воздействия на организм человека.

В соответствии с санитарными правилами СанПин 2.6.1.2523–09 (нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009) для обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения необходимо руководствоваться следующими основными принципами.

Принцип нормирования – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения.

Принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением.

Принцип оптимизации – поддержание на как можно более низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

В нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения нормами установлены следующие категории облучаемых лиц:

Персонал – лица, работающие с техногенными источниками ионизирующего излучения (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б);

Все население, включая лиц из персонала, вне сферы и условий их производственной деятельности.

Для указанных категорий облучаемых лиц приняты три класса нормативов:

Основные дозовые пределы – предел годовой эффективной или эквивалентной дозы;

Допустимые уровни монофакторного воздействия (т.е. для одного вида внешнего излучения или для одного радионуклида, одного пути поступления радионуклида в организм), являющиеся производными от основных дозовых пределов: допустимая мощность дозы внешнего

облучения, пределы годового поступления, допустимые среднегодовые объемные и удельные активности и т.д.;

Контрольные уровни (дозы) – устанавливаются администрацией учреждения по согласованию с органами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, их численные значения должны учитывать достигнутый в учреждении уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже достигнутого

81. Радиация и ее синергетики. Эквивалентная и эквивалентная эффективная доза.

Эффективная доза – величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности.

Разные части тела (органы, ткани) имеют различную чувствительность к радиационному воздействию: например, при одинаковой дозе облучения возникновение рака в легких более вероятно, чем в щитовидной железе. Эффективная доза рассчитывается как сумма эквивалентных доз по всем органам и тканям, умноженных на взвешивающие коэффициенты для этих органов, и отражает суммарный эффект облучения для организма.

Единица эффективной дозы в Международной системе единиц (СИ) – **Зиверт (Зв)**.

Эквивалентная доза характеризует биологический эффект облучения организма ионизирующим излучением.

Эквивалентная доза равна поглощенной дозе в ткани или органе, умноженной на взвешивающий коэффициент данного вида излучения (WR), отражающий способность излучения повреждать ткани организма.

82. Характеристика очага поражения при аварии на АЭС.

При авариях на АЭС с выбросом радиоактивных веществ образуются районы радиоактивного заражения (загрязнения) местности в форме окружности (в районе аварии) и вытянутого эллипса: правильной формы при нормальных топографических и метеорологических условиях и неправильной – при ненормальных (сложных) топографических и метеорологических условиях (пересеченная местность, изменение направления и скорости ветра и др.). В целях организации и проведения защитных мер районы радиационного загрязнения местности подразделяют на зоны:

внешнего облучения: А – умеренного, Б – сильного, В – опасного, Г – чрезвычайно опасного;

внутреннего облучения: Д' – опасного и Д – чрезвычайно опасного.

При авариях с разрушением реактора образуются все зоны облучения и наибольшую опасность представляет внешнее облучение.

При авариях без разрушения реактора образуются зоны Д' и Д внутреннего облучения и наибольшую опасность представляет внутреннее облучение щитовидной железы человека.

В авариях на радиационно опасных объектах различают четыре фазы: начальную, раннюю, среднюю и позднюю.

Начальная фаза аварии — период времени, предшествующий началу выброса (сброса) радиации в окружающую среду, или период обнаружения возможности облучения населения за пределами санитарно-защитной зоны предприятия. В отдельных случаях эту фазу не фиксируют из-за ее быстротечности.

Ранняя фаза аварии — период собственно выброса (сброса) радиоактивных веществ в окружающую среду, места проживания или размещения населения. Продолжительность этого периода может составлять от нескольких минут или часов в случае разового выброса (сброса) до нескольких суток в случае продолжительного выброса (сброса).

Средняя фаза аварии охватывает период, в течение которого нет дополнительного поступления радиоактивности из источника выброса (сброса) в окружающую среду. Средняя фаза может длиться от нескольких дней до года после аварии.

Поздняя фаза аварии (фаза восстановления) — период возврата к условиям нормальной жизнедеятельности населения. Он может длиться от нескольких недель до нескольких лет или десятилетий (в зависимости от мощности и радионуклидного состава выброса, характеристик и размеров загрязненного района, эффективности мер радиационной защиты), т. е. до прекращения необходимости в выполнении защитных мер.

83. Деление ядер урана. Ядерное топливо.

Ядерное топливо — материалы, которые используются в ядерных реакторах для осуществления управляемой цепной ядерной реакции деления.

В ядре действуют два вида сил: электростатические силы отталкивания протонов и ядерные силы притяжения между всеми нуклонами, которые уравнивают друг друга.

Поглотив лишний нейтрон, ядро урана возбуждается и приобретает вытянутую форму. Ядерные силы очень короткодействующие и перестают действовать в вытянутом ядре. Благодаря отталкиванию между одноименными частями ядра происходит разрыв на два самостоятельных осколка, которые разгоняются в противоположных направлениях и выделяют 2-3 нейтрона.

84. Деление урана и оружие массового поражения

Ядро распадается на **2 осколка** приблизительно одинаковой массы.

В результате деления ядра урана, инициированного нейтроном, возникают новые нейтроны, способные вызвать реакции деления других ядер. Происходит **цепная реакция**.

При полном делении всех ядер, содержащихся в 1 г урана, выделяется такая же энергия, как и при сгорании 3 т угля или 2,5 т нефти.

Оружие массового поражения - оружие большой поражающей способности, предназначенное для нанесения массовых потерь или разрушений, отличается большой территорией действия. Различают ядерное, химическое, биологическое.

Ядерное оружие - оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании энергии деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония, или при термоядерных реакциях синтеза легких ядер изотопов водорода дейтерия и трития, в более тяжелые, например, ядра изотопов гелия.

Поражающими факторами ядерного взрыва являются: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс.

85. Правила поведения и действия населения в ЧС.

1. Не паниковать
2. Вызвать спасателей или пожарных
3. По необходимости оказать медицинскую помощь
4. Включить радио, телевизор, чтобы узнать о происходящем
5. Выполнять рекомендации специалистов
6. Не затруднять действия спасателей, транспорта и т.д.
7. Не заходить на опасные зоны (огражденные знаками)
8. Отравление хлором - раствор с содой, аммиаком - с лимонной кислотой (повязка)
9. Наводнение - искать возвышенности, отключить электроприборы

86. Основные виды излучения радиоактивных ядер и их характеристики.

По виду частиц, входящих в состав радиоактивного излучения, различают 3 основных вида радиоактивного излучения:

- 1) **Альфа-излучение** – представляет собой поток альфа-частиц (ядер атомов гелия). Относятся к сильно ионизирующим частицам, быстро теряющим свою энергию при взаимодействии с атомами вещества. По этой причине альфа-излучение имеет маленькую проникающую способность (путь в веществе) и не способно проникнуть даже через слой обычной бумаги или кожу человека. Альфа-частицы опасны лишь при внутреннем облучении органов и тканей.
- 2) **Бета-излучение** – представляет собой поток электронов. Из-за более низкой, чем у альфа-частиц, ионизирующей способности могут преодолеть большее расстояние в веществе (2-3 см. в биологической ткани).
- 3) **Гамма-излучение** не состоит из частиц как альфа- и бета-излучения. Оно, так же как и свет Солнца, представляет собой электромагнитную волну, распространяющуюся со скоростью света. Ионизирующая способность гамма-излучения низка. Проникающая способность – самая большая (в биологических тканях гамма-кванты не задерживаются).
- 4) **Нейтронное излучение** – это ядерное излучение, состоящее из потоков частиц с нейтральным зарядом (нейтронов). Способно превращать нерадиоактивные вещества в радиоактивные.

87. Общая характеристика ЧС, их классификация.

Чрезвычайная ситуация - неожиданная обстановка, характеризующаяся резким нарушением установившегося процесса или явления и оказывающая значительное отрицательное воздействие на жизнедеятельность людей и природу.

По причинам возникновения: стихийные бедствия(наводнения, оползни, ураганы), техногенные катастрофы(аварии), антропогенные катастрофы(нарушения биосферы из-за с/х), социально-полит. конфликты(войны).

По масштабу: локальные; объектовые; местные; региональные; национальные и глобальные.

По скорости распространения: внезапные; быстро распространяющиеся; умеренные; плавные "ползучие" катастрофы.

По степени внезапности: ожидаемые и внезапные.

По возможности предотвращения: неизбежные, предотвращаемые.

По причине возникновения: умышленные, неумышленные.

88. Способы и средства защиты населения от ионизирующего излучения.

Способы защиты от ионизирующего излучения делят на физические и химические, защиту от внешнего облучения и защиту от внутреннего облучения.

Физические: расстояние, время, дезактивация, экранирование, защита органов дыхания, санитарно-гигиенические, проветривание.

Химические: радиопротекторы (антибиотики), витамины.

Биологические: женьшень (увеличение сопротивляемости), аминокислоты, физкультура, закаливание, хорошее питание.

89. Йод и его значение для организма человека.

Йод – важнейший микроэлемент, отвечающий за правильную работу щитовидной железы и нормальный обмен веществ. Это один из микроэлементов, поддерживающих красоту и привлекательность: крепкие зубы и ногти, блестящие волосы, здоровую кожу, хороший метаболизм. Без его участия невозможно нормальное функционирование иммунной системы. Благодаря йоду происходит выработка фагоцитов – главных защитников, уничтожающих поврежденные и чужеродные клетки.

Дефицит йода: проблемы со стороны **нервной системы** (раздражительность, снижение скорости реакций, перепады настроения, бессонница); повышенная **утомляемость** и снижение работоспособности; резкий **набор веса и отеки** (нарушение водно-солевого баланса); **снижение когнитивных функций** (памяти, внимания, мышления); частые **головокружения** и головные боли; нарушения сердечного ритма (**аритмия**) и понижение артериального давления (**гипотония**); развитие анемии; слабость в суставах и мышцах, **судороги**; снижение иммунитета, подверженность простудным заболеваниям; ухудшение состояния кожи и волос.

Избыток йода: потливость, слюноотделение, учащенное сердцебиение, аллергия, выпученные глаза, тошнота.

Продукты: индейка, картофель, белая фасоль, грецкие орехи, чернослив, клюква, морская капуста.

90. ЧС, которые могут возникнуть на территории РБ.

Сильный ветер, град, жара, мороз, туман, пожар(торфяной), аварии, эпидемии, засуха.

91. Дезактивация продуктов питания.

Продовольствие и воду, находящиеся в зонах радиоактивного заражения, подвергают дозиметрическому контролю. При установлении зараженности их выше допустимых норм проводят **дезактивацию**. Продукты питания хранящиеся в негерметичной железной, стеклянной или другой таре **обеззараживают** в такой последовательности: **обмывают** водой тару с внешней стороны и тщательно ее протирают, затем тару вскрывают и проверяют степень зараженности находящегося в ней продукта. Если продукт оказался не зараженным, его переукладывают (пересыпают) в чистую не зараженную тару.

При наличии зараженности производят дезактивацию, **удаляя зараженный слой** продукта. Например, с колбасы снимают оболочку, с мяса **срезают поверхностный слой**, с рыбы счищают чешую и снимают кожу. Растительное масло и другие жидкие жиры, хранящиеся в негерметичной таре, обеззараживают способом **отстаивания в течение 3–5 суток**. Для дезактивации овощей (картофель, капуста, свекла, морковь, лук и др.) их обильно промывают

водой. С капусты и лука следует удалять верхние зараженные листья (оболочку).

92. Формы бактериологических очагов: эпидемии; пандемии, эпизоотии; карантин и обсервация в очагах.

Эпидемия — прогрессирующее распространение инфекционного заболевания среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости и способное стать причиной чрезвычайной ситуации.

Пандемия — высшая степень развития эпидемического процесса, исключительно сильная эпидемия, при которой заразная болезнь за сравнительно короткое время поражает значительную часть населения многих стран, иногда на разных континентах.

Эпизоотия — это «эпидемия у животных».

Карантин — комплекс ограничительных и режимных противоэпидемических мероприятий, направленных на ограничение контактов инфицированного или подозреваемого в инфицированности лица, животного, груза, товара, транспортного средства, населённого пункта, территории, районов, областей и так далее. Карантин направлен на разрыв механизма передачи инфекции.

Обсервация — комплекс ограничительных и противоэпидемических мероприятий, направленных на локализацию и ликвидацию очага инфекционных заболеваний, применяется к лицам, приехавшим или выезжающим с территории, на которую наложен карантин. Эти лица наблюдаются в течение одного максимального инкубационного периода под постоянным медицинским наблюдением, чтобы определить их потребность в стационарной госпитализации.

93. Понятия: авария, катастрофа, стихийное бедствие, опасности, риски, источники их возникновения, классификация по причинам и масштабам развития.

Авария — разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, непредвиденный выход из строя оборудования или механизмов, разрушение зданий или инфраструктуры в результате которых становится невозможным дальнейшее функционирование объекта. Неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Катастрофа — крупное неблагоприятное событие (авария, стихийное бедствие и др.), влекущее за собой трагические последствия (разрушения, гибель людей, животных, растительного мира).

Стихийное бедствие — бедствие, вызванное природным явлением, носящее чрезвычайный характер и приводящее к нарушению нормальной деятельности населения, гибели людей, разрушению и уничтожению материальных ценностей

Опасность — любые явления, угрожающие жизни и здоровью человека.

Риск — сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий.

По **территориальному масштабу** распространению устанавливаются пять уровней ЧС - локальный, местный, региональный, республиканский (государственный) и трансграничный.

ЧС по происхождению делятся на:

- 1) техногенного характера относят: транспортные аварии (катастрофы); пожары и взрывы, угроза взрывов; аварии с выбросом опасных веществ; внезапное разрушение сооружений; аварии на электроэнергетических системах; аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения; аварии на очистных сооружениях; гидродинамические аварии.
- 2) природного характера
 - a) Геофизические опасные явления - землетрясения; извержения вулканов.
 - b) Геологические опасные явления - оползни; пыльные бури; обвалы, курумы
 - c) Метеорологические опасные явления - бури, ураганы,, крупный град, сильный дождь, сильный туман; сильный снегопад, сильный гололед, сильный мороз, сильная метель, заморозки; сильная жара, засуха, суховей.
 - d) Гидрологические опасные явления - наводнения, половодья; низкие уровни вод
 - e) Природные пожары - лесные пожары; торфяные пожары
 - f) Экзотические либо массовые инфекционные заболевания людей
 - g) Экзотическая либо массовая инфекционная заболеваемость сельхоз животных
 - h) Поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями - массовое распространение вредителей растений; болезни не выявленной этиологии и др.

94. Цепная реакция деления тяжелых ядер, условия ее протекания. Методы получения радиоактивного топлива для АЭС.

Цепная ядерная реакция — последовательность единичных ядерных реакций, каждая из которых вызывается частицей, появившейся как продукт этой реакции на предыдущем шаге последовательности. Примером цепной ядерной реакции является цепная реакция деления ядер тяжёлых элементов, при которой основное число актов деления инициируется нейтронами, полученными при делении ядер в предыдущем поколении.

При цепной реакции коэффициент размножения нейтронов должен быть равен единице или превышать ее. То есть каждое деление ядра должно выделять больше нейтронов, чем было понадобилось, для того чтобы разделить ядро.

Урановое ядерное топливо получают переработкой руд, в руде при помощи процесса обогащения повышают содержание необходимого для цепной ядерной реакции урана-235

При работе ядерного реактора топливо сгорает не полностью, имеет место процесс воспроизводства отдельных изотопов (например, плутония). В связи с этим отработавшие ТВЭЛы направляют на переработку для регенерации топлива и повторного его использования.

95. Острая лучевая болезнь: причины; формы; стадии развития; исход; последствие для организма через длительный период.

Лучевая болезнь – острое или хроническое заболевание, возникающее при воздействии на организм ионизирующего излучения в дозах выше допустимых значений. Ее проявления различны, могут включать неврологические нарушения, расстройство кровообращения и кроветворения, инфекционные процессы, симптомы поражения стенок кишечника и кожи.

Столкнуться с повреждающим фактором человек может:

1. на военном полигоне при испытании или применении ядерного вооружения;
2. в случае ЧС в зоне расположения атомной станции, неисправности аппаратуры, ошибок персонала на таких объектах;
3. при прохождении лучевой терапии с целью лечения онкологических, ревматоидных заболеваний и болезней крови;

Выделяют 6 клинических форм ОЛБ в зависимости от дозы облучения:

1. костномозговая
2. переходная форма
3. кишечная
4. токсемическая
5. церебральная
6. смерть под лучом

96. Селен. Селеновая профилактика

Селен является микроэлементом, который играет важную роль в профилактике рака. Исследования сообщают, что соединения селена могут защищать животных от радиации. Эти соединения содержатся в нормальных человеческих белках, но ранее они не были связаны с меланином.