

Безопасность жизнедеятельности

Лекция 3

Кулигин А.П., Доцент, к.ф.-м.н.

2. 3. Системный анализ безопасности

2.3.1. Методические подходы к изучению риска

4 подхода.

1. Инженерный – опирается на статистику поломок и аварий, на вероятностный анализ безопасности (ВАБ) с использованием графо-аналитических методов и расчета т.н. деревьев отказов и деревьев событий.

С помощью первых предсказывают, во что может развиваться тот или иной отказ техники. Исследователь графически представляет возможные сценарии развития опасной, начиная от исходного события – отказа того или иного элемента системы. В этом случае используется прямая (индуктивная) логика от частного к общему.

Во втором случае проводится анализ того, какие исходные события могут привести к **венчающему событию**.

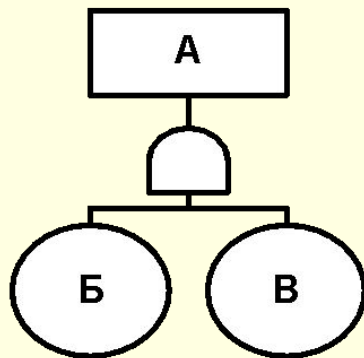
Когда деревья построены, рассчитываются вероятности реализации каждого из сценариев (каждой ветви), а затем – общая вероятность аварии на объекте.

-
- 2. Модельный** – построение моделей воздействия вредных факторов на человека и ОС. Эти модели могут описывать последствия как обычной работы предприятия, так и аварий.
 - 3. Экспертный** – вероятности различных событий, связи между ними и последствия аварий определяют не вычислениями, а опросом опытных экспертов. Особенно эффективен, когда для двух первых способов мало данных.
 - 4. Социологический** – исследуется отношение населения к разным видам риска, например, с помощью социологических опросов.

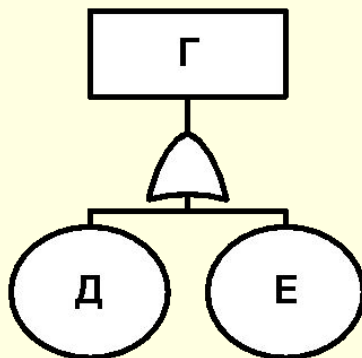
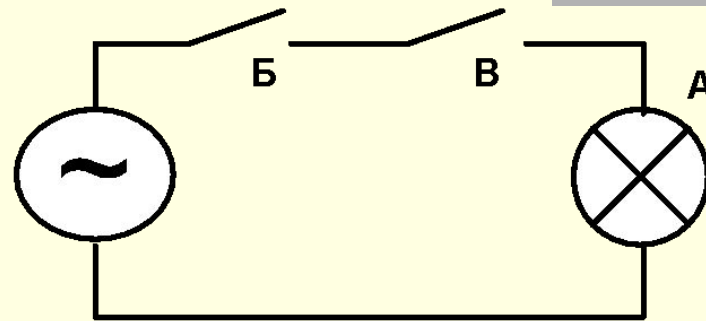
2.3.2. Построение дерева причин и дерева отказов

- Любая опасность может быть реализована в нежелательное событие благодаря какой - то причине или нескольким причинам, которые, в свою очередь, являются следствием других причины.
- Причины и опасности образуют цепные структуры или системы. Графическое изображение таких зависимостей напоминает ветвящееся дерево.
- Для построения и анализа деревьев используют символы событий (логические символы) и логические операции. Чаще всего употребляются "И" и "ИЛИ"

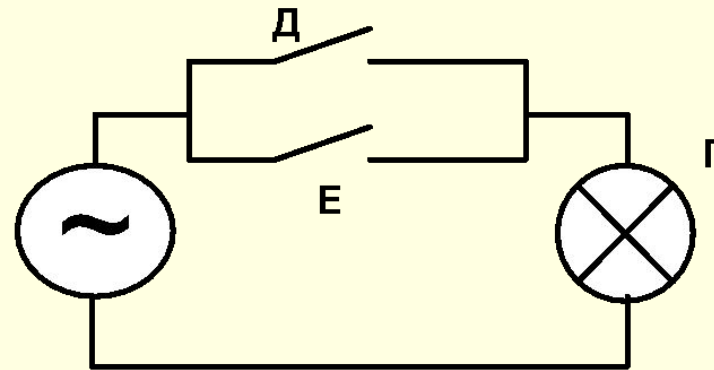
Рис. 2.4. Логические операции для анализа методом дерева отказов



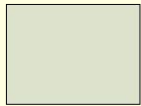
Вероятность события А: $P(A) = P(Б) * P(В)$



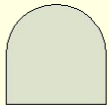
Вероятность события Г: $P(Г) = P(Д) + P(Е) + P(Д) * P(Е)$



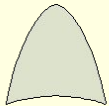
Символы для построения дерева событий



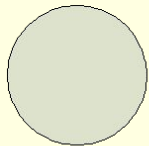
Символ какого-либо события



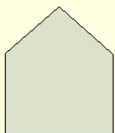
Символ «И»



Символ «ИЛИ»



Исходное событие, обеспеченное
достаточными данными



Домик, событие, которое может
случиться или не случиться

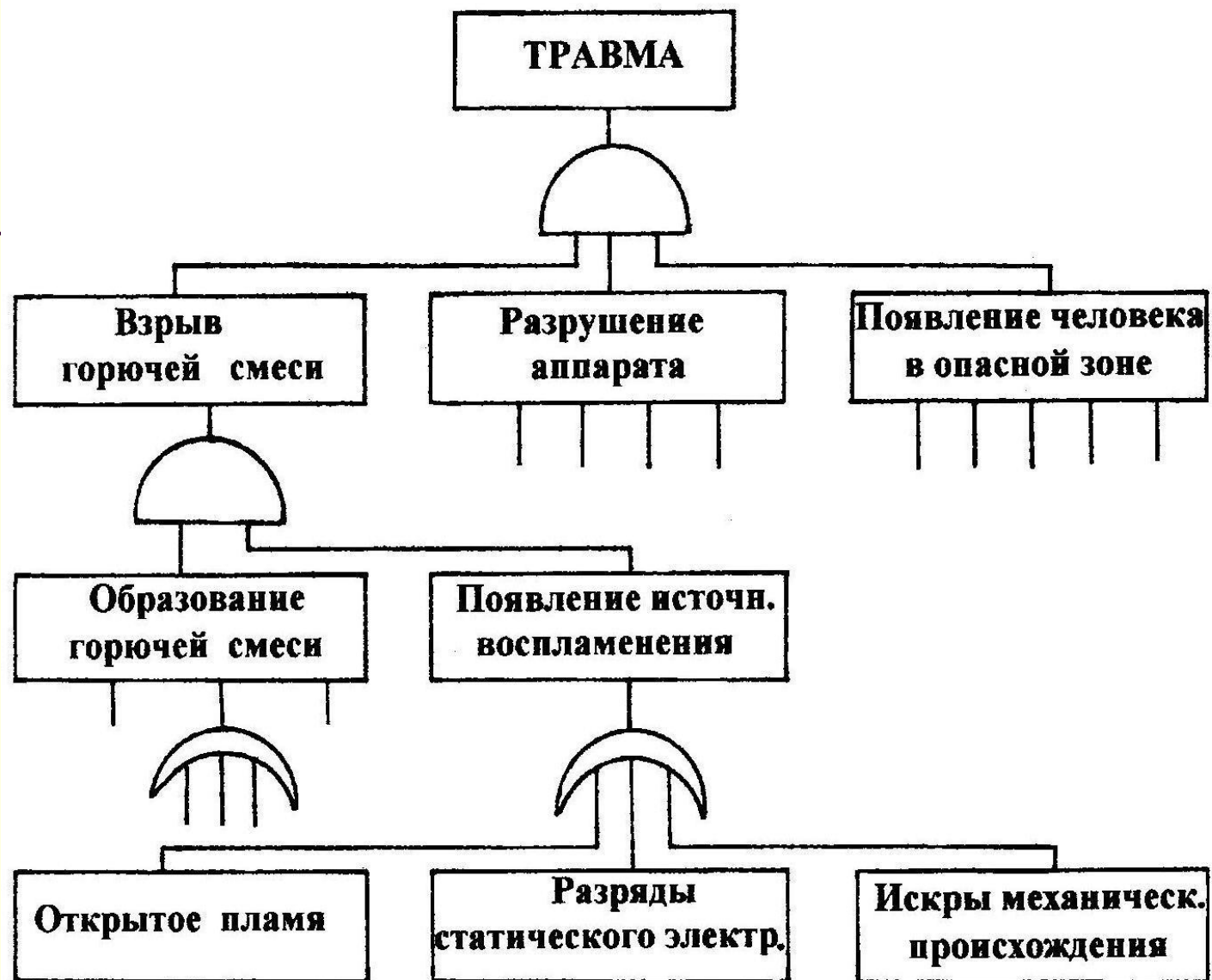


Рис. 2.4. Дерево событий на примере полученной травмы

-
- **Комментарии к схеме?**
 - **Каких распространенных элементов не хватает?**

5. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства (охрана труда)

5.1. Законодательное обеспечение охраны труда

5.1.1. Законодательство в области охраны труда

В Конституции РФ в статье 37 определён принцип охраны труда: ***"...Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены ..."***

Основные принципы государственной политики в области охраны труда представлены в федеральном законе РФ "Об основах охраны труда в Российской Федерации", от 23 июня 1999 года.

В новом "Трудовом Кодексе РФ" (ред. 2010 г.) вопросы охраны труда отражены в глава X - "Охрана труда".

ПП РФ от 12 августа 1994 года N937 "О государственных нормативных требованиях по охране труда в Российской Федерации утверждён перечень видов нормативных правовых актов, содержащих государственные требования по охране труда.

Согласно постановлению различают следующие виды нормативных правовых актов по охране труда

- **Государственные стандарты Системы Стандартов Безопасности Труда (ГОСТ Р ССБТ)** - утверждают Госстандарт России.
- **Отраслевые стандарты системы стандартов безопасности труда (ОСТ ССБТ)** - утверждают федеральные органы исполнительной власти.
- **Санитарные нормы (СН), гигиенические нормативы (ГН) и санитарные правила и нормы (СанПиН)** - утверждает Роспотребнадзор России.
- **Строительные нормы и правила (СНиП), Свод правил (СП).**
- **Правила безопасности (ПБ), правила устройства и безопасной эксплуатации (ПУБЭ), инструкции по безопасности (ИБ)** - утверждают федеральные органы надзора в соответствии с их компетенцией.

Предприятия, учреждения и организации разрабатывают и утверждают стандарты предприятия системы стандартов безопасности труда (СТП ССБТ), инструкции по охране труда для работников и на отдельные виды работ (ИОТ) на основе государственных нормативных правовых актов и соответствующих нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.

5.1.2. Надзор и контроль за соблюдением законодательства

Государственный надзор за соблюдением законодательства об охране труда на предприятиях, в учреждениях, организациях осуществляют следующие специально уполномоченные государственные органы:

- Федеральная инспекция труда и подведомственные ей территориальные государственные инспекции труда
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)
- Государственный пожарный надзор,
- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор).
- Кроме того, гос. контроль за точным исполнением законодательства осуществляет генеральный Прокурор РФ и подчиненные ему прокуроры.

5.2. Опасные и вредные факторы производственной среды. Определения и классификация

Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Условия труда классифицированы:

- по показателям **вредности и опасности** факторов производственной среды
- по **степени тяжести и напряженности** трудового процесса

Вредный производственный фактор – воздействие на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор – воздействие на работника может привести к его травме.

Безопасные условия труда – воздействие на работающих вредных и/или опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия находятся в допустимых пределах.

Предельно-допустимый уровень – максимальный уровень фактора, который воздействуя на человека изолированно или в сочетании с другими факторами в течение рабочей смены, ежедневно, на протяжении всего трудового стажа не вызывает у него и его потомства биологических изменений, даже скрытых и временно компенсированных.

Гигиенические критерии оценки условий труда

- Химический фактор
- Биологический фактор
- Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия
- Виброакустические факторы
- Микроклимат
- Световая среда
- Неионизирующие ЭМП и излучения
- Работа с источниками ионизирующих излучений
- Аэроионный состав воздуха
- Тяжесть и напряженность трудового процесса

Классификация условий труда по степени вредности и опасности

**Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
(утв. Главным государственным санитарным врачом России 29.07.05)**

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на 4 класса:

- оптимальные,
- допустимые,
- вредные
- и опасные.



Оптимальные условия труда (1 класс)

условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2 класс)

характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Вредные условия труда (3 класс)

характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на 4 степени вредности:

(3.1) - условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

-
- (3.2) - уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);
- (3.3) - условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

4 степень 3 класса (3.4) - условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс)

характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм.

5.3. Тяжесть и напряженность труда

Тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Факторы трудового процесса, характеризующие тяжесть физического труда – это мышечные усилия и затраты энергии:

- физическая динамическая нагрузка,
- масса поднимаемого и перемещаемого груза,
- стереотипные рабочие движения,
- статическая нагрузка,
- рабочие позы, наклоны корпуса, перемещение в пространстве.

Степень тяжести трудового процесса

Степень тяжести труда	Категория работ	Уровень энергозатрат, Вт
Легкий (оптимальные условия труда)	Ia	до 139
	Iб	140 - 174
Средней тяжести (допустимые условия)	IIa	175 - 232
	IIб	233 - 290
Тяжелый (вредные условия труда)	III	более 290

Характеристика труда

- **легкий труд**

категория Ia - работы, производимые сидя и не требующие физического напряжения

категория Ib - работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением;

- **труд средней тяжести**

категория IIa - работы, связанные с ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения

категория II) - работы, выполняемые стоя, связанные с ходьбой, переноской небольших (до 10 кг) тяжестей и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением;

- **тяжелый труд трех степеней (вредные условия труда)** - тяжелые физические работы связаны с постоянным передвижением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требуют больших физических усилий.

Напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

Труд по степени напряженности трудового процесса подразделяется на следующие классы:

- оптимальный – 1-й класс,
- допустимый – 2-й класс,
- напряженный – 3-й класс – труд трех степеней.

- Критериями отнесения труда к тому или иному классу напряженности являются:
 - степень интеллектуальной нагрузки, зависящая от содержания и характера выполняемой работы,
 - нагрузка на анализаторы: длительность сосредоточенного внимания, количество сигналов за час работы, число объектов одновременного наблюдения;
 - эмоциональная нагрузка, зависящая от степени ответственности и значимости ошибки, степени риска для собственной жизни и безопасности других людей;
 - монотонность труда, определяемая продолжительностью выполнения простых или повторяющихся операций;
 - режим работы, характеризуемый продолжительностью рабочего дня и сменностью работы;
 - наличие конфликтных ситуаций;
 - другие.

-
- Физический труд классифицируется по тяжести труда, умственный – по напряженности.

Классификация условий труда

По степени тяжести

Оптимальный
1й класс

Допустимый
2й класс

Вредный
(тяжелый труд)
3й класс

Класс условий труда

Степень
вредности

3.1

3.2

3.3

По степени напряженности

Оптимальный
1й класс

Допустимый
2й класс

Вредный
(напряженный труд)
3й класс

Класс условий труда

3.1

3.2

3.3

Степень
вредности

Общая гигиеническая оценка условий труда проводится с помощью процедуры, которая называется
специальная оценка условий труда

(ранее – аттестация рабочих мест).

Классы условий труда устанавливают на основании фактически измеренных параметров факторов рабочей среды и трудового процесса.

При превышении нормативных уровней работодатель разрабатывает комплекс мер по оздоровлению условий труда, включающий организационно-технические для устранения опасного фактора, а при невозможности устранения - снижение его уровня до безопасных пределов.

Если в результате внедрения мер риск нарушения здоровья сохраняется - используют меры по уменьшению времени его воздействия (защита временем). Использование средств индивидуальной защиты в числе приоритетов мер по улучшению условий труда занимают последнее место.

Уменьшая уровни воздействующих вредных факторов (пыли, химических веществ, шума, вибрации, микроклимата и др.), СИЗ одновременно могут оказывать неблагоприятные побочные эффекты

Конец лекции 3