

# Нормативная система оценки риска (4)

Выбор методов оценки риска

2018

# Группы методов оценки

- **Методы наблюдения**
- **Вспомогательные методы**
- **Методы анализа сценариев**
- **Методы функционального анализа**
- **Статистические методы**

# Методы анализа сценариев

- **Оценка токсикологического риска**

**Метод идентификации и анализа опасностей и возможных путей их распространения.**

**Метод позволяет получить информацию об уровне экспозиции и вреда для окружающей среды и полезен при оценке вероятности нанесения такого вреда**

# Метод анализа сценариев

- Анализ дерева неисправностей

**Метод, в соответствии с которым идентифицируют отказ системы (главное событие) и затем определяют пути его возникновения. Эти пути изображают графически в виде логической древовидной диаграммы. С помощью дерева неисправностей исследуют способы снижения или устранения потенциальных причин/источников неисправности**

# Методы анализа сценариев

- **Анализ дерева событий**

**Метод, в соответствии с которым для оценки вероятности реализации событий и их перехода в другие события используют индуктивные выводы**

# Методы анализа сценариев

- **Анализ причин и последствий**

**Метод, объединяющий методы дерева неисправностей и дерева событий, позволяющий учесть время запаздывания. В рамках метода могут быть исследованы причины и последствия возникшего события**

# Методы анализа сценариев

- **Причинно-следственный анализ**

**Воздействие может иметь несколько влияющих факторов, которые могут быть сгруппированы в различные категории. Влияющие факторы часто идентифицируют во время проведения мозгового штурма и отображают в форме древовидной структуры или рыбьего скелета**

# Методы функционального анализа

- Анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ критичности видов и последствий отказов (FMESA)

FMEA (анализ видов и последствий отказов) является методом идентификации видов и процесса развития отказа и его последствий. Существует несколько типов FMEA: FMEA проекта (или продукции) и их компонентов, FMEA систем, FMEA процесса (для производственных и сборочных процессов), FMEA технического обслуживания и FMEA программного обеспечения. FMEA может сопровождаться анализом критичности каждого вида отказа, оцениваемого по качественной, количественной или смешанной шкале (FMESA). Анализ критичности видов и последствий отказов может быть основан на оценке вероятности того, что исследуемый вид отказа приведет к отказу системы или уровню риска, соответствующего данному виду отказа, или



# Методы функционального анализа

- Анализ скрытых дефектов (анализ паразитных цепей)

Метод идентификации скрытых ошибок проекта. Для выявления скрытых отказов используют специальное оборудование, программное обеспечение или интегрированные способы проверки, которые могут вызвать возникновение неблагоприятного события или приостановить благоприятное событие. Эти события не должны быть вызваны отказом компонентов. Эти отказы носят случайный характер, и их трудно обнаружить во время испытаний системы. Скрытые отказы могут привести к нарушениям функционирования системы, сбоям при выполнении программы и даже смерти или травмам персонала

# Методы функционального анализа

- **Техническое обслуживание, направленное на обеспечение надежности**

**Метод идентификации и внедрения политики технического обслуживания, направленной на достижение результативности и эффективности требуемых безопасности, надежности и экономичности работы оборудования**

# Методы функционального анализа

- **Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)**

**Общий процесс идентификации потенциальных опасностей, направленный на выявление возможных слабых мест или отклонений способов выполнения работ (предполагаемых или предназначенных). Метод основан на использовании системы управляющих слов. При этом также оценивают критичность выявленных отклонений**

# Методы функционального анализа

- **Анализ опасности и критических контрольных точек (НАССР)**

**Метод идентификации и внедрения политики технического обслуживания, направленной на достижение результативности и эффективности требуемых безопасности, надежности и экономичности работы оборудования**

# Методы функционального анализа

- **Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)**

**Система предупреждающих действий, направленных на обеспечение качества продукции, надежности и безопасности процессов, на основе применения мониторинга и измерений специфических характеристик, которые должны находиться в установленных границах (критические контрольные точки)**

# Методы функционального анализа

- **Анализ уровней защиты (LORA)**

**Метод позволяет оценить средства управления и их эффективность. (Метод называют анализом барьеров).**

# Методы функционального анализа

- Анализ «галстук-бабочка»

Простой схематический способ описания и анализа путей реализации риска (от опасности до последствий и результатов), а также анализа методов управления. В данном методе объединены логика дерева неисправностей с помощью которого проводят анализ причин события и дерева событий, с помощью которого проводят анализ последствий

# Статистические методы

- Марковский анализ

Марковский анализ иногда называют анализом состояний, его обычно используют при анализе сложных восстанавливаемых систем, которые могут находиться в различных состояниях, включая состояния с ухудшенными характеристиками работоспособности



# Статистические методы

- Моделирование методом Монте-Карло

Моделирование методом Монте-Карло используют для установления изменений системы, возникающих в результате изменений входных данных системы с учетом распределения входных данных и их связи с выходными данными. Анализ может быть использован для модели, определяющей взаимосвязь входных и выходных данных. Входные данные могут быть описаны как случайные величины соответствующими распределениями и присущей им неопределенностью. Для оценки риска обычно используют треугольные распределения или бета-распределения

# Статистические методы

- Байесовский анализ

Статистическая процедура, использующая для оценки вероятности результатов априорное распределение данных. Точность результатов Байесовского анализа зависит от точности априорного распределения. Байесовская сеть моделирует причинно-следственные связи на основе анализа вероятностных соотношений входных данных и результатов