

**Федеральное агентство по образованию**

---

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**Кафедра пожарной безопасности**

**Методические указания по выполнению курсовой  
работы по дисциплине  
"Надежность технических систем  
и техногенный риск"**

Составитель: профессор кафедры ПБ Горев В.А.

**Москва -2009**

## Методические указания по выполнению курсовой работы.

Курсовая работа выполняется студентами в 3-ем семестре обучения, т.е. в первом семестре изучения дисциплины. Поэтому содержание курсового проекта охватывает только материал этого начального этапа обучения. В соответствии с рабочей программой и календарным планом задание на курсовое проектирование содержит требования по построению дерева отказов системы; предварительного анализа опасности системы; качественной и количественной оценки системы с использованием данных об исходных отказах элементов.

### Содержание и структура работы.

- Курсовой проект состоит из :
  1. Титульный лист
  2. Изложение задания на проект.
  3. Подробное описание действия установки и ее схема.
  4. Предварительный анализ опасности при эксплуатации установки, который должен содержать описание:
    - Возможных сценариев аварийного пролива опасного вещества с оценкой масштабов пролива.
    - Описание возможных сценариев развития аварии после пролива: взрыв облака; пожар пролива; огненный шар; загрязнение территории.
    - Описание характеристик опасного вещества:  $\varphi_n$ ,  $\varphi_v$ ,  $T_{нпв}$ ,  $T_{впв}$ ,  $T_{с.в}$ ,  $T_{всп}$ ,  $T_{восп}$ ,  $U_n$ ,  $D$ ,  $E_{min}$ ,  $d_{кр}$  и т.д.
    - Описание аварий произошедших с рассматриваемым веществом с описанием последствий.
  5. Построение дерева отказов для действующей установки.
    - Выделение минимальных аварийных сочетаний.
    - Оценка коэффициента простоя системы с использованием сведений об исходных отказах.

- Оценка значимости аварийных сочетаний и на основании этого предложения по улучшению системы контроля или обслуживанию установки.
  - Выделение сценариев, приводящих к различным масштабам пролива горючей жидкости и оценку вероятности каждого сценария.
6. Заключение. В заключении необходимо сформулировать основные результаты проведенной работы и наметить пути использования этих результатов в будущем.

#### Выполнение курсового проекта.

- Предварительный анализ опасности (ПАО) начинается с подробного изучения действия установки, принципа действия всех элементов и анализа последствий их отказа.
- Аварийным сценарием является пролив горючей жидкости. Пролив жидкости может произойти из-за разгерметизации оборудования, коммуникаций и перелива емкости при ее заполнении.
- Вероятность или частоту разгерметизации различных видов оборудования в зависимости от размеров течи можно найти в [1-3].
- Вероятность перелива или переполнения емкости оценивается из анализа дерева отказов.
- При значительной вероятности переполнения емкости и в связи с этим повышения давления в системе необходимо скорректировать частоту разгерметизации отдельного оборудования.
- Пожаровзрывоопасные характеристики горючего вещества определяются по справочным данным, и определяются по соответствующим зависимостям.
- Построение дерева отказов для системы заполнения емкости, выделение аварийных сочетаний, оценка

коэффициента простоя системы проводятся с использованием лекций и других источников.

- Выделение различных сценариев аварийного пролива и оценка их вероятности и масштаба проводится с использованием упрощенного дерева отказов, состоящего из наиболее значимых аварийных сочетаний с учетом времени и скорости истечения жидкости.

#### Рекомендуемая литература и материалы.

1. Э.Хенли, Х. Кумамото Надежность технических систем и оценка риска.

М. Машиностроение. 1984г.

2.Курс лекций. МГСУ.

3.Надежность технических систем и технический риск. (под редакцией М. И. Фадеева) М. Деловой экспресс 2002г.

4.Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. МЧС России 2009г.

5.Методические указания по произведению анализа риска опасных производственных объектов № РД 03-418-01.