

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«11» июня 2024 г.,
протокол № 13
заведующий кафедрой

 С.В. Абрамова

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**ФТД.01 «ОСНОВЫ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ПРОИЗВОДСТВ»**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Наименование

Промышленная безопасность и охрана труда

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Уровень высшего образования

МАГИСТР

Южно-Сахалинск, 2024

1 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. знать: способы анализа и применения знаний и опыта в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. уметь: анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. владеть: способами анализа и применения знаний и опыта в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.</p>
ПК-2	Способен оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере	<p>ПК-2.1. знать: – принципы, методы, средства и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере; – способы определения и прогнозирования зон повышенного техногенного риска и зон повышенного загрязнения;</p> <p>ПК-2.2. уметь: – идентифицировать зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; – выявлять производственные опасности, оценивать риск опасностей, документировать результаты оценки риска опасностей, разрабатывать мероприятия по устранению или снижению риска опасностей, контролировать опасности; – обеспечивать безопасность человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере;</p> <p>ПК-2.3. владеть: – навыками оптимизации методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере; – навыками прогнозирования зон повышенного техногенного риска и зон повышенного загрязнения; – навыками экономической оценки эффективности внедряемых инженерно-</p>

		технических мероприятий по защите от негативных факторов в техносфере, направленных на обеспечение безопасности человека.
ПК-7	Способен разрабатывать и внедрять современные системы управления промышленной безопасностью в организациях	<p>ПК-7.1 знать: – требования к обеспечению безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, предупреждению аварий, инцидентов и несчастных случаев на этих объектах, к обеспечению готовности организации к локализации и ликвидации последствий аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.</p> <p>ПК-7.2. уметь: – идентифицировать, анализировать и прогнозировать риски аварий на опасных производственных объектах и связанных с такими авариями угроз; – планировать и реализовывать меры по снижению риска аварий на опасных производственных объектах; – координировать работы по предупреждению аварий и инцидентов на опасных производственных объектах; – осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности; – безопасно применять технические устройства на опасных производственных объектах.</p> <p>ПК-7.3. владеть: – навыками оценки технического состояния в соответствии с нормами промышленной безопасности технических устройств, зданий, сооружений на опасных производственных объектах; – навыками управления опасностями и рисками возникновения аварий на опасных производственных объектах</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Понятие и сущность потенциально опасных технологий и производств	ОПК-2; ПК-2; ПК-7	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины; темы рефератов, тест самоконтроля; вопросы примерного варианта

			итогового теста; вопросы для подготовки к зачету и т.д.
2	Понятие системного оценки и анализа опасности	ОПК-2; ПК-2; ПК-7	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины; темы рефератов, тест самоконтроля; вопросы примерного варианта итогового теста; вопросы для подготовки к зачету и т.д.
3	Методы и инструменты оценки рисков	ОПК-2; ПК-2; ПК-7	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины; темы рефератов, тест самоконтроля; вопросы примерного варианта итогового теста; вопросы для подготовки к зачету и т.д.
4	Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска	ОПК-2; ПК-2; ПК-7	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины; темы рефератов, тест самоконтроля; вопросы примерного варианта итогового теста; вопросы для подготовки к зачету и т.д.
5	Методы анализа и оценки риска	ОПК-2; ПК-2; ПК-7	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины; темы рефератов, тест самоконтроля; вопросы примерного варианта итогового теста; вопросы для подготовки к зачету и т.д.

3 Комплекты ФОС, обозначенные в паспорте фонда оценочных средств (тесты, задачи, темы рефератов и др.).

Примерные темы рефератов

1. Проект внедрения ERM-системы на предприятии.
2. Прогнозирование рисков на предприятиях (по отраслям).
3. Совершенствование процесса управления рисками на предприятии.
4. Внедрение процедуры стресс-тестирования на предприятии.
5. Природа и характеристика опасностей в техносфере.
6. Основные положения теории риска.
7. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.
8. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.
9. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
10. Система управления опасностью. Математические модели.
11. Методы и средства идентификации опасностей.
12. Пороговый уровень воздействия опасностей.
13. Понятие риска. Классификация и характеристика видов риска.
14. Индивидуальный риск и его характеристика, расчет на ОПО.
15. Коллективный риск и его характеристика, расчет на ОПО.
16. Технический риск и его характеристика, расчет на ОПО.
17. Экологический риск и его характеристика, расчет на ОПО.

18. Социальный риск и его характеристика, расчет на ОПО.
19. Экономический риск и его характеристика, расчет на ОПО.
20. Процесс анализа риска. Положения анализа риска.
21. Условия возникновения риска. Подходы к оценке риска. Количественные показатели риска.
22. Приемлемый риск.
23. Модель управления риском.
24. Схема оценки риска.
25. Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии.
26. Анализ опасностей с помощью «дерева событий».
27. Анализ опасностей с помощью дерева типа «причина-последствие».
28. Риск: определение, анализ риска и его задачи, цель управления риском.
29. Этапы планирования работ при анализе риска опасностей на производстве.
30. Виды рисков: приемлемый, косвенный, полный на производстве.
31. Методы анализа риска опасностей на производстве.
32. Разработка рекомендаций по уменьшению риска опасностей на производстве.
30. Идентификация опасностей и оценка их рисков на производстве.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Дайте определения понятиям: технология, технологический процесс, технологическая операция, технологические потоки, технологическая система, технологическая схема, структурная схема, параметрическая схема.
2. Понятие потенциально опасных технологических процессов и производств.
3. Схема типового потенциально опасного технологического процесса.
4. Какие виды потоков можно выделить в технологических системах?
5. Технологический процесс как часть производственного процесса. Общие закономерности химических процессов.
6. Понятие системы автоматизации.
7. Основные функции систем автоматизации.
8. Общие понятия об потенциально опасных объектах управления и автоматизации.
9. Основные понятия теории управления технологическими процессами.
10. Приведите классификацию технологических систем.
11. По каким правилам выбирается управляющее воздействие потенциально опасных технологических процессов?
12. Современные тенденции развития автоматизации потенциально опасных технологических процессов и производств.
13. Виды потенциально опасных технологических процессов.
14. Виды потенциально опасных производств.
15. Задачи, состав схем автоматизации потенциально опасных технологических процессов.
16. Назначения и задачи ПАЗ.
17. Рассмотрите алгоритмы автоматической защиты периодических потенциально опасных технологических процессов и производств.
18. Рассмотрите алгоритмы автоматической защиты непрерывных потенциально опасных технологических процессов и производств.
19. Приведите примеры управления потенциально опасным производством в режиме предаварийного функционирования.
20. Приведите примеры управления потенциально опасным производством в режиме аварийного функционирования.

21. Приведите примеры схем автоматизации потенциально опасных технологических процессов.

22. Рассмотрите особенности выбора технических средств автоматизации для потенциально опасных технологических процессов и производств.

Вариант итогового теста

1. Соотнесите название элементов ХТС с их назначением, приведите пример оборудования по примеру:

Механические и гидромеханические элементы	→	Изменение формы, размера материала	→	Дробилки, компрессоры
	→		→	
	→		→	
	→		→	
	→		→	
	→		→	

3. Соотнесите название потока между аппаратами в ХТС с его назначением (например Б-в):

А) Информационные потоки;

Б) Материальные потоки;

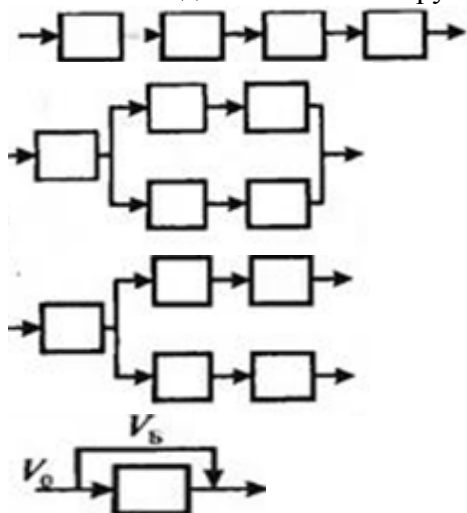
В) Энергетические потоки.

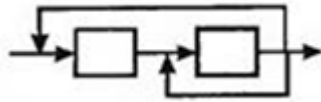
а) переносят вещества по механическими устройствами;

б) переносят энергию по механическими устройствами;

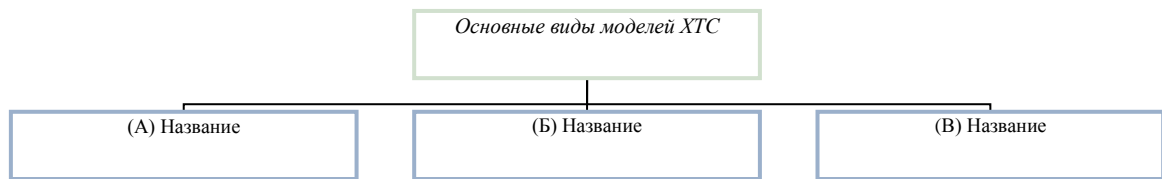
в) используют в системах контроля и управления процессами и производством.

4. Подпишите типы структурных связей в ХТС

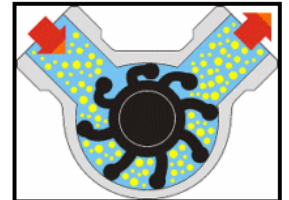




5. Заполни схему. Соотнесите рисунки описания моделей ХТС с их названием.



1 Импульсный насос (ламелльный, насос с мягким ротором) является разновидностью пластинчато-роторного насоса. Рабочим органом насоса является мягкий импеллер, посаженный с эксцентриситетом относительно центра корпуса насоса. За счет этого при вращении рабочего колеса изменяется объем между лопастями и создается разрежение на всасывании. Что происходит дальше видно на картинке. Насосы являются самовсасывающими (до 5 метров). Преимущество - простота конструкции.

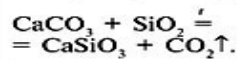
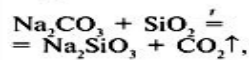


2 **Стекло**

3

Сырье : кварцевый песок, известняк.

Варка стекла:

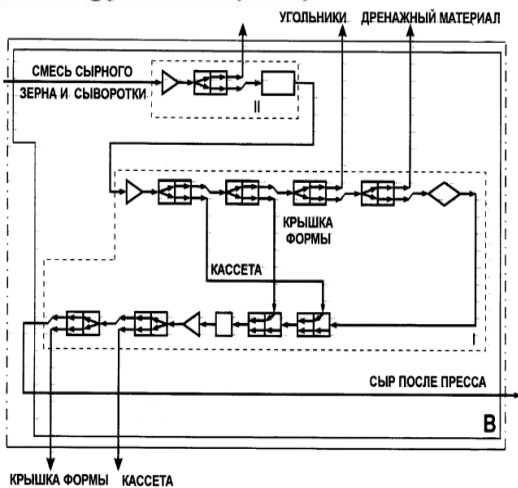


Стекло оконное: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$, тугоплавкое:

$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$,

хрустальное: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6\text{SiO}_2$,

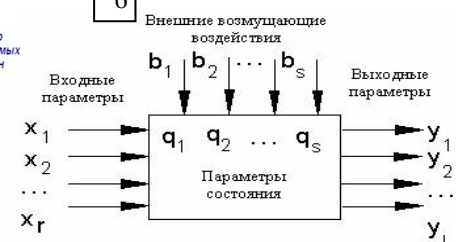
цветное стекло
 синее (+ CoO) сине-зеленое (+ CuO)
 зеленое (+ Cr₂O₃)
 рубиновое (+ Au)



5



6



7. Совокупность методов и средств человеческой деятельности, созданных для реализации инженерных задач в различных сферах деятельности это – ?:

- а) техника;
- б) технология;
- в) техническая система.

8. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданную функцию с параметрами, установленными требованиями технической документации

- а) долговечность оборудования;
- б) работоспособность оборудования;
- в) надежность оборудования;
- г) безотказность оборудования.

9. Соотнесите понятия с их содержанием:

- А) Надежность;
- Б) Безотказность;
- В) Долговечность;
- Г) Ремонтопригодность;
- Д) Сохраняемость.

а) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

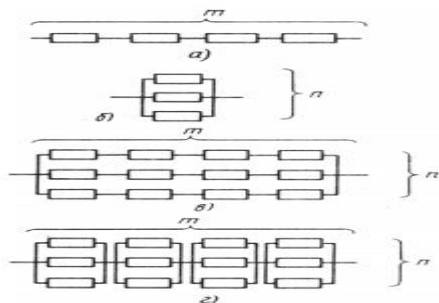
б) свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования;

в) свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонт;

г) свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

д) свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

10. При каком соединении элементов объекта, вероятность его безотказной работы выше:



11. Исправное состояние - это:

1) состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

2) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует

требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

3) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

4) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

12. Надежность трактуется как:

1) свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования;

2) свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования;

3) свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта;

4) свойство объекта максимально возможно поддерживать во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих выполнение требуемых функций в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.

13. Работоспособное состояние - это:

1) состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

2) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

3) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

4) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

14. Неработоспособное состояние - это:

1) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

2) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

3) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

4) состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

15. Предельное состояние - это:

1) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

2) состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

3) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

4) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

16. ОТКАЗ – это:

1) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

2) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

3) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта;

4) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

17. Дефектом называется:

1) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

2) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта;

3) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

4) каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям или нормам.

Интерактивные задания на практических занятиях

1. Мозговой штурм

Предлагается тема для обсуждения, например:

- опасные и вредные факторы на объекте (рабочем месте) выделяются в соответствии с требованиями промышленной безопасности на следующие: участие в производственном процессе или возможность образования при проведении процесса опасных химических веществ (вредных, пожаровзрывоопасных); высокие давления; высокие температуры; движущиеся части оборудования и механизмов (включая вращающиеся и вибрирующие части); опасные значения электрического напряжения; шум, вибрация и др.

- риск возникновения опасности имеется практически на каждом рабочем месте;

- согласно ст. 212 ТК РФ работодатель обязан информировать работников о риске повреждения здоровья;

- алгоритм анализа профессионального риска для защиты персонала от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на рабочем начинается с идентификации опасностей.

Затем необходимо высказать свои мысли по каждой теме. Завершить работу,

спросив участников, какие, по их мнению, выводы можно сделать из получившихся результатов и как это может быть связано с предлагаемой темой. Необходимо обсудить все варианты ответов, выбрать главные и второстепенные.

2. Работа в малых группах

Цель занятия: продемонстрировать сходство или различия определенных явлений при решении заданных задач, при этом выработать стратегию или разработать план, а также выяснить отношение различных групп участников к одному и тому же вопросу.

Задача № 1. Ниже в таблице приведен ряд профессий по степени индивидуального риска фатального исхода в год. Используя данные таблицы, методом экспертных оценок охарактеризуйте любую профессиональную деятельность и условия ее работы.

Для решения следующих задач используйте формулу определения индивидуального риска

$$P = n/N, \quad (1)$$

где: P – индивидуальный риск (травмы, гибели, болезни и пр.);

n – количество реализации опасности с нежелательными последствиями за определенный период времени (день, год и т.д.);

N – общее число участников (людей, приборов и пр.), на которых распространяется опасность.

Классификация профессиональной безопасности

Категория	Условия профессиональной деятельности	Риск смерти (на человека в год)	Профессия
1	Безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$	Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др.
2	Относительно безопасны	$1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	Шахтеры, металлурги, судостроители и др.
3	Опасные	$1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	Рыболовство, верхолазы, пожарные, трактористы и др.
4	Особо опасные	Больше $1 \cdot 10^{-2}$	Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов

После обсуждения письменно сформулируйте свою оценку.

Пример решения задачи по формуле (1).

Условие. Ежегодно неестественной смертью гибнет 250 тыс. человек. Определить индивидуальный риск гибели жителя страны при населении в 150 млн. человек.

Решение.

$$P_{\text{ж}} = 2,5 \cdot 10^5 / 1,5 \cdot 10^8 = 1,7 \cdot 10^{-3}$$

Или будет 0,0017. Иначе можно сказать, что ежегодно примерно 17 человек 10000 погибает неестественной смертью. Если пофантазировать и предположить, что срок биологической жизни человека равен 1000 лет, то по нашим данным оказывается, что уже через 588 лет ($1:0,0017$) вероятность гибели человека неестественной смертью близка к 1 (или 100%).

Примечание. Здесь и в задачах № 2, 3 данные приближены к России.

Задача № 2. Опасность гибели человека на производстве реализуется в год 7 тыс. раз. Определить индивидуальный риск погибших на производстве при условии, что всего работающих 60 млн. человек. Сравните полученный результат с вашей экспертной оценкой из задачи 1.

Задача № 3. Определить риск погибших в дорожно-транспортном происшествии (ДТП), если известно, что ежегодно гибнет в ДТП 40 тыс. человек при населении 150 млн. человек.

Задача № 4. Используя данные индивидуального риска фатального исхода в год для населения США (данных по России нет), определите свой индивидуальный риск

фатального исхода на конкретный год. При этом можно субъективно менять коэффициенты и набор опасностей. Сравнить полученный результат с результатом примера решения.

Индивидуальный риск гибели в год

Причина	Риск	Причина	Риск
Автомобильный транспорт	$3 \cdot 10^{-4}$	Воздушный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Падения	$9 \cdot 10^{-5}$	Падающие предметы	$6 \cdot 10^{-6}$
Пожар и ожог	$4 \cdot 10^{-5}$	Электрический ток	$6 \cdot 10^{-6}$
Утопление	$3 \cdot 10^{-5}$	Железная дорога	$4 \cdot 10^{-6}$
Отравление	$2 \cdot 10^{-5}$	Молния	$5 \cdot 10^{-7}$
Огнестрельное оружие	$1 \cdot 10^{-5}$	Все прочие	$4 \cdot 10^{-5}$
Водный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$	Ядерная энергетика (пренебрегаемо мал. риск)	$2 \cdot 10^{-10}$

Риск общий для американца: $P_{общ.} = 6 \cdot 10^{-4}$

3. Творческое задание

Задание: Осуществить предварительный анализ опасности, пользуясь данными таблицы «Источники, процессы и условия, создающие опасности» по следующему плану:

- аппаратура или функциональный элемент, подвергаемые анализу;
- соответствующая фаза работы системы или вид операции;
- анализируемый элемент аппаратуры или операция, являющиеся по своей природе опасными;
- состояние, не желаемое событие или ошибка, которые могут быть причиной того, что опасный элемент вызовет определённое опасное состояние;
- опасное состояние, которое может быть создано в результате взаимодействия элементов в системе и системы в целом;
- нежелательные события или дефекты, которые могут вызвать опасное состояние, ведущее к определённому типу возможной аварии;
- любая возможная авария, которая возникает в результате определённого опасного состояния;
- возможные последствия потенциальной аварии в случае её возникновения;
- качественная оценка потенциальных последствий для каждого опасного состояния в соответствии с классами: класс I – безопасный; класс II – граничный; класс III – критический; класс IV – катастрофический;
- рекомендуемые защитные меры для исключения или ограничения выявленных опасных состояний и (или) потенциальных аварий; рекомендуемые превентивные меры должны включать требования к элементам конструкции, введение защитных приспособлений, изменение конструкции, введение специальных процедур и инструкции для персонала;
- следует регистрировать введённые превентивные мероприятия и следить за состоянием остальных действующих превентивных мероприятий.

Цель задания: попытаться выявить оборудование (элементы) технической системы (в её начальном варианте) и отдалённые события, которые могут привести к возникновению опасностей.

Форма, заполняемая при предварительном анализе опасностей

1. Подсистема или операция	2. Ситуация	3. Опасный элемент	4. Событие, вызывающее опасное состояние	5. Опасные условия	6. События, вызывающие опасные условия	7. Потенциальная авария	8. Последствия	9. Класс опасности	10. Мероприятия для предотвращения аварии			11. Предварительная оценка
									Оборудование	Процедура	Персонал	

В заключение следует ответить на вопросы:

- были ли реализованы рекомендованные решения?
- оказались ли эти решения эффективными?

Источники, процессы и условия, создающие опасности

Источники энергии		Процессы и условия	
1.	Обычное топливо	1.	Разгон
2.	Двигательное топливо	2.	Загрязнения
3.	Иницирующие взрывчатые вещества (ВВ)	3.	Коррозия
4.	Бризантные ВВ	4.	Химическая диссоциация
5.	Заряженные электрические конденсаторы	5.	Электрический: поражение током, ожог, непредусмотренные включения, отказы источника питания
6.	Аккумуляторные батареи	6.	Электромагнитные излучения
7.	Статические электрические заряды	7.	Взрывы
8.	Емкости под давлением	8.	Пожары
9.	Пружинные механизмы	9.	Нагрев и охлаждение: высокая температура, низкая температура, изменение температуры
10.	Подвесные устройства	10.	Утечки
11.	Газогенераторы	11.	Влага: высокая влажность, низкая влажность
12.	Электрические генераторы	12.	Окисление
13.	Источники высокочастотной энергии	13.	Давление: высокое, низкое, быстро изменяющееся
14.	Радиоактивные источники энергии	14.	Радияция: термическая, электромагнитная, ионизирующая, ультрафиолетовое излучение
15.	Падающие предметы	15.	Химическое замещение
16.	Катапультированные предметы	16.	Механические удары и т. д.
17.	Нагревательные приборы		
18.	Насосы, воздуходувки, вентиляторы		
19.	Вращающиеся механизмы		
20.	Приводные устройства		
21.	Ядерная техника и т. д.		

4. Задача

Предполагается, что поражение человека электрическим током L является результатом одновременного наложения трех условий: появления электрического потенциала высокого напряжения на металлическом корпусе электроустановки (утюга, стиральной машины) (событие H), нахождения человека на токопроводящем основании, соединенном с землей (событие I), и касания какой-либо частью его тела корпуса электроустановки (событие K).

В свою очередь, событие H будет следствием любого из двух других событий – предпосылок A и B (например, снижения сопротивления изоляции или касания токоведущими частями электроустановки ее корпуса по какой-либо причине); событие I также обусловлено двумя предпосылками – C и D) (нахождением человека на

токопроводящем полу или его касанием заземленных элементов); событие K – следствие одной из трех предпосылок – E , F и G (например, необходимости ремонта, технического обслуживания или использования электроустановки по назначению).

Нарисовать дерево отказов, описывающее сценарии поражения человека электрическим током.

Примечание. Аналитическое представление рассмотренного происшествия может быть представлено записью

$$L = (A + B)(C + D)(E + F + G).$$

Используемая литература:

1. Алымов В.Т., Тарасов Н.П. Техногенный риск: Анализ и оценка: Учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 118 с.
2. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Академия, 2009. – 274 с.
3. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 512 с.
4. Белов С.В. Ноксология : учебник для бакалавров / С.В. Белов, Е.Н. Симакова; под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 429 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.
5. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для вузов. – М.: Академия, 2009. – 329 с.
6. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2010. – 671 с. – (Основы наук).
7. Белов С.В., Ванаев В.С., Козьяков А.Ф. Безопасность жизнедеятельности. Терминология: учебное пособие / Под ред. С.В. Белова. – М.: КНОРУС, 2008. – 400 с.
8. Бутырин П.А., Толчеев О.В. Электротехника. Учебник. – М.: Академия, 2010. – 247 с.
9. Дэвид Дж. Смит. Безотказность, ремонтпригодность и риск. Практические методы для инженеров, включая вопросы оптимизации надежности и систем, связанных с безопасностью. – М.: Группа ИДТ, 2007. – 423 с.
10. Колесников С.И. Экологические основы природопользования. – М.: Дашков и К°, 2011. – 295 с.
11. Косолапова Н.В. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник. – М.: Академия, 2010. – 287 с.
12. Крюков Р. В. Безопасность жизнедеятельности. Конспект лекций. – М.: А-Приор, 2011. – 263 с.
13. Кукин П.П., Лапин В.Л. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2006. – 279 с.
14. Макдональд Д. Промышленная безопасность, оценивание риска и системы аварийного останова. – М.: Группа ИДТ, 2007. – 416 с.
15. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т. IV-12/ Под ред. М.Б. Генералова. – М.: Машиностроение, 2004. – 832 с.
16. Мишукова Д.М. Настольная книга эколога предприятия. Экологические требования: схемы и пояснения. М.: ООО «Юридический центр промышленной экологии», 2011. – 376 с.
17. Монахов А.Ф. Безопасность жизнедеятельности. Лабораторный практикум. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 371 с.
18. Попов Ю.П. Экспертиза безопасности оборудования химико-технологических производств. – М.: МГАХМ, 1996. – 144 с.

19. Роздин И.А., Хабарова Е.И., Вареник О.Н. Безопасность производства и труда на химических предприятиях. – М.: Химия, КолосС, 2005. – 254 с.
20. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 528 с.
21. Сынзыныс Б.И., Тянтова Е.Н., Мелехова О.П. Экологический риск: Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.В. Козьмина. – М.: Логос, 2005. – 168 с.
22. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. – М.: Пожнаука, 2004. – 321 с.
23. Тотай А.В. Экология. – М.: Юрайт-Издат, 2011. – 293 с.
24. Чура Н.Н. Техногенный риск: учебное пособие / Н.Н. Чура; под ред. В.А. Девисилова. – М.: КНОРУС, 2011. – 280 с.
25. Хван Т.А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для студентов вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 328 с.

Периодические издания (журналы)

1. «Проблемы анализа риска» – рецензируемый научно-практический журнал по анализу и управлению рисками, включенный в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, включённых Высшей аттестационной комиссией России в список изданий, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации. – <https://www.risk-journal.com/jour>.
2. «Промышленная безопасность и экология» – публикуются материалы, освещающие актуальные темы промышленной, энергетической, экологической безопасности; приказы и распоряжения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору; нормативные, методические и правовые документы; экспертизе и аккредитации; неразрушающему контролю и подготовке кадров; отчеты; интервью и репортажи; мнения экспертов. – <http://www.prombez.com>.
3. В журнале «Безопасность труда в промышленности» публикуются материалы по экологической, энергетической, промышленной безопасности; методические и правовые документы; правила безопасности; приказы и распоряжения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор); интервью, репортажи по актуальным научным и производственным проблемам. – <https://www.safety.ru/massmedia/btp>.

Составитель(и) _____ / Двойнова Н.Ф.

_____ / Моисеев В.В.

« 11 » июня 2024 г.