

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Инженерно-физический факультет высоких технологий

Кафедра техносферной безопасности

Варнакова Е.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ
ПОЖАРОВ»

Ульяновск 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» / составитель: Е.А. Варнакова. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Физико-химические основы развития и тушения пожаров». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля и тесты для самостоятельной работы.

Студентам очно-заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к зачету по данной дисциплине

Рекомендованы к использованию ученым советом Института ИФФВТ УлГУ Протокол № 11 от «18» июня 2019 г.

1.ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лопанов, А. Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва : учебное пособие / А. Н. Лопанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 149 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28369.html>
2. Илюшов, Н. Я. Горение твёрдых горючих веществ и материалов : учебно-методическое пособие / Н. Я. Илюшов, Л. П. Власова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78160>

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1. Физика и химия процессов горения

Основные вопросы темы:

1. Основные параметры горения ([1] глава 1).
2. Продукты горения ([1] глава 1).

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте основные параметры горения.
2. Что относится к продуктам горения.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 1 по учебному пособию [2].
 - б) ответьте на тестовые вопросы
1. Какой параметр лежит в основе классификации жидкостей на легковоспламеняющиеся и горючие?
 - а) Кислородный индекс;
 - б) Скорость выгорания;
 - в) Температура самовоспламенения;
 - г) Температура вспышки.
 2. Продукты неполного сгорания органических веществ:
 - а) альдегиды, кетоны
 - б) SO₂, H₂O
 - в) CO₂, H₂O

Тема 2. Пожары газовых фонтанов.

Основные вопросы темы:

1. Особенности горения газовых фонтанов ([1] глава 2).
2. Расчеты параметров горения газовых фонтанов ([1] глава 2).

Контрольные вопросы:

1. Каковы особенности горения газовых фонтанов.
2. Выполните расчёты параметров горения газовых фонтанов.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 2 по учебному пособию [2].
 - б) ответьте на тестовые вопросы
1. Какие факторы влияют на скорость распространения пламени по газоздушная смеси?
 - а) Мощность источника зажигания;
 - б) Температура смеси;

- в) Концентрация окислителя;
 - г) Концентрация горючего газа.
2. К независимым параметрам газа относятся:
- а) температура, давление, объем, масса;
 - б) температура, теплоемкость, давление, масса;
 - в) температура, теплоемкость, объем, масса.

Тема 3. Пожары жидкостей в резервуарах.

Основные вопросы темы:

1. Особенности горения жидкостей в резервуарах ([1] глава 3).
2. Расчеты параметров горения горючих жидкостей ([1] глава 3).

Контрольные вопросы:

1. Каковы особенности горения жидкостей в резервуарах.
2. Выполните расчёты параметров горения горючих жидкостей.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 3 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. При возникновении пожара в резервуаре с понтоном возможны следующие варианты:
 - а) С образованием взрывопожароопасной концентрации паров хранимой горючей жидкости снаружи резервуара при больших и малых «дыханиях» и появлением источника зажигания возникает пожар на дыхательных клапанах или в местах негерметичности соединения пенных камер с корпусом резервуара;
 - б) С образованием взрывоопасных концентраций паров хранимой горючей жидкости в резервуаре, приводящим к наиболее часто встречающемуся на практике случаю, пожару в резервуаре;
 - в) С разрушением резервуара и выходом горящего продукта в обвалование;
 - г) Все три.
2. Горение вещества, при котором образуются продукты, способные к дальнейшему окислению, называется:
 - а) Конвективным;
 - б) Неполным;
 - в) Молекулярным;
 - г) Последовательным;
 - д) Полным;
 - е) Объёмным.

Тема 4. Открытые пожары твердых веществ и материалов.

Основные вопросы темы:

1. Расчеты параметров горения твердых горючих материалов ([1] глава 4).
2. Особенности лесных, степных пожаров ([1] глава 4).

Контрольные вопросы:

1. Выполните расчёты параметров горения твёрдых горючих материалов.
2. Каковы особенности лесных, степных пожаров.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 4 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. Скорость процесса горения твёрдых материалов зависит от их:

- а) Влажности;
- б) Объёмного веса;
- в) Удельной нагрузки;
- г) От всех параметров.

2. К заблаговременным мероприятиям по ограничению распространения пожаров относятся:

- а) Высадка лиственных деревьев вдоль лесных дорог;
- б) Прокладка просек в лесах;
- в) Прокладка грунтовых полос до 10 м шириной;
- г) Очистка леса от сухостоя и мусора;
- д) Эвакуация населения.

Тема 5. Динамика внутренних пожаров.

Основные вопросы темы:

1. Расчет площади внутреннего пожара ([1] глава 5).
2. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами ([1] глава 5).

Контрольные вопросы:

1. Рассчитайте площадь внутреннего пожара.
2. Каковы особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проёмами?

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 5 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. При расчёте площади пожаров в помещении принимаются допущения:

- а) Пожарная нагрузка в помещении распределена равномерно по всей площади пола;
- б) Фронт пламени распространяется во все стороны с одинаковой скоростью;
- в) Линейная скорость распространения пожара в первые 10 минут свободного развития пожара равна половине заданного значения;
- г) При достижении ограждающих конструкций фронт пламени спрямляется;
- д) Все.

Тема 6. Тепло- и газообмен на внутренних пожарах.

Основные вопросы темы:

1. Параметр вентиляции, анализ его влияния на динамику пожара ([1] глава 6).
2. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров ([1] глава 6).

Контрольные вопросы:

1. Указать параметр вентиляции, анализ его влияния на динамику пожара.
2. Охарактеризуйте высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 6 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. При размещении воздухораспределителей в пределах обслуживаемой или рабочей зоны, скорость движения и температура воздуха не нормируется на расстоянии:

- а) 5 м от воздухораспределителя;
- б) 1 м от воздухораспределителя;
- в) 3 м от воздухораспределителя.

2. Температура открытых пожаров зависит от:

- а) Теплоты сгорания веществ;
- б) Скорости выгорания веществ;

- в) Дымообразующей способности;
- г) Всё верно

Тема 7. Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения.

Основные вопросы темы:

1. Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения введением теплоемких компонентов, уменьшением объема зоны горения и увеличением площади теплообмена ([1] глава 7).
2. Физико-механические способы тушения пламени ([1] глава 7).

Контрольные вопросы:

1. Опишите повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения введением теплоемких компонентов, уменьшением объема зоны горения и увеличением площади теплообмена.
2. Каковы физико-механические способы тушения пламени.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 7 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. Условием теплового самовоспламенения является:

- а) Увеличение скорости теплоотвода при постоянной скорости тепловыделения;
- б) Превышение скорости теплоотвода над скоростью выделения тепла;
- в) Превышение скорости выделения тепла над скоростью теплоотвода;
- г) Увеличение скорости тепловыделения при постоянной скорости теплоотвода;
- д) Поддержание постоянными скоростей тепловыделения и теплоотвода;
- е) Уменьшение скорости теплоотвода при постоянной скорости тепловыделения.

2. Водные огнетушители предназначены для тушения пожаров класса (классов):

- а) А;
- б) А и В;
- в) В.

Тема 8. Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия.

Основные вопросы темы:

1. Виды и рецептура огнетушащих порошков ([1] глава 8).
2. Комбинированные огнетушащие средства ([1] глава 8).

Контрольные вопросы:

1. Каковы виды и рецептура огнетушащих порошков.
2. Назовите комбинированные огнетушащие вещества.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 8 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. При использовании порошкового огнетушителя важно учитывать:

- а) Отсутствие при тушении охлаждающего эффекта, что может привести к повторному воспламенению уже потушенного;
- б) Целесообразность использования для защиты вычислительных залов, электронного оборудования, музейных экспонатов, архивов;
- в) Любой режим хранения и необязательность проверки эксплуатационных параметров.

2. Огнетушители используют для:

- а) тушения больших очагов возгорания;

- б) тушения пожаров в начальной стадии;
- в) во всех перечисленных ситуациях.

Тема 9. Параметры прекращения горения.

Основные вопросы темы:

1. Коэффициент использования огнетушащих средств и методы его повышения ([1] глава 9).
2. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения ([1] глава 9).

Контрольные вопросы:

1. Каковы коэффициент использования огнетушащих средств и методы его повышения.
2. Охарактеризуйте принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

- а) проработайте кейсы 9 по учебному пособию [2].
- б) ответьте на тестовые вопросы

1. Проверка работоспособности пожарных гидрантов с пуском воды производится не реже:
 - а) Одного раза в полугодие;
 - б) Двух раз в полугодие;
 - в) Трёх раз в полугодие.
2. Ручные огнетушители по виду используемого в них средства тушения подразделяются на:
 - а) пенные, газовые, порошковые;
 - б) воздушно - пенные, углекислотные;
 - в) порошковые.