

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ДГТУ)**

**Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»**

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА**

**Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов**  
**заочной формы обучения специальности «Пожарная безопасность»**

**Ростов – на – Дону**

**2024**

**Составитель:** ст. преподаватель Лазуренко Р.Р.

**Прогнозирование опасных факторов пожара.** Методические указания для студентов заочной формы обучения специальности «Пожарная безопасность». – Ростов н/ Д: Издательский центр ДГТУ, 2024. – 9 стр.

Изложены требования и методические указания к выполнению контрольной работы для студентов специальности «Пожарная безопасность». Может быть использована при выполнении контрольной работы студентами направления 280700 «Техносферная безопасность».

Печатается по решению методической комиссии факультета БЖ и ИЭ.

**Научный редактор:** д.т.н., профессор Б.Ч. Месхи.

**Рецензент:** д.т.н. профессор Ю.И. Булыгин

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Основная цель дисциплины* – изучение понятий и общих сведений о методах прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях.

*Основные задачи дисциплины* – вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- решения математических задач о динамике опасных факторов пожара в начальной и конечной стадии;
- представления об уравнениях интегральной математической модели пожара в помещении и их численном решении;
- представления об газообмене помещений при пожаре и во время развития пожара;
- представления об уравнениях зонной математической модели пожара в помещении и их численном решении;
- представления об уравнениях дифференциальной (полевой) математической модели пожара в помещении и их численном решении.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны

иметь представление:

- о роли современного специалиста в обеспечении безопасности и снижении пожарных рисков;
- о содержании образовательных программ по рассматриваемому направлению подготовки;
- о повышении эффективности пожарно-профилактической работы.

знать:

- методы расчета динамики опасных факторов пожара, в том числе с использованием известных компьютерных программ;
- методы оценки и способы снижения пожарных рисков;
- параметры, определяющие динамику пожаров;
- механизм формирования опасных факторов пожаров;
- методику оценки пожарного риска на производственных объектах.

уметь:

- применять методы оценки и способы снижения пожарных рисков;
- применять методы анализа пожарной опасности технологических процессов и оценки пожарного риска производственных объектов для разработки противопожарных мероприятий.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа (решение задачи и ответы на вопросы) выполняется по варианту, номер которого выбирается из таблицы и совпадает с последней и предпоследней цифрой учебного шифра студента, а вариант в рамках каждой задачи выбирается по предпоследнему номеру учебного шифра. Необходимые исходные данные приведены в таблицах.

Контрольное задание выполняется в рукописном или печатном виде (шрифт Times New Roman, 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине, отсутствие разрывов между абзацами).

Контрольная работа состоит из ответов на два вопроса и решения задачи. Решение задачи и ответы на вопросы должны сопровождаться ссылками на литературные источники. В случае необходимости текст может быть дополнен таблицами и рисунками. На каждой странице оставляются поля для замечаний рецензента.

Если контрольная работа получила положительную оценку, студент допускается к сдаче зачета по курсу. Основная задача контрольной работы - оказание помощи студенту при самостоятельном изучении учебного материала. В рецензии на контрольную работу преподаватель указывает студенту, на что нужно обратить внимание. Зачет принимается у студента при условии представления контрольной работы и рецензии из нее с положительной оценкой, а также зачета по лабораторным работам.

### 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Номера вопросов		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	1	1, 16	2, 17	3, 18	4, 19	5, 20	6, 21	7, 22	8, 23	9, 24	10, 25
	2	11, 26	12, 27	13, 16,	14, 17	15, 18	1, 19	3, 20	4, 21	5, 22	6, 23
	3	7, 28	8, 25	9, 26	10, 27	11, 16	12, 17	13, 18	14, 19	15, 28	1, 21
	4	3, 22	4, 23	5, 24	6, 25	7, 26	8, 27	9, 16	10, 17	11, 18	12, 19
	5	13, 20	14, 21	15, 22	1, 23	2, 24	4, 25	5, 26	6, 27	7, 16	8, 17
	6	9, 18	10, 19	11, 20	12, 21	13, 22	14, 23	15, 24	1, 25	2, 26	3, 27
	7	5, 16	6, 17	7, 18	8, 19	9, 20	10, 21	11, 22	12, 23	13, 24	14, 25
	8	15, 26	28, 27	2, 16	3, 17	4, 18	6, 19	7, 20	8, 21	9, 22	10, 23
	9	11, 24	12, 25	13, 26	14, 27	15, 16	1, 17	2, 18	3, 19	4, 20	5, 21
	0	8, 22	9, 23	10, 24	11, 25	12, 26	13, 27	14, 24	15, 25	5, 27	6, 26

1. Общие сведения о методах прогнозирования опасных факторов пожара в помещении.
2. Опасные факторы, воздействующие на людей и материальные ценности.
3. Три вида математических моделей пожара в помещении.
4. Интегральная математическая модель пожара в помещении.
5. Исходные положения и основные понятия интегрального метода термодинамического анализа пожара
6. Схема пожара в помещении.
7. Дифференциальные уравнения пожара.
8. Распределение давлений по высоте помещения.
9. Плоскость равных давлений и режимы работы проема.
10. Распределение перепадов давлений по высоте помещения.
11. Формулы для расчета расхода газа, выбрасываемого через прямоугольный проем.
12. Формулы для расчета расхода воздуха, поступающего через прямоугольный проем.
13. Влияние ветра на газообмен.

14. Приближенная оценка величины теплового потока в ограждения.
15. Эмпирические методы расчета теплового потока в ограждения.
16. Полуэмпирические методы расчета теплового потока в ограждения.
17. Методы расчета скорости выгорания горючих материалов и скорости тепловыделения.
18. Режимы пожаров, называемые пожарами, регулируемые нагрузкой и вентиляцией.
19. Схема кругового распространения пламени по поверхности слоя горючего материала и соответствующие расчетные формулы.
20. Функция режима пожара.
21. Математическая постановка и методы решения задачи о прогнозировании ОФП на основе интегральной математической модели пожара в помещении.
22. Классификация интегральных моделей пожара.
23. Интегральная математическая модель пожара для исследования динамики ОФП и ее численная реализация.
24. Интегральная математическая модель начальной стадии пожара и расчет критической продолжительности пожара. Постановка задачи и ее решение.
25. Расчет критических значений средних параметров состояния среды в помещении.
26. Зональная математическая модель пожара в помещении.
27. Схема трехзонной модели пожара.
28. Дифференциальные (полевые) математические модели пожара в помещении.

#### **4. ЗАДАЧА К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Рассчитать согласно своему варианту:

1. Критическое и необходимое время эвакуации для каждого из веществ, находящихся в помещении (расчет вести для горения);
2. Определить будут ли представлять опасность при эвакуации людей из помещения в случае пожара горючие вещества, находящиеся в помещении.

Считать, что коэффициент теплотеря  $\varphi = 0,1$ . Коэффициент полноты горения  $\eta = 0,9$ .

Таблица 1

**Данные по вариантам для выполнения расчета критического времени эвакуации**

№ Ва ри ан та	Размер помеще ния	$t_0$ , °C	Выс ота рабо чей зоны , h, м	Горючее вещество	Масса , кг	Форма повер хности горени я (табл. 8)	Пло щад ь горе ния, F, м <sup>2</sup>	ОФП, по которому вести расчет
1	20x 10x 5	20	1,7	бензин	400	а	200	По температуре и потере видимости*
				керосин	200	б	200	По пониженному содержанию O <sub>2</sub> и по токсичным продуктам горения**
2	15x15x6	18	2	толуол	200	а	200	*
				ацетон	1200	б	200	**
3	10x30x4	22	1,8	древесин а	300	в	50	*
				хлопок	500	в	300	**
4	20x20x4	25	2,1	полиэтил ен	400	в	100	*
				лен	400	в	200	**
5	40x10x3	22	1,8	резина	700	в	400	*
				хлопок+ка прон	1000	в	200	**
6	25x30x5	26	2,0	турбинно е масло	500	а	500	*
				древесин а	1300	в	100	**
7	30x10x5	20	1,8	лен	1300	в	100	*
				бензин	600	а	300	**
8	20x20x6	22	2,5	дизельно е топливо	600	а	400	*
				турбинно е масло	1400	б	400	**
9	40x10x5	25	2,2	пеноплас т	100	в	400	*
				хлопок	500	в	200	**
0	30x8x4	18	1,9	хлопок	500	в	120	*
				лен	500	в	120	**

Примечание:

\* - Расчет необходимо вести по температуре и потере видимости.

\*\* - Расчет вести по пониженному содержанию O<sub>2</sub> и по токсичным продуктам горения.

Таблица 2

Форма поверхности горения

а	Горение жидкости с установившейся скоростью при неизменной площади горения F (такие процессы горения характерны для горения складов ЛВЖ и ГЖ при конструктивно ограниченной площади разлива)
б	Горение жидкости с неустановившейся скоростью горения
в	Круговое распространение пламени по поверхности равномерно распределенного в горизонтальной плоскости горючего материала

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кошмаров Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» Учебное пособие –М.: Академия ГПС МВД России 2000. 118 с.
2. С.В. Пузач Математическое моделирование газодинамики и тепломассообмена при решении задач пожаровзрывобезопасности. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.
3. Кошмаров Ю.А., Зотов Ю.С., и др. Лабораторный практикум по курсу «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещениях» -М.: МИПБ МВД РФ, 1997. 68с.
4. Пузач С.В., Казеннов В.М., Горностаев Р.П., Вараксин А.Ю. Определение времени эвакуации людей и огнестойкости строительных конструкций с учетом параметров реального пожара. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2006.
5. ФЗ №123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. – 156 с.
6. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 № 382
7. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»
8. ППБ-01-03. Правила пожарной безопасности в Российской



Федерации.

9. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник в 2-х томах.- М.:Ассоциация «Пожнаука», 2000.

10. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник в 2-х томах / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко и др. - М.:Химия, 1990.

Составитель:

АЛЕКСЕЕНКО Людмила Николаевна

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА

Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов  
заочной формы обучения специальности 280104 «Пожарная безопасность»

Редактор А.А. Литвинова

---

В печать

Объём усл. п. л. Офсет. Формат 60х84/16.

Бумага тип №3. заказ № . Тираж . Цена свободная

---

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов – на – Дону, пл. Гагарина, 1