

УДК 614.814.41(075.8)  
И 498

Рецензенты:

*А.М. Парахин*, канд. техн. наук, доцент НГТУ

*Ю.С. Щербаков*, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности и экологии СибГУТИ

Работа подготовлена на кафедре безопасности труда НГТУ  
для студентов всех форм обучения по направлениям 20.30.01  
и 20.04.01

**Илюшов Н.Я.**

И 498 Пожаровзрывобезопасность. Расчет интенсивности теплового излучения при пожаре: учебное пособие / Н.Я. Илюшов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 172 с.

ISBN 978-5-7782-4334-7

Учебное пособие включает в себя материал курса лекций «Экспертиза промышленной и пожарной безопасности», разработанный на кафедре безопасности труда НГТУ. Пособие предназначено для студентов всех форм обучения по образовательным программам 20.30.01 и 20.04.01 «Техносферная безопасность».

УДК 614.814.41(075.8)

**Илюшов Николай Яковлевич**

**ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ**

**РАСЧЕТ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ**

**Учебное пособие**

Редактор *Е.Е. Татарникова*

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*

Корректор *Л.Н. Ветчакова*

Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*

Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции

Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

---

Подписано в печать 29.12.2020. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 50 экз.

Уч.-изд. л. 9,99. Печ. л. 10,75. Изд. № 123. Заказ № 126. Цена договорная

---

Отпечатано в типографии

Новосибирского государственного технического университета

630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

**ISBN 978-5-7782-4334-7**

© Илюшов Н.Я., 2020

© Новосибирский государственный  
технический университет, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	6
Глава 1. Расчет интенсивности теплового излучения при пожарах проливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей .....	7
1.1. Расчет среднеповерхностной плотности теплового излучения пламени .....	8
1.2. Расчет углового коэффициента облученности .....	9
1.3. Расчет значения коэффициента пропускания атмосферы .....	12
Глава 2. Расчет интенсивности теплового излучения при пожаре типа «огненный шар» и времени его существования .....	13
2.1. Интенсивность теплового излучения при пожаре типа «огненный шар» .....	14
2.2. Определение дозы излучения при пожаре-вспышке .....	17
Глава 3. Расчет плотности теплового излучения при факельном горении .....	19
3.1. Расчет плотности теплового излучения от факела .....	20
3.2. Расчет размеров факела при струйном горении .....	22
Глава 4. Определение условной вероятности поражения тепловым излучением .....	26
4.1. Вероятностные критерии поражения человека тепловым излучением .....	26
4.2. Детерминированные критерии оценки поражения тепловым излучением .....	28
Глава 5. Расчет вспомогательных данных .....	33
5.1. Расчет эффективного диаметра площади пролива .....	33
5.2. Расчет площади пролива горючей жидкости .....	33
5.3. Расчет значения длины пламени $L$ .....	36
5.4. Расчет удельной массовой скорости выгорания горючей жидкости .....	38
5.5. Расчет удельной теплоты сгорания $H_{ст}$ .....	41
5.6. Расчет удельной теплоты испарения жидкости $L_{исп}$ .....	45

5.7. Расчет молярной массы жидкости .....	46
5.8. Расчет стехиометрических коэффициентов .....	47
5.9. Составление уравнения реакции горения жидкости .....	48
5.10. Определение плотности пара жидкости при заданной температуре .....	52
5.11. Определение плотности воздуха при расчетной температуре .....	53
5.12. Расчет массовой доли элементов в веществе .....	54
5.13. Расчет температуры кипения жидкости .....	55
5.14. Расчет теплоты парообразования жидкости .....	61
5.15. Расчет изобарной теплоемкости жидкости .....	64
5.16. Расчет давления насыщенного пара.....	66
5.17. Расчет удельной теплоемкости жидкости .....	69
5.18. Расчет критической температуры .....	78
5.19. Расчет динамической и кинематической вязкости паров жидкости.....	88
Примеры расчетов для самостоятельной работы.....	95
1. Пример расчета среднеповерхностной плотности теплового излучения пламени при пожаре пролива .....	95
2. Пример расчета среднеповерхностной плотности теплового излучения пламени при пожаре пролива однокомпонентных жидкостей .....	97
3. Пример полного расчета значения среднеповерхностной плотности теплового потока пламени при горении разлившейся жидкости .....	98
4. Пример расчета углового коэффициента облученности .....	102
5. Пример расчета значения коэффициента пропускания атмосферы.....	107
6. Пример расчета последствий воздействия теплового излучения при пожаре типа «огненный шар».....	109
7. Пример расчета последствий пожара-вспышки .....	111
8. Пример расчета вероятности поражения человека тепловым излучением.....	113
9. Пример расчета эффективного диаметра площади пролива .....	116
10. Пример расчета площади пролива горючей жидкости .....	116
11. Пример расчета длины пламени.....	119
12. Пример расчета высоты пламени в соответствии с ГОСТ 12.3.047–2012 .....	121
13. Пример расчета удельной массовой скорости выгорания горючей жидкости .....	124

14. Пример расчета удельной массовой скорости выгорания горючей однокомпонентных жидкостей .....	128
15. Пример расчета удельной теплоты сгорания $H_{\text{ст}}$ .....	131
16. Пример расчета низшей теплоты сгорания вещества через его высшую энтальпию .....	133
17. Пример расчета удельной теплоты испарения жидкости $L_{\text{исп}}$ .....	135
18. Пример расчета молярной массы жидкости.....	137
19. Пример расчета стехиометрических коэффициентов .....	138
20. Пример расчета значения плотности пара жидкости при заданной температуре.....	140
21. Пример расчета массовой доли элементов в веществе .....	142
22. Пример расчета температуры кипения жидкости .....	144
23. Пример расчета температуры кипения жидкости по соотношению Огата – Цухида .....	145
24. Пример расчета повышения температуры вещества при измене- нии его состава .....	147
25. Пример расчета теплоты парообразования жидкости с помощью коэффициента Фиштайна .....	147
26. Пример расчета теплоты парообразования жидкости с помощью по формуле Ватсона.....	149
27. Пример расчета изобарной теплоемкости жидкости .....	151
28. Пример расчета значения давления насыщенного пара.....	151
29. Пример расчета значения давления насыщенного пара с помощью корреляции Миллера.....	153
30. Пример расчета значения давления насыщенного пара по формуле Вильсона .....	156
31. Пример расчета удельной теплоемкости жидкости .....	158
32. Пример расчета динамической и кинематической вязкости паров жидкости .....	160
Библиографический список .....	162
Приложение.....	164