

## Литература.

1. А.Я.Корольченко, Д.А.Корольченко, Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения, Справочник, М.: Пожнаука, 2004.
2. А.Н.Баратов и др., Пожароопасность веществ и материалов и средства их тушения, М.: Химия, 1990.
3. В.И.Азаров и др., Химия древесины и синтетических полимеров, СПб.: ЛТА, 1999.
4. Лесная энциклопедия, М.: СЭ, 1986.
5. В.М.Никитин и др., Химия древесины и целлюлозы, М.: Лесная промышленность, 1978.
6. Ю.М.Хошев, Дачные бани и печи, М.: Книга и бизнес, 2008.
7. Б.Н.Уголев, Древесиноведение и лесное товароведение, М.: Академия, 2004.
8. Г.Г.Токарев, Газогенераторные автомобили, М.: Машгиз, 1955. 9. Справочник химика, т.6, Л.: Химия, 1967, стр. 86-87.
10. А.Н.Баратов и др., Пожарная опасность строительных материалов, М.: Стройиздат, 1988.
11. Н.Л.Стаскевич и др., Справочник по газоснабжению и использованию газа, Л.: Недра, 1990.
12. Д.М.Хзмалян, Я.А.Каган, Теория горения и топочные устройства, М.: Энергия, 1976.
13. Н.В.Лавров, А.П.Шурыгин, Введение в теорию горения и газификации топлива, М.: АН СССР, 1962.
14. Л.В.Гурвич и др., Термодинамические свойства индивидуальных веществ, под ред. В.П.Глушко, т.2, М.: Наука, 1979.
15. Б.В.Некрасов, Основы общей химии, М.: Химия, 1973.
16. Г.Барон, Ф.Бигер, К.Ломанн, Химические вещества из угля, пер. с нем. Под ред. И.В.Калечица, М.: Химия, 1980.
17. М.Б.Равич, Эффективность использования топлива, М.: Наука, 1977.
18. И.В.Кречетов, Сушка древесины, М.: Бриз, 2004.
19. А.В.Врублевский и др., Опасные факторы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, курс лекций, Мн.: КИИ, 2005.
20. В.П.Аксютин и др., Ликвидация пожаров при аварийных ситуациях с опасными грузами, Сборник трудов «Пожарная безопасность XXI века», М.: Эксподизайн-холдинг, Пжжкнига, 2008.
21. П.Г.Демидов и др., Горение и свойства горючих веществ, М.: Химия, 1973.
22. Ю.Варнатц и др., Горение, М.: Физматлит, 2006.
23. А.И.Розловский, Основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами, М.: Химия, 1980.
24. Д.Б.Сполдинг, Горение и массообмен, М.: Машиностроение, 1985.
25. Kermit C. Smyth, J.Houston Miller, Robert C. Dorfman, W.Gary Mallard, Robert J.Santoro, Combustion and Flame 62: 157-181 (1985).
26. Сейитиро Кумагаи, Горение, М.: Химия, 1979.
27. П.А.Долин, Справочник по технике безопасности, М.: Энергоатомиздат, 1984.
28. Л.А.Вулис, Л.П.Ярин, Аэродинамика факела, Л.: Энергия, 1978.
29. Д.Б.Сполдинг, Основы теории горения, М-Л.: ГЭИ, 1959.
30. У.Гарднер, Химия горения, М.: Мир, 1988.
31. Thierry Poinsot, Denis Veynante, Theoretical and Numerical Combustion, Philadelphia, R.T. Edwards Inc., 2001.

32. Ю.П.Соснин, Е.Н.Бухаркин, Отопление и горячее водоснабжение индивидуального дома, М.: Стройиздат, 1991.
33. Г.И.Ксандопуло, Химия горения, М.: Химия, 1980.
34. А.Г.Гейдон, Х.Г.Вольфгард, Пламя, его структура, излучение и температура, М.: Металлургиздат, 1959.
35. Р.М.Фристром, А.А.Вестенберг, Структура пламени, М.: Металлургия, 1969.
36. А.Г.Гейдон, Спектроскопия и теория горения, М.: ИЛ, 1950.
37. G.Kroner, Aerosol Science and Technology, v.37, №7, p. 818-827, 2003.
38. А.Г.Блох, Тепловое излучение в котельных установках, Л.: Энергия, 1967.
39. Р.Зигель, Дж.Хауэлл, Теплообмен излучением, М.: Мир, 1975.
40. Ж.Леконт, Инфракрасное излучение, М.: Физматлит, 1958.
41. А.Л.Бергауз и др., Справочник конструктора печей прокатного производства, под ред. В.М.Тымчака, т.1 и 2, М.: М.: Металлургия, 1970.
42. Д.Драйздел, Введение в динамику пожаров, М.: Стройиздат, 1990.
43. В.И.Карандашов и др., Фототерапия, М.: Медицина, 2001.
44. В.П.Протопопов, Печное дело, М-Л.: Госстройиздат, 1934.
45. T.J.Ohlemiller, Smoldering Combustion Propagation on Solid Wood, Fire Safety Science, Proceedings of the Third International Symposium, h. 565-574, NY, Elsevir, 1991.
46. D.D.Evans, H.W.Emmons, Combustion of Wood Charcoal, "Fire Res.", 1, №1, p. 57-66, 1977.
47. T.J.Ohlemiller, Smoldering Combustion, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, USA: NFPA, 2002, p.2-200.
48. Тепловой расчет котельных агрегатов, под ред. Н.В.Кузнецова, М.: Энергия, 1973.
49. Д.В.Нагорский, Общая методика расчета печей, М-Л.: АН СССР, 1941.
50. В.Н.Моргунов, Печи литейных цехов, Пенза, ПГУ, 2009.
51. Справочник химика, т.5, М-Л.: Химия, 1968, стр.33.
52. М.Ш.Исламов, Проектирование и эксплуатация промышленных печей, Л.: Химия, 1986.
53. Г.Ф.Кнорре и др., Теория топочных процессов, М-Л.: Энергия, 1966.
54. Б.В.Канторович, Введение в теорию горения и газификации твердого топлива, М.: Металлургиздат, 1960.
55. В.Н.Андрианов, Основы радиационного и сложного теплообмена, М.: Энергия, 1972.
56. Э.Р.Еккерт, Р.М.Дрейк, Теория тепло-массообмена, М-Л.: ГЭИ, 1961.
57. Н.Ф.Краснов, Аэродинамика, М.: Высшая школа, 1976.
58. А.М.Мхитарян, Аэродинамика, М.: Машиностроение, 1976.
59. С.А.Христианович и др., Прикладная газовая динамика, М.: ЦАГИ, 1948.
60. В.Е.Грум-Гржимайло, Пламенные печи, М.: ИТИ, 1925.
61. Р.Фейнман и др., Фейнмановские лекции по физике, т.7, Физика сплошных сред, М.: Мир, 1966.
62. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Теоретическая физика, т.6, Гидродинамика, М.: Наука, 1986.
63. И.А.Прибытков, И.А.Левицкий, Теоретические основы теплотехники, М.: Академия, 2004.
64. И.А.Шепелев, Аэродинамика воздушных потоков в помещении, М.: Стройиздат, 1978.
65. В.Г.Гухо, Аэродинамика автомобиля, М.: Машиностроение, 1987.
66. С.И.Аверин и др., Механика жидкости и газа, М.: Металлургия, 1987.
67. О.Н.Брюханов и др., Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, М.: Инфра-М, 2004.

68. Б.В.Ухин, Ю.Ф.Мельников, Инженерная гидравлика, М.: Издательство АСВ, 2007.
69. Ю.П.Правдивец, Г.В.Симаков, Введение в гидротехнику, М.: Энергоатомиздат, 1995.
70. В.И.Полушкин и др., Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, СПб.: Профессия, 2002.
71. А.Беккер, Системы вентиляции, М.: Техносфера-Евроклимат, 2007.
72. В.Н.Посохин, Аэродинамика вентиляции, М.: АВОК-Пресс, 2008.
73. Е.В.Стефанов, Вентиляция и кондиционирование воздуха, СПб.: АВОК, 2005.
74. Ф.Бартльме, Газодинамика горения, М. Энергоиздат, 1981.
75. И.Н.Зверев, Н.Н.Смирнов, Газодинамика горения, М.: МГУ, 1987.
76. В.А.Винников, Г.Г.Каркашадзе, Гидромеханика, М.: МГУ, 2003.
77. Н.Е.Кочин, И.А.Кибель, Н.В.Розе, Теоретическая гидромеханика, М.: Физматлит, 1963.
78. В.А.Бударин, Метод расчета движения жидкости, Одесса: Астропринт, 2006.
79. Дж.Бетчелер, Введение в динамику жидкости, М.: Мир, 1973.
80. Е.В.Валуева, В.Г.Свиридов, Введение в механику жидкости, М.: МЭИ, 2001.
81. Г.Биркгоф, Гидродинамика /методы, факты, подобие/, М.: ИЛ, 1963.
82. Ф.Дразин, Введение в теорию гидродинамической устойчивости, М.: Физматлит, 2005.
83. А.П.Меркулов, Вихревой эффект и его применение в технике, М.: Машиностроение, 1965.
84. А.Г.Касаткин, Основные процессы и аппараты химической технологии, М.: ГНТИХЛ, 1961.
85. А.Н.Плановский и др., Процессы и аппараты химической технологии, М.: Госхимиздат, 1962.
86. А.А.Каминер, О.М.Яхно, Гидромеханика в инженерной практике, Киев: Техника, 1987.
87. Н.Б.Варгафтик, Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей, М.: Наука, 1972. Н.Б.Варгафтик и др., Справочник по теплопроводности жидкостей и газов, М.: Энергоатомиздат, 1990.
88. А.Н.Колмогоров, Уравнения турбулентного движения несжимаемой жидкости, Известия АН СССР, сер. физ., т.6, стр.56, 1942.
89. А.Д.Альтшуль, Гидравлические сопротивления, М.: Недра, 1970.
90. А.Д.Альтшуль и др., Примеры расчетов по гидравлике, М.: Стройиздат, 1977.
91. И.Е.Идельчик, Справочник по гидравлическим сопротивлениям, М.: Машиностроение, 1975.
92. Walter Wagner, Lufttechnische Anlagen, Wurzburg.: Vogel Buchverlag, 1997.
93. P.O.Rosin, The Aerodynamics of Domestic Open Fireplaces, Journal of the Institute of Fuel, Vol. 12, 1939, pp. 198-224 /www.heatkit.com/docs/rosin.PDF/.
94. А.М.Андреев, Садовая баня и ее загадки, М.: Эксмо, 2007.
95. W.E.Groum-Grijmailo, The Flow of Gases in Furnaces, New-York, 1923.
96. И.С.Подгородников, Конструкции отопительных печей и связанный с ними тепловой режим помещения, диссертация, 1950.
97. И.С.Подгородников, Бытовые печи, М.: МКХ РСФСР, 1960.
98. И.С.Подгородников, Бытовые печи двухколпаковые, М.: Колос, 1992.
99. М.В.Ломоносов, О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном, диссертация, СПб, 1742.
100. Г.Биркгоф, Гидродинамика, М.: ИЛ, 1963.
101. Л.А.Вулис, В.П.Кашкаров, Теория струй вязкой жидкости, М.: Наука, 1965.
102. Н.Абрамович, Теория турбулентных струй, М.: Эколит, 2011.

103. И.В.Кузнецов, О новом способе сжигания топлива в отопительных индивидуальных печах, Периодический журнал «Энергетик», №4, 2010, стр.22-25.
104. И.И.Свизев, Теоретические основы печного искусства, СПб, 1867.
105. А.Е.Школьник, Печное отопление малоэтажных зданий, М.: ВШ, 1991.
106. С.М.Миркис, Указатель проектов печей и каминов, опубликованных в России за последние 100 лет, СПб, 2006.
107. П.В.Самодолов, Комментарий, Периодический журнал «Fireplaces&Stoves/Камины и печи», 2(12), 59, 2012.
108. Макс Фасмер, Этимологический словарь русского языка, М.: Астрель-АСТ, 2004.
109. Н.Н.Мирузин, Очерк истории развития жилища у финнов, М.: Высочайше утв. тов-во скоропечати А.А. Левенсон, 1895.
110. Д.С.Лихачев, Б.А.Романов, Повесть временных лет, М.: Издательство АН СССР, 1950.
111. В.А.Липинская. и др., Баня и печь в русской народной традиции, М.: Intrada, 2004.
112. С.И.Серегин, С.В.Кириллов, Отчеты по испытаниям опытно-экспериментальной печи (2006), отопительной печи-камина колпакового типа (2007), отопительной печи-камина двухколпакового типа (2007), Петрозаводск, Печной центр «КАМИ» (<http://kamicenter.ru>).
113. И.И.Ковалевский, Печные работы, М.: Высшая Школа, 1973.
114. Кари Мякеля, Печи и камины, М.: Стройиздат, 1987.
115. А.Л.Веников, П.Д.Вознович, Отопительные печи малой теплоемкости, Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова, М.: Изд-во Наркомхоза РСФСР, 1943.
116. Г.Я.Федотов, Русская печь, М.: Эксмо, 2003.
117. М.М.Щеголев, Топливо, топки и котельные установки, М.: ГИЛСА, 1953.
118. А.П.Ковалев, Котельные агрегаты, М-Л.: ГЭИ, 1948.
119. Norbert Duerichen, Wood-burning stoves, Canada, Hancock House Publishers, 1983.
120. Н.Г.Юдушкин, Газогенераторные тракторы, М.: ГНТИМЛ, 1955.
121. М.Э.Аэров, О.М.Тодес, Гидравлические и тепловые основы работы аппаратов со стационарным и кипящим зернистым слоем. Л.: Химия, 1968.
122. Энциклопедический словарь, М.: ГНИ «Большая Советская Энциклопедия», 1953.
123. В.А.Лямин, Газификация древесины, М.: Лесная промышленность, 1967.
124. Wüning J., Flammenlose Oxidation von Brennstoff mit hochvorgewärmter Luft, Chem.-Ing.-Tech. 63 (1991), Nr.12, S. 1243-1245.
125. И.Д.Чешко, Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования), СПб.: Санкт-Петербургский институт пожарной безопасности, 1997.
126. И.Д.Чешко, Технические основы расследования пожаров, СПб.: Санкт-Петербургский институт пожарной безопасности, 2001.
127. А.В.Лыков, Теория теплопроводности, М.: Высшая школа, 1967.
128. М.А.Михеев, И.М.Михеева, Основы теплопередачи, М.: Энергия, 1977.
129. Н.И.Никитин, Химия древесины, Л.: Гослестехиздат, 1935. Н.И.Никитин, Химия древесины и целлюлозы, М-Л.: Изд-во АН СССР, 1962.
130. В.А.Выродов и др., Технология лесохимических производств, М.: Лесная промышленность, 1987.
131. В.Н.Козлов, В.С.Высечкин, Исследование процесса обугливания древесины различной влажности, Труды ЦНИЛХИ, вып.7, 1947.
132. К.И.Ногин, Смолокурение и дегтекурение, М.: Госхимиздат, 1932.
133. V.K.R.Kodur, T.Z.Harmathy, Properties of Building Materials, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, USA: NFPA, 2002, p.1-155.
134. Б.Б.Серков, Пожарная опасность полимерных материалов, Докторская диссертация, М.: Академия Государственной противопожарной службы, 2001.

135. В.Н.Демехин, В.В.Лукинский, Б.Б.Серков, Пожарная опасность и поведение строительных материалов в условиях пожара, СПб.: КОВЭКС, 2002.
136. Б.Б.Серков, Р.М.Асеева, А.Б.Сивенков, Физико-химические основы горения и пожарная опасность древесины, Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». Часть 1, №6 (40), 2011. Часть 2, №1 (41), 2012.
137. Р.М.Асеева, Б.Б.Серков, А.Б.Сивенков, Горение древесины и ее пожароопасные свойства, М.: Пожнаука, 2010.
138. Р.М.Асеева, Б.Б.Серков, А.Б.Сивенков, С.Л.Барботько, Е.Ю.Круглов, Характеристики тепловыделения при горении древесины различных пород и видов, Периодический журнал «Пожаровзрывобезопасность», том 20, №7, 2011, стр.2-7.
139. В.Н.Козлов, Реконструкция углежжения на Урале. Теория углежжения, М-Л.: АН СССР, 1941. 140. D.D.Drysdale, Thermochemistry, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, USA: NFPA, 2002, p.1-93.
141. У.Чайлдс, Физические постоянные, М.: ГИФМЛ, 1962.
142. Archibald Tewartson, Generation of Heat and Chemical Compounds in Fires, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, USA: NFPA, 2002, p.3-82.
143. Ю.М.Хошев, Сауна. Гигиеническая баня для дачника и садовода, М.: Астрель, 2004.
144. Л.Н.Хитрин, О.А.Цуханова, Горение углерода, Успехи физических наук, т. 61, вып.3, 311, 1950.
145. Л.Н.Хитрин, Физика горения и взрыва, М.: МГУ, 1957.
146. Норберт Вильдбахер, Утилизация золы котельных, работающих на древесном топливе, Минск: ПРООН/ГЭФ, 2007.
147. В.В.Замашиков, Горение газа вблизи пределов, Диссертация, Новосибирск, ИХКГ СО РАН, 2012.
148. В.А.Двойнишников и др., Конструкция и расчет котлов и котельных установок, М.: Машиностроение, 1988.
149. В.М.Фокин, Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения, М.: Машиностроение, 2006.
150. P.J.T.Bussmann, P.Visser, K.Krishna Prasad, Open Fires: Experiments and Theory, Proc.Indian Acad.Sci., v.6, No.1, p.4-34, 1983.
151. Crant Ballard-Tremeer, Emission of Rural Wood-Burning Cooking Devices, Johannesburg, University of Witwatersrand, 1997.
152. Н.Н.Семенов, Тепловая теория горения и взрывов, УФН, 23, 3, 251, 1940.
153. Я.Б.Зельдович, Теория горения и детонации газов, М.: АН СССР, 1944.
154. Я.Б.Зельдович, О горении неперемешанных газов, ЖТФ, 19(9), 1949.
155. Mario Ortega, Improved Combustion in Wood Stoves, Norwegian University of Science and Technology, 2008.
156. Morten Seljeskog, Particle Emission Factors from Wood Stove Firing in Norway, Trondheim, SINTEF Energy Research AS, 2013.
157. Hans Hartmann, Status on emissions, regulation and technical improvements and future development for residential wood appliances in Germany, in Seminar on wood combustion and air quality, Denmark, Aarhus, 2012.
158. Ch.Gaegauf, U.Wieser, Y.Macquat, Field Investigation of Nanoparticle Emissions from Various Biomass Combustion Systems, in International Seminar "Aerosols from Biomass Combustion", Zurich, International Energy Agency, 2001.
159. Nordica MacCarty, Damon Ogle, Dean Still, Dr. Tami Bond, Christoph Roden, Dr. Bryan Willson, Laboratory Comparison of the Global-Warming Potential of Six Categories of Biomass Cooking Stoves, OR USA, Aprovecho Research Center, 2007

## Оглавление

Введение .....	3
<b>1. Горение древесины.....</b>	<b>4</b>
1.1. Химия процесса.....	4
1.1.1. Газификация и горение.....	5
1.1.2. Строение и свойства древесины.....	7
1.1.3. Химический состав древесины.....	12
1.1.4. Термическое разложение древесины.....	14
1.1.5. Газификация.....	17
1.1.6. Газогенерация.....	20
1.1.7. Дровяная печь как газогенератор.....	23
1.2. Воспламенение древесины.....	26
1.2.1. Температурный фактор.....	26
1.2.2. Размерный фактор.....	29
1.2.3. Треск воспламенившейся древесины.....	30
1.2.4. Распространение зоны воспламенения.....	31
1.3. Пламенное горение древесины.....	34
1.3.1. Горение перемешанных газов.....	35
1.3.2. Горение не перемешанных газов.....	42
1.3.3. Строение ламинарного диффузионного пламени.....	49
1.3.5. Дымление горящих дров.....	54
1.3.6. Оптическое излучение пламени.....	63
1.3.7. Особенности пламенного горения древесины.....	67
1.4. Тление древесины.....	69
1.5. Свойства воздуха как окислителя.....	76
1.6. Свойства дымовых газов.....	80
<b>2. Движение газов.....</b>	<b>84</b>
2.1. Понятие идеального газа.....	84
2.2. Гидравлическое приближение.....	85
2.3. Гидростатика.....	87
2.4. Гидродинамика невязкой жидкости.....	91
2.4.1. Уравнение Бернулли для невязкой жидкости.....	92
2.4.2. Истечение жидкости из отверстия.....	94
2.4.3. Свободное падение струи жидкости.....	95
2.4.4. Напор жидкости как аналогия печной тяги.....	96
2.4.5. Течение жидкости «рекой».....	98
2.4.6. Перелив жидкости через незатопленную плотину.....	101
2.4.7. Понятие «разрыва напора».....	102
2.4.8. Понятие точечного стока.....	105
2.4.9. Инерционные явления.....	107
2.4.10. Турбулентности, вихри, циклоны.....	109
2.5. Гидродинамика вязкой жидкости.....	113
2.5.1. Особенности движения вязкой жидкости.....	115
2.5.2. Число Рейнольдса.....	117
2.5.3. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости.....	121

2.5.4. Гидрогазодинамические потери давления.....	125
2.5.5. Свободная затопленная струя вязкой жидкости.....	131
2.5.6. Стесненная затопленная струя вязкой жидкости.....	134
<b>3. Движение горячих газов.....</b>	<b>138</b>
3.1. Подъемная сила.....	138
3.2. Природа течений горячего газа.....	140
3.3. Гравитационная конвекция.....	141
3.4. Пространственный контур конвекции.....	143
3.5. Конвективные струи.....	144
3.6. Конвекция в частично ограниченном пространстве.....	148
3.6.1. Конвекция в вертикальных трубах.....	149
3.6.2. Конвекция в горизонтальных трубах.....	152
3.6.3. Конвекция в проточных полостях и в наклонных трубах.....	154
3.6.4. Конвекция в системах параллельных вертикальных труб.....	156
3.6.5. Транзитная конвекция в полостях.....	159
3.7. Неизотермичность горячих газов.....	161
3.7.1. Продольная и поперечная неизотермичность.....	161
3.7.2. Модель “вольного” движения.....	163
3.7.3. Модель обращенной тяги.....	165
3.7.4. Модель сообщающихся сосудов.....	167
<b>4. Газодинамика конвективных систем.....</b>	<b>168</b>
4.1. Гидравлическая классификация печных устройств.....	169
4.1.1. Емкостные схемы транспорта.....	169
4.1.2. Водоводные схемы транспорта.....	171
4.1.3. Водопроводные самонапорные схемы транспорта.....	173
4.1.4. Водопроводные насосные схемы транспорта.....	175
4.1.5. Комбинированные схемы транспорта.....	175
4.2. Тяга в водопроводной системе.....	177
4.3. Классификация печей по геометрии каналов внутри печи.....	179
4.4. Анализ конвективных систем с помощью эпюр давления.....	180
4.4.1. Эпюра давлений при отсутствии протока газов.....	181
4.4.2. Эпюра давлений при наличии протока газов.....	183
4.4.3. Эпюра давления в допустимом “коридоре” значений.....	185
4.4.4. Эпюра давления в многооборотной печи.....	187
4.4.5. Эпюра давления в двухярусной печи.....	189
4.5. Особенности течений в полостях и каналах.....	191
4.5.1. Разграничение понятий полостей и каналов.....	192
4.5.2. Виды встречных течений.....	195
4.5.3. Течения остывающих газов в каналах.....	197
4.5.4. Течения остывающих газов в полостях.....	201
<b>5. Топочные устройства печей.....</b>	<b>206</b>
5.1. Конструктивные типы топливников.....	206
5.2. Режимы горения дров.....	210
5.3. Системы подачи воздуха.....	212
5.3.1. Поступление воздуха в костер.....	213
5.3.2. Поступление воздуха в топливник.....	214

5.3.3. Подача вторичного воздуха.....	217
5.4. Вывод дымовых газов.....	220
5.5. Лучистый нагрев дров.....	224
5.6. Переменные факторы огневого процесса.....	227
5.7. Дрова как топливо и как горючее.....	228
5.8. Модель микротопок.....	231
5.8.1. Горение в микротопках.....	233
5.8.2. Форма пламен в микротопках.....	238
5.8.3. Обугливание поленьев в микротопках.....	243
5.8.4. Тепловая нагрузка на древесину.....	245
5.8.5. Свойства обугленного слоя.....	248
5.8.6. Влияние влажности древесины.....	250
5.8.7. Пульсации горения дров.....	252
5.8.8. Горение углей на решетке.....	254
5.8.9. Пепел на углях.....	259
5.9. Сжигание летучих над дровами.....	261
5.9.1. Сжигание газообразных летучих.....	261
5.9.1.1. Сжигание свободным пламенем.....	261
5.9.1.2. Дожигание пламен стеснением в отверстии.....	266
5.9.1.3. Дожигание пламен в ансамбле стесняющих отверстий.....	269
5.9.1.4. Дожигание пламен “смешением” с воздухом.....	272
5.9.1.5. Дожигание пламен ускорением потока.....	275
5.9.1.6. Дожигание пламен закруткой.....	277
5.9.1.7. Дожигание пламен под раскаленными сводами.....	280
5.9.1.8. Выделенные камеры дожигания.....	282
5.9.2. Дожигание жидкокапельных летучих.....	285
5.9.2.1. Дожигание белого дыма у поверхности древесины.....	285
5.9.2.2. Дожигание белого дыма в объеме топливника.....	287
5.9.3. Ракетные печи.....	289
5.9.4. Каталитическое окисление горючих газов.....	293
5.10. Эмиссия печей.....	296
5.11. Пламена воздуха в горючем газе.....	298
Литература.....	300
Оглавление.....	305

ЧАСТЬ 2 /в разработке/

6. Дымовые трубы

7. Теплообмен в печах

8. Потребительские особенности печей /классификация по назначению/

9. Банные печи.