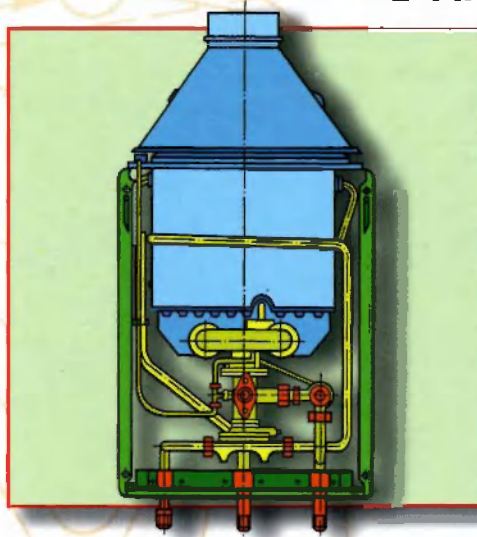


6211  
587

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

# ГАЗИФИЦИРОВАННЫЕ КОТЕЛЫННЫЕ АГРЕГАТЫ

О.Н. Брюханов  
В.А. Кузнецов



У Ч Е Б Н И К

521.1  
УДК 621.182  
ББК 31.38  
Б 87

**Рецензенты:**

*В.А. Жила* — профессор, заведующий кафедрой теплофикации и газоснабжения Московского государственного строительного университета;

*А.И. Плужников* — профессор, Генеральный директор ООО «ВНИИпромгаз»;

*Е.Ф. Андросова* — Почетный работник жилищно-коммунального хозяйства России, преподаватель Новороссийского техникума градостроительства и экономики

**Б 87** Брюханов О.Н., Кузнецов В.А. Газифицированные котельные агрегаты: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2005. — 392 с. — (Среднее профессиональное образование).

ISBN 5-16-002442-5

Даны основные понятия о газифицированных котельных установках и терминология, используемая в котельной технике, принцип действия и устройства газифицированных котельных установок. Рассмотрены газогорелочные устройства котлов; выбор числа и места установки горелок; тягодутьевые устройства котельной; питательные устройства; устройства водоподготовки; приборы теплового контроля и автоматического регулирования котельной установки, эксплуатация котельных установок на газообразном топливе и систем их газоснабжения; газоопасные и аварийно-восстановительные работы систем газоснабжения котельных; эффективность работы газифицированных котельных установок.

Предназначена в качестве учебника для студентов среднего профессионального образования по специальности 2915 «Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения».

ББК 31.38

ISBN 5-16-002442-5

© Брюханов О.Н., Кузнецов В.А., 2005

## Оглавление

Введение .....	3
<b>Р а з д е л I. Основные понятия о котельных установках</b>	
<b>Глава 1. Назначение, классификация и принципиальная схема котельной установки .....</b>	<b>5</b>
1.1. Понятие, назначение и классификация котельных установок .....	5
1.2. Основное и вспомогательное оборудование котельной установки .....	6
1.3. Тепловые схемы паровых и водогрейных газовых котельных .....	8
1.4. Термины и определения в котельной технике .....	14
<b>Глава 2. Газоснабжение котельных .....</b>	<b>24</b>
2.1. Требования к зданиям и помещениям котельных. Требования по взрывной и пожарной безопасности .....	24
2.2. Электроснабжение и электротехнические устройства .....	31
2.3. Отопление и вентиляция котельных .....	33
2.4. Устройство наружных и внутренних газопроводов котельной .....	34
2.5. Трубы и арматура для газопроводов котельной .....	45
<b>Глава 3. Транспортабельные котельные установки .....</b>	<b>51</b>
3.1. Определение, назначение и применение .....	51
3.2. Технологическое оборудование и некоторые конструкции транспортабельных котельных установок .....	52
3.3. Преимущества транспортабельных котельных установок по сравнению с традиционными системами отопления .....	61
3.4. Крышные котельные .....	61
<b>Р а з д е л II. Конструкции котлов</b>	
<b>Глава 4. Водогрейные котлы .....</b>	<b>67</b>
4.1. Устройство и принцип работы водогрейных котлов .....	67
4.2. Чугунные секционные котлы .....	67
4.3. Стальные секционные котлы .....	86
4.4. Стальные водогрейные жаротрубно-дымогарные котлы для сжигания газообразного топлива .....	88
4.5. Компоновка водотрубных котлов .....	92
4.6. Стальные водотрубные водогрейные котлы для сжигания газообразного топлива .....	95
4.7. Модернизация котлов типа КВ-ГМ и ПТВМ .....	105
<b>Глава 5. Паровые котлы .....</b>	<b>110</b>
5.1. Устройство и принцип работы паровых котлов .....	110
5.2. Чугунные секционные паровые котлы .....	115
5.3. Вертикальные цилиндрические паровые котлы .....	118

5.4.	Водотрубные паровые котлы .....	121
5.5.	Сепарация и промывка пара .....	130
5.6.	Водный режим и продувка котла .....	133
5.7.	Конструкции водотрубных паровых котлов для работы на газе и мазуте .....	136
5.8.	Водотрубные паровые котлы с принудительной циркуляцией и прямоточные котлы .....	152
5.9.	Пароводогрейные (комбинированные) котлы .....	154
5.10.	Котлы-утилизаторы .....	156
5.11.	Контактные и контактно-поверхностные водонагреватели .....	158
5.12.	Конструктивные элементы котлов .....	167
5.13.	Каркас и обмуровка котлов .....	175
5.14.	Гарнитура котла .....	181
5.15.	Арматура и контрольно-измерительная приборы котла .....	183
<b>Р а з д е л III. Сжигание газового топлива в котлах</b>		
<b>Глава 6. Конструкция топок .....</b>		<b>197</b>
6.1.	Классификация топок. Топки для сжигания газа и мазута. Требования, предъявляемые к топочным устройствам .....	197
<b>Глава 7. Газогорелочные устройства котлов .....</b>		<b>200</b>
7.1.	Горение газового топлива .....	200
7.2.	Методы сжигания газового топлива .....	204
7.3.	Общие сведения о газовых горелках .....	205
7.4.	Классификация газовых горелок .....	209
7.5.	Общие технические требования к газогорелочным устройствам .....	211
7.6.	Условия устойчивой работы горелок. Стабилизация пламени в топке. Отрыв и проскок .....	214
7.7.	Конструкции газовых горелок .....	221
7.8.	Переоборудование котлов, работающих на твердом топливе, для сжигания газового топлива .....	236
7.9.	Выбор числа и места установки горелок при переводе различных типов котлов с твердого топлива на газ .....	243
<b>Р а з д е л IV. Вспомогательное оборудование котельных установок</b>		
<b>Глава 8. Тягодутьевые устройства .....</b>		<b>246</b>
8.1.	Аэродинамика газоздушного тракта котельной установки .....	246
8.2.	Естественная тяга .....	249
8.3.	Дымовые трубы и их конструкции .....	250
8.4.	Определение высоты дымовой трубы по условиям предельно допустимых концентраций вредных выбросов .....	253
8.5.	Дымососы и вентиляторы .....	263

Глава 9. Питательная вода для котлов и способы ее обработки .....	267
9.1. Образование накипи и требования к питательной воде .....	267
9.2. Физико-химические свойства воды и показатели качества воды и пара .....	269
9.3. Докотловая подготовка воды .....	273
9.4. Термическая дегазация воды .....	285
9.5. Питательные устройства котлов .....	289
Глава 10. Приборы теплового контроля и автоматического регули- рования котельной установки .....	302
10.1. Назначение и классификация приборов теплового кон- троля .....	302
10.2. Приборы для измерения температуры, давления, расхода, уровня жидкости. Устройство и принцип работы .....	305
10.3. Автоматизация котельных, сигнализация, автоматика безо- пасности, автоматическое регулирование .....	319
<b>Р а з д е л V. Эксплуатация котельных агрегатов</b>	
Глава 11. Основные правила обслуживания оборудования котельных .....	328
11.1. Основные правила обслуживания котлов .....	328
11.2. Обслуживание и ремонт газопроводов .....	337
11.3. Обслуживание ГРП (ГРУ) .....	339
11.4. Обслуживание газового оборудования котельных агре- гатов .....	346
Глава 12. Газоопасные и аварийно-восстановительные работы систем газоснабжения котельной .....	356
12.1. Виды газоопасных работ, меры безопасности при выполне- нии газоопасных работ .....	356
12.2. Порядок проведения аварийно-восстановительных работ ....	362
<b>Р а з д е л VI. Эффективность работы газифицированных       котельных агрегатов</b>	
Глава 13. Показатели эффективности сжигания газового топлива ....	365
13.1. Тепловой баланс котла .....	365
13.2. Методика теплотехнических расчетов профессора М.Б. Равича .....	369
13.3. Нормирование расхода топлива .....	373
13.4. Определение себестоимости вырабатываемых теплоты и пара .....	380
Список литературы .....	388