

В. И. Матюхин, А. В. Матюхина

**ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СЛОЕВОГО СПОСОБА
СЖИГАНИЯ
ПРИРОДНОГО ГАЗА
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
АГРЕГАТАХ**



Тонкие
Наукоёмкие
Технологии

В. И. МАТЮХИН, А. В. МАТЮХИНА

**ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОЕВОГО СПОСОБА
СЖИГАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АГРЕГАТАХ**

Рекомендовано Уральским федеральным университетом
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению «Металлургия»

Старый Оскол
ТНТ
2023

УДК 662(075)
ББК 31.354я7
М353

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *А. Н. Дмитриев*
директор по науке и технике ОАО «ВНИИМТ» *Г. М. Дружинин*

Матюхин В. И., Матюхина А. В.

М353 **Теплофизические особенности использования слоевого способа сжигания природного газа в технологических агрегатах : учебное пособие / В. И. Матюхин, А. В. Матюхина. — Старый Оскол : ТНТ, 2023. — 260 с. : ил.**

ISBN 978-5-94178-817-0

В учебном издании изложены теоретические и технологические основы реализации процесса слоевого сжигания газообразного топлива, рассмотрены технологические возможности использования его в условиях тепловой обработки кусковых материалов. Предложены принципы формирования однородной газовой смеси с применением распределительных устройств, определены условия устойчивого воспламенения газозадушенной смеси, установлены особенности реализации слоевого способа сжигания подготовленной смеси газов и при струйной подаче газа и воздуха в плотный продуваемый слой. Изучены особенности использования слоевого способа сжигания газа в технологических слоевых агрегатах с различной схемой движения газов и материалов и последствия его применения.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Металлургия», а также будет полезно студентам смежных направлений и преподавателям вузов.

УДК 662(075)
ББК 31.354я7

ISBN 978-5-94178-817-0

© Матюхин В. И., Матюхина А. В., 2023
© Оформление. ООО «ТНТ», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения	7
Введение	9
Глава 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СЛОЕВОГО СПОСОБА СЖИГАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА	13
1.1. Механизм горения газообразного топлива	15
1.2. Выбор условий зажигания газозвдушной смеси при слоевом способе сжигания газообразного топлива	24
1.3. Выбор конструкции устройств для образования газовоздушной смеси	33
1.4. Закономерности распространения пламени	46
Контрольные вопросы	49
Глава 2. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССА СЛОЕВОГО СПОСОБА СЖИГАНИЯ ПОДГОТОВЛЕННОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В ПЛОТНОМ СЛОЕ	51
2.1. Особенности слоевого способа сжигания природного газа с избытком воздуха и подачей его сверху вниз	52
2.2. Характеристики процесса слоевого сжигания газовоздушной смеси с подачей ее снизу вверх	69
2.3. Закономерности развития процесса слоевого сжигания газа при недостатке воздуха	79
2.4. Использование комбинированного топлива при агломерации железных руд	99

2.5. Оценка возможностей использования слоевого способа сжигания подготовленной газозвоздушной смеси	109
Контрольные вопросы	111
Глава 3. ОСОБЕННОСТИ СЛОЕВОГО СПОСОБА СЖИГАНИЯ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ПРИ СТРУЙНОЙ ПОДАЧЕ ГАЗА И ВОЗДУХА	112
Контрольные вопросы	126
Глава 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОЕВОГО СПОСОБА СЖИГАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ОБЖИГОВЫХ АГРЕГАТОВ КОНВЕЙЕРНОГО ТИПА	128
Контрольные вопросы	158
Глава 5. УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССА ЗАЖИГАНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ СПЕКАНИЯ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ШИХТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОЕВОГО СПОСОБА СЖИГАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА	159
Контрольные вопросы	177
Глава 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ШАХТНОЙ ПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОЕВОГО СПОСОБА СЖИГАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА	178
6.1. Теплотехнические возможности управления тепловым режимом шахтной плавильной печи	179
6.2. Использование слоевого способа сжигания подготовленной газозвоздушной смеси в чугунолитейной вагранке	198
6.3. Использование слоевого способа сжигания подготовленной газозвоздушной смеси в минераловатной вагранке с подогретым воздушным дутьем	206
6.4. Определение рациональных параметров работы минераловатной вагранки при использовании струйной подачи природного газа	222
Контрольные вопросы	241
Заключение	242
Библиографический список	245