



А. М. Бижанов
С. А. Загайнов

ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ



«Инфра-Инженерия»

А. М. Бижанов, С. А. Загайнов

ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Монография

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2020

УДК 669.1
ББК 34.32
Б59

Бижанов, А. М.

Б59 Технологии брикетирования в черной металлургии : монография / А. М. Бижанов, С. А. Загайнов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 256 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0436-5

Рассмотрены основные промышленные брикетные технологии черной металлургии, дана характеристика необходимого оборудования, раскрыты достоинства и недостатки каждой технологии. Исследованы металлургические свойства брикетов экструзии (брэксов), предложен анализ опыта экспериментальных и промышленных плавок с брэксами в шихте.

Для инженеров-металлургов, научных работников, преподавателей высших учебных заведений металлургического или политехнического профиля, аспирантов и студентов, обучающихся по специальности «Металлургия».

УДК 669.1
ББК 34.32

ISBN 978-5-9729-0436-5

© А. М. Бижанов, С. А. Загайнов, 2020

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2020

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО БРИКЕТИРОВАНИЯ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.....	11
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ БРИКЕТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	57
2.1. Брикетирование с использованием валковых прессов	60
2.1.1. Физические процессы и конструкции прессов валкового брикетирования	60
2.1.2. Методы моделирования процессов валкового брикетирования	67
2.1.3. Основные производители валковых прессов для брикетирования в черной металлургии.....	73
2.2. Брикетирование методом вибропрессования	82
2.2.1. Физическая сущность вибропрессования и структура брикета.....	82
2.2.2. Оборудование для вибропрессования, транспортировки, термообработки и хранения брикетов.....	88
2.2.3. Основные производители вибропрессов для брикетирования в черной металлургии.....	92
2.3. Брикетирование методом жесткой вакуумной экструзии (ЖВЭ)	95
2.3.1. Технологический процесс окускования методом жесткой вакуумной экструзии.....	99
2.3.2. Основное оборудование для брикетирования методом жесткой вакуумной экструзии	113
ГЛАВА 3. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БРИКЕТОВ	117
3.1. Материалы – компоненты шихтовой смеси для брикетирования...	117
3.2. Методики испытания брикетов	124
3.3. Механическая прочность брикетов	136
3.4. Брикетирование природных и техногенных материалов в доменном производстве	161

3.4.1. Metallургические свойства вибропрессованных доменных брикетов	163
3.4.2. Исследование металлургических свойств и оптимизация составов брикетов экструзии (брэкс) для доменного производства	167
3.4.3. Исследование металлургических свойств промышленных брэксов, применяемых в качестве основного компонента шихты доменной печи	175
3.4.4. Опыт освоения технологии проплавки брикетов при увеличении их доли в шихте до 100 %	185
3.4.5. Оценка перспектив использования углеродсодержащих брикетов из железорудного концентрата	187
3.5. Брикетирование природного и техногенного сырья для производства ферросплавов	189
3.5.1. Брикеты на основе первично-окисленного марганцеворудного концентрата	191
3.5.2. Брикеты на основе окисного марганцеворудного концентрата с добавлением пыли аспирации производства силикомарганца	193
3.5.3. Опытно-промышленная кампания по выплавке силикомарганца с брэксами в шихте руднотермической печи	203
3.5.4. Брикеты для выплавки феррохрома	210
3.5.5. Брикеты на основе отсевов дробления ферросплавов	219
3.6. Брикетирование в процессах производства железа прямого получения	223
3.6.1. Брэксы в шихте реактора прямого получения железа (процесс Midrex)	223
3.6.2. Высокотемпературное восстановление рудоугольных брэксов	234
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	242