

ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АГЛОМЕРАТА ДЛЯ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ



**ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
И УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА АГЛОМЕРАТА
ДЛЯ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ**

Монография

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 669.162.26

ББК 34.32

И66

А в т о р ы :

Лялюк В. П., Журавлев Ф. М., Чупринов Е. В., Пополов Д. В., Швед С. В.

Р е ц е н з е н т ы :

профессор Национальной металлургической академии Украины,

доктор технических наук *В. В. Бочка*;

профессор Криворожского национального университета,

доктор технических наук *Г. В. Губин*

И66 Инновационное оборудование и усовершенствованная технология производства агломерата для доменной плавки : монография / [Лялюк В. П. и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 264 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-9729-0828-8

Дана общая характеристика доменной плавки. Рассмотрены основные направления совершенствования технологии и оборудования в производстве агломерата. Представлены теоретические исследования рабочего процесса вибрационных конусных дробилок для подготовки рудной части шихты к спеканию, а также физические методы повышения теплоты в верхнем слое агломерационной шихты.

Для широкого круга специалистов черной металлургии и смежных с ней отраслей. Может быть полезно студентам высших учебных заведений горно-металлургического и экономического профиля.

УДК 669.162.26

ББК 34.32

ISBN 978-5-9729-0828-8

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ.....	5
1.1. Физическая сущность доменной плавки.....	5
1.2. Основные показатели доменной плавки.....	6
1.3. Топливо доменной плавки.....	7
1.4. Краткая характеристика качества кокса для доменной плавки..	8
1.5. Требования доменной плавки к качеству железорудного сырья	9
2. ПРОИЗВОДСТВО АГЛОМЕРАТА ДЛЯ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ.....	11
2.1. Основные направления совершенствования технологии и оборудования в производстве агломерата.....	11
3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДРОБИЛОК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ РУДЫ.....	28
4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ВИБРАЦИОННЫХ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РУДНОЙ ЧАСТИ ШИХТЫ К СПЕКАНИЮ.....	49
4.1. Технологическое обоснование необходимости оптимизации крупности частиц руды, подаваемой в агломерационную шихту.....	49
4.2. Структурные схемы вибрационных конусных дробилок.....	51
4.3. Исследование кинематических параметров дробилки и их влияние на процесс формирования камеры дробления.....	55
4.4. Производительность и энергоемкость дробления в конусной вибрационной дробилке.....	71
4.5. Моделирование процесса прочности рабочего органа двухконусной вибрационной дробилки.....	77
5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ВИБРАЦИОННОЙ КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ.....	81
5.1. Стенд и методика проведения исследований.....	81
5.2. Методика проведения лабораторных исследований.....	90
5.3. Обработка результатов эксперимента.....	92
6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ГРОХОТОВ И ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	108
6.1. Кольцевой грохот.....	108
6.2. Комплекс оборудования для производства аглоруды.....	110
6.3. Спиральный грохот.....	113
6.4. Пути предотвращения уменьшения живого сечения сит разработанных новых грохотов.....	115
7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ОКОМКОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ШИХТЫ ДЛЯ АГЛОМЕРАЦИИ.....	118
7.1. Перспективная конструкция барабанного окомкователя для подготовки шихты для агломерации.....	118
7.2. Перспективная конструкция вибрационного окомкователя для подготовки шихты для агломерации.....	122

8. КОНСТРУКЦИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ОХЛАДИТЕЛЯ АГЛОМЕРАТА.....	127
9. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДВУХСЛОЙНОГО СПЕКАНИЯ АГЛОМЕРАТА.....	133
9.1. Влияние различных видов топлива в шихте на агломерационный процесс.....	136
9.2. Влияние крупности твердого топлива в шихте на агломерационный процесс.....	140
9.3. Влияние реакционной способности твердого топлива на ход агломерационного процесса.....	145
9.4. Исследование агломерационного процесса при использовании твердых топлив с разной CRI и гранулометрическим составом.....	146
9.4.1. Лабораторные установки для спекания агломерата и методика исследований.....	146
9.4.2. Совершенствование технологии спекания агломерата с твердым топливом разной реакционной способности.....	148
9.4.3. Совершенствование технологии спекания агломерата с твердым топливом разной реакционной способности и гранулометрического состава.....	152
10. ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕПЛОТЫ В ВЕРХНЕМ СЛОЕ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ШИХТЫ.....	157
11. СОЗДАНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ШИХТЫ К СПЕКАНИЮ.....	164
11.1. Выбор места установки подпрессовщика аглошихты и его конструктивные особенности.....	165
11.2. Теоретические исследования процесса уплотнения и подпрессовки сыпучих материалов.....	169
11.3. Теоретические исследования процесса подпрессовки шихты в межвалковом пространстве.....	177
11.4. Исследование влияния конструктивных, кинематических и динамических параметров рабочего органа подпрессовщика на процесс уплотнения шихты.....	191
11.5. Исследование влияния конструктивных и кинематических параметров подпрессовщика аглошихты на энергосиловые показатели процесса подпрессовки.....	201
11.6. Экспериментальные исследования подпрессовки аглошихты.....	203
11.6.1. Исследование деформационных характеристик аглошихты в процессе ее подпрессовки.....	204
11.6.2. Моделирование процесса подпрессовки аглошихты на экспериментальной установке.....	207
11.6.3. Оценка энергетических показателей процесса подпрессовки и плотности прессовок в очаге деформации.....	218

11.6.4. Лабораторные исследования по спеканию подпрессованных шихт.....	222
11.7. Промышленные исследования установки для подпрессовки аглошихты.....	226
11.7.1. Выбор рациональных динамических режимов работы прессующего валка и оценка его эксплуатационной надежности.....	227
11.7.2. Исследование качества аглошихты и основных технологических показателей производства агломерата при использовании валкового подпрессовщика.....	231
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	236
СОДЕРЖАНИЕ.....	257