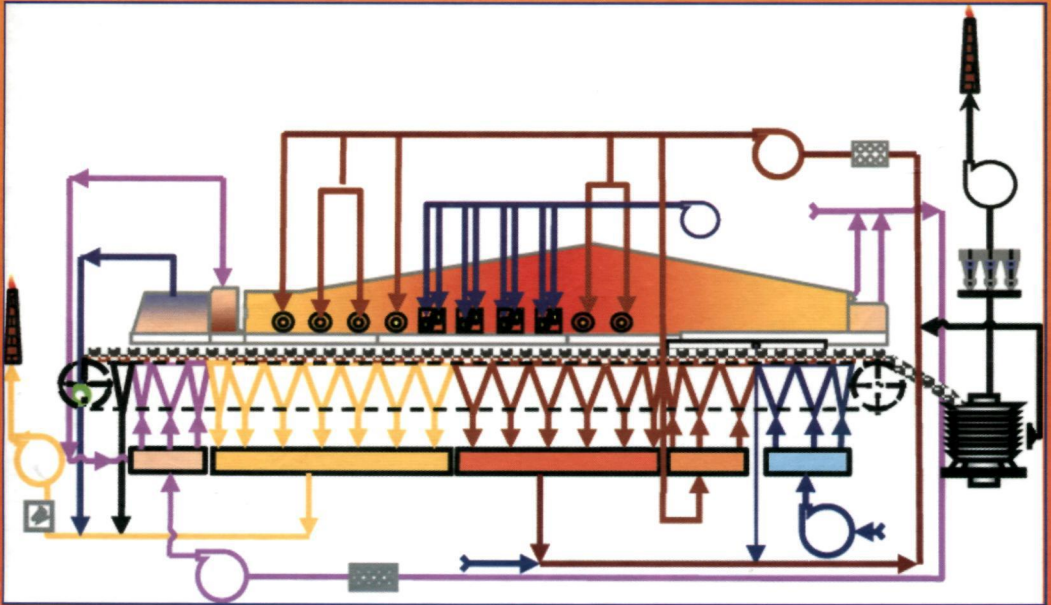


В.М. Абзалов
С.Н. Евстюгин
В.И. Клейн

ТЕПЛОВАЯ РАБОТА ОБЖИГОВЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ МАШИН



УДК 669.049.051

ББК 661.225

А 14

А14 Абзалов В.М., Евстюгин С.Н., Клейн В.И. Тепловая работа обжиговых конвейерных машин. Екатеринбург: УрО РАН, 2012.

В книге дан краткий анализ тепловых схем обжиговых конвейерных машин эксплуатируемых на отечественных фабриках окомкования. Рассмотрены основные физико-химические процессы, происходящие при обжиге железорудных окатышей на обжиговых машинах. Показано влияние главных факторов на газодинамическое сопротивление слоя окатышей, приведены формулы расчета сопротивления при движении газа в трактах дымососов и в обжиговых тележках со слоем окатышей. Приведен анализ влияния различных факторов на расход топлива на обжиговой машине. Даны расчетные соотношения для составления материальных и тепловых балансов процессов окомкования и обжига окатышей. Расчет коэффициентов полезного действия обжиговых машин выполнен с применением эксергетического баланса.

УДК 669.49.051

ББК 661.225

© НПВП «ТОРЭКС», 2012

© Абзалов В.М.

© Евстюгин С.Н.

© Клейн В.И., 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Тепловая схема обжиговой конвейерной машины	7
2. Технологические особенности термообработки железорудных окатышей	11
2.1. Режим термообработки окатышей на конвейерной обжиговой машине	13
2.2. Тепловые схемы обжиговых конвейерных машин.....	18
2.3. Физическое моделирование термообработки окатышей.....	32
2.4. Основные этапы расчета тепловой схемы обжиговой конвейерной машины	36
3. Физико-химические процессы	39
3.1. Процесс сушки окатышей	40
3.1.1. Сушка отдельного окатыша.....	41
3.1.2. Сушка слоя окатышей	52
3.2. Термические характеристики окатышей.....	76
3.3. Окисление окатышей из магнетитового концентрата	84
3.4. Декарбонизация при обжиге окатышей.....	97
3.4.1. Кинетика декарбонизации при изотермическом нагреве	97
3.4.2. Кинетика декарбонизации при неизотермическом нагреве ...	100
3.5. Диссоциация гематита.....	102
3.6. Упрочнение окатышей в зависимости от различных факторов обжига	106
3.6.1. Влияние температуры обжига на прочность окатышей	107
3.6.2. Влияние времени обжига на прочность окатышей.....	110
3.6.3. Влияние скорости нагрева на прочность окатышей.....	111
3.6.4. Влияние степени офлюсования на прочность окатышей	115
3.6.5. Влияние режимных параметров обжига на качество окатышей	119
4. Газодинамический режим работы обжиговых конвейерных машин ..	124
4.1. Закономерности движения газа в трубах и газоходах	125
4.2. Газодинамическое сопротивление при движении газов в слое	128
4.2.1. Основные закономерности изменения сопротивления при движении газа (жидкости).....	128
4.2.2. Течение газа в зернистом слое	130
4.3. Структурные характеристики плотного слоя	133
4.4. Сопротивление слоя окатышей.....	140
4.5. Газодинамическая характеристика сети	148
5. Использование природного газа на обжиговой машине	152
5.1. Расчет горения топлива	153
5.2. Расчет расхода топлива.....	155
5.3. Пирометрический коэффициент.....	162
5.4. Оценка расхода топлива на обжиг окатышей.....	169

5.5. Анализ расхода топлива	175
5.5.1. Сырьевая группа факторов	176
5.5.2. Технологическая группа факторов	180
5.5.3. Теплотехническая группа факторов	188
6. Материальные балансы процессов окомкования, обжига окатышей и обжиговой машины	195
6.1. Материальный баланс процесса окомкования	195
6.2. Материальный баланс процесса термообработки	197
6.3. Материальный баланс обжиговой конвейерной машины	199
6.4. Баланс газопотоков	202
7. Тепловые балансы технологических зон	205
7.1. Тепловой баланс зоны сушки	205
7.2. Тепловой баланс зон нагрева и обжига	210
7.3. Тепловой баланс зоны охлаждения	213
8. Тепловой баланс обжиговой машины	216
9. Эксергетический баланс	223
9.1. Эксергия потоков материала и энергии	224
9.2. Эксергия железорудных окатышей	225
9.3. Эффективность работы обжиговой машины	227
10. Основные принципы управления работой обжиговой машины	231
10.1. Влияние технологических параметров на работу обжиговой машины	232
10.2. Оптимизация работы обжиговой машины	239
10.3. Управление тепловой нагрузкой	241
10.4. Корректировка режима термообработки	241
10.5. Структура АСУТП на обжиговой машине	242
Библиографический список	244