



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ВЗАМЕН РАНЕЕ ИЗДАННОГО

(19) SU (11) 1514811 A1

(51)5 C 22 B 1/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4346692/02
(22) 21.12.87
(46) 15.09.92. Бюл. № 34
(71) Белорусский политехнический институт
(72) И.П.Габриелов, Л.А.Рапопорт и
В.Ю.Слабодкин
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1470794, кл. С 22 В 1/14, 1987.

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАЛЛОАБ-
РАЗИВНОГО ШЛАМА ЛЕГИРОВАННЫХ
СТАЛЕЙ

(57) Использование: изобретение относится
к области безотходной технологии и может

Изобретение относится к безотходной технологии и может быть использовано на инструментальных, машиностроительных и металлургических заводах, предприятиях порошковой металлургии.

Целью изобретения является повышение плотности брикетов при сохранении в них легирующих элементов и снижение температуры термической обработки.

Сущность изобретения заключается в том, что мелкофракционный (шлифовальный) шлак после сушки подвергается магнитной сепарации, а спекание (термическую обработку) свободно насыпанного порошка без связующего в лодочке (коробе) производят в восстановительной атмосфере под давлением приложенного к нему груза. Причем, спекание осуществляют при более низких температурах, по сравнению с температурой спекания такого же свободно насыпанного порошка, но без груза. Свойства брикетов, спеченных под грузом выше, чем при спекании без груза.

2

быть использовано на инструментальных, машиностроительных и металлургических заводах. Сущность: металлоабразивные шлаки легированных сталей после сушки подвергают магнитной сепарации. Затем осуществляют термическую обработку в восстановительной атмосфере свободно насыпанного порошка без связующего в лодочке под давлением приложенного к нему груза равного 160–320 Па. Приложение указанного давления позволяет получить более плотные брикеты плотностью 5,3–5,6 г/см³ при более низких температурах 1200–1240°C. 1 табл.

В таблице приведены режимы спекания порошка из шламовых отходов быстрорежущей стали и плотность спеченных брикетов стали Р6М5 в зависимости от давления груза.

Анализ результатов, приведенных в таблице, позволяет отметить следующее. При температуре спекание ниже 1160°C спекание брикетов не происходит, т.к. температура недостаточна для протекания диффузионных и других процессов массопереноса, плотность брикетов ниже требуемой по ГОСТ 2787–85 на отходы черных металлов в виде лома и стружки. При температуре спекания выше 1280°C вследствие высоких температур, вызывающих большую усадку, происходит разрушение (растрескивание) брикета.

Оптимальным интервалом температур спекания является 1200–1240°C.

Продолжительность спекания менее 0,5 ч не обеспечивает протекание процессов диффузии и высокотемпературного крипа в

(19) SU (11) 1514811 A1

требуемом объеме, плотность брикетов при этом ниже требований стандарта. Продолжительность спекания более 1 ч не приводит к заметному повышению плотности. Оптимальное время выдержки при данной температуре составляет 0,5–1 ч.

При давлении груза на порошок 80 Па и менее плотность брикетов ниже требуемой по стандарту. Объясняется это низкой температурой спекания, при которой давление не интенсифицирует процессы диффузии и крипа. При давлении груза на порошок 400 Па и более происходит разрушение (растрескивание) брикетов.

Таким образом, оптимальными режимами спекания порошка, выделенного из шлама, являются: температура 1200–1240°C, продолжительность 0,5–1 ч, давление груза на порошок 160–320 Па. Плотность брикетов при этом составляет 5,5–5,6 г/см³.

В то же время спекание свободно насыпанного порошка без груза производится при более высоких температурах – 1260–1280°C. Только при этих температурах достигаются минимальные значения плотности спеченных брикетов, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 2787–75. При этом плотность брикетов составляет 4,5–4,9 г/см³, что на 10–12% ниже плотности брикетов, полученных при спекании порошка с грузом.

Это объясняется тем, что кинетика спекания порошковых материалов зависит от наличия и степени уплотнения (предварительного), т.е. от величины давления прессования порошка. Образующиеся на стадии прессования контакты между частицами порошка в результате последующего спекания изменяются количественно и качественно: исчезают неметаллические контакты, а металлические увеличиваются.

При отсутствии предварительного уплотнения спекание свободно насыпанного порошка затруднено, а в ряде случаев и невозможно (например, порошки высоколегированных сталей со сферической формой частиц). Образование металлических контактов в этом случае и их рост происходит только под влиянием диффузионных процессов: объемной и поверхностной диффузии, переноса веществ через газовую фазу, вязкого течения. Эти процессы активируются с повышением шероховатости частиц и дефектности кристаллического строения.

Снижение температуры спекания порошка высоколегированных (например, быстрорежущей) сталей возможно при спекании порошка под давлением, приложенного к нему груза. При этом интенсифицируются процессы, сопровождающие

спекание (термическое брикетирование), что обеспечивает повышение свойств (плотности) спеченных брикетов по сравнению со спеканием свободно насыпанного порошка без груза.

Таким образом, снижение температуры спекания под грузом порошка, выделенного из отходов легированных сталей на 40–60°C по сравнению с температурой спекания аналогичного порошка, но без груза обеспечивает: уменьшение расхода электроэнергии, связанного со спеканием и плавлением брикетов на 8–10%; повышение свойств (плотности) брикетов на 10–12% и долговечности нагревательных систем печей, используемых для спекания.

Брикеты, полученные по предложенной технологии, могут быть использованы в металлургическом производстве при выплавке соответствующих марок сталей. Брикеты, полученные из шламовых отходов быстрорежущей стали могут быть использованы в виде дополнительного вторичного сырья для изготовления металлорежущего инструмента.

Пример. Для реализации предложенного способа использовали шлифовальный шлам быстрорежущей стали Р6М5, образующийся на инструментальном заводе. Шлам состоит из металлической мелкодисперсной стружки быстрорежущей стали Р6М5 (50–60%), абразивных частиц – продукта разрушения шлифовальных кругов (20–30%), смазочно-охлаждающей жидкости, содержащей нитраты и нитриды, соду, масло и др. компоненты (остальное). После сушки шлама при температуре 240–350°C в атмосфере диссоциированного аммиака в течение 1 ч в электрической печи СТН 2,5.20.1/15, полученный порошок подвергли магнитной сепарации в сепараторе. Отсепарированный порошок засыпали в лодочку и на него укладывали груз в виде стальной пластины. Масса порошка в лодочке составляла 5,0 кг, давление груза – 240 Па. Спекание (термическое брикетирование) осуществляли в проходной электрической печи СТН 2,5.20.1/15 в атмосфере диссоциированного аммиака при температуре 1220°C в течение 0,75 ч. В результате были получены брикеты плотностью 5,5 г/см³.

Химический состав материала, полученного плавкой брикетов: вольфрама – 5,5–6,2%; молибдена – 4,4–4,7%; хрома – 3,8–4,4%; ванадия – 1,7–2,1%, что соответствует требованиям ГОСТ 19265–73 на химический состав быстрорежущей стали Р6М5.

Формула изобретения
 Способ переработки металлоабразивного шлама легированных сталей, включающий сушку, магнитную сепарацию и термическую обработку свободно насыпанного порошка в восстановительной атмос-

фере при температуре 1200–1240°C с получением брикетов, отличающийся тем, что, с целью повышения плотности брикетов, термическую обработку осуществляют под давлением, прикладываемым к порошку, равным 160–320 Па.

Температура спекания, °С	Время	Плотность брикетов, г/см ³ при давлении груза по порошок, Па						Примечание
		0	80	160	240	320	400	
1160	1,5	-	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	
1200	1,0	-	4,6	5,2	5,4	5,4	5,3	
1220	0,5	-	4,7	5,3	5,5	5,5	-	
1240	0,5	-	4,9	5,5	5,6	5,6	-	
1280	0,5	-	-	-	-	-	-	Растрескивание брикетов
1260	0,5	4,5	-	-	-	-	-	Спекание без груза
1280	0,5	4,9	-	-	-	-	-	

Редактор Е.Гиринская

Составитель Л.Панникова
 Техред М.Моргентал

Корректор Э. Лончакова

Заказ 4064

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101