

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ БРИКЕТИРОВАНИЯ БОГАТОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ ДОБАВОК

Представлены результаты брикетирования богатой железной руды без связующих добавок. Установлены зависимости, которые могут использоваться при брикетировании со связующими добавками. Изучено влияние гранулометрического состава руды, влажности, давления прессования, а также добавок различных классов крупности на прочностные свойства брикетов.

In the scientific article results of bricketing rich iron ore without additives of the dependences directed on establishments which in the further will be used at bricketing with additives are presented. Influence size structure of ore, humidity, pressure of pressing, and also additives of various size classes on properties of briquettes was studied.

Исследованиям на брикетируемость без связующих была подвергнута проба рыхлой железной мартитовой руды крупностью – $5 + 0$; $-3 + 0$ и $-1 + 0$ мм. Изучалось влияние гранулометрического состава руды, влажности, давления прессования, а также добавок различных классов крупности на прочностные свойства брикетов. В первой серии опытов изучалось влияние гранулометрического состава руды и влажности на прочность брикетов при постоянном давлении прессования $P_{пр} = 30$ МПа (рис.1). Установлено, что наилучшей брикетируемостью обладает класс $-5 + 0$ мм, а наихудшей класс $-1 + 0$ мм. Оптимальная влажность,

при которой брикеты обладают максимальной прочностью, для всех классов руды была одинаковой и находилась в диапазоне 4,5-5,0 %.

На прочность брикетов существенно влияет гранулометрический состав. В данном опыте была определена роль узких классов крупности на прочностные свойства брикетов. Рассев руды, с влажностью 4,5 %, был произведен на ситовом анализаторе АСВ-200, на стандартном наборе сит, в течение 10 мин. Из каждого класса крупности изготавливались брикеты. Прочность брикетов на одноосное сжатие контролировалась непосредственно после изготовле-

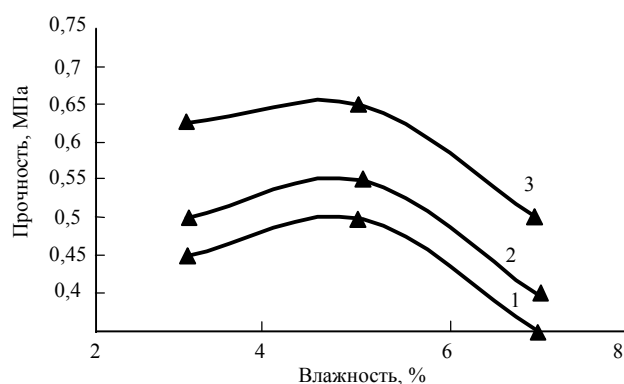


Рис. 1. Зависимость прочности брикетов от влажности шихты
1, 2 и 3 – классы крупности соответственно $-1 + 0$;
 $-3 + 0$ и $-5 + 0$ мм

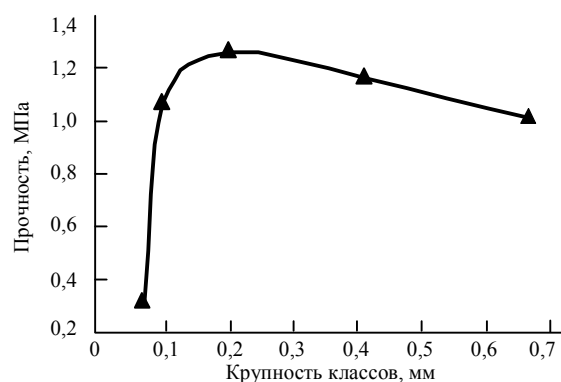


Рис. 2. Влияние «узких» классов крупности на прочностные свойства брикетов

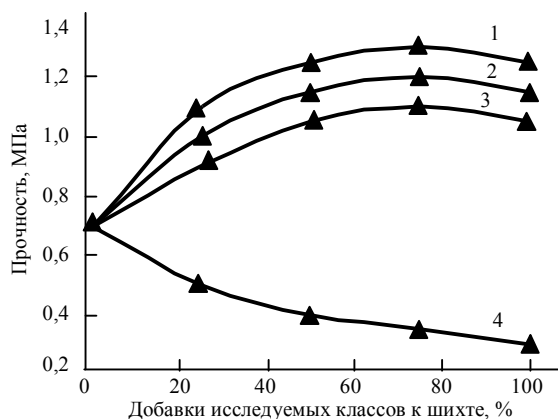


Рис.3. Влияние добавок к брикетируемой шихте узких классов крупности на прочностные свойства брикетов

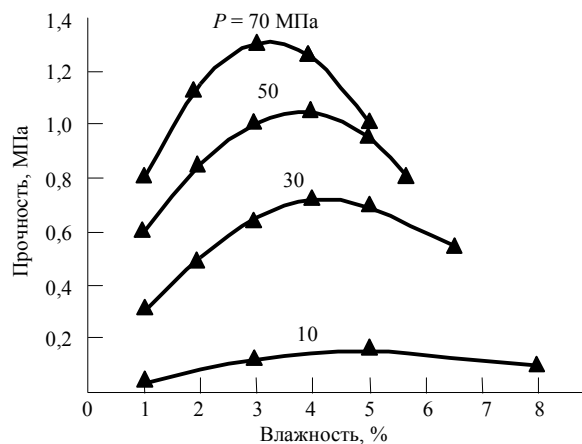


Рис.4. Влияние давления прессования P и влажности шихты на брикетируемость железной руды класса $-5 + 0$ мм

ния. Анализ результатов (рис.2) показал, что наиболее прочные брикеты образуются из класса $-0,2 + 0,1$ мм, а наименее прочные из класса $-0,074 + 0,0$ мм.

Прочность брикетов зависит не только от гранулометрического состава, но и от плотности упаковки, т.е. от количества мелких зерен, которые заполняют поры между крупными зернами. Эксперимент проводился с классами $-0,2 + 0,1$; $-0,4 + 0,2$; $-0,1 + 0,074$ и $-0,074 + 0,0$ мм (рис.3, кривые 1, 2, 3 и 4 соответственно). Производилась добавка каждого класса к руде крупностью $-5 + 0$ мм в количестве от 0 до 100 %. Давление прессования во всех опытах составило 30 МПа, влажность шихты 4,5 %. Прочность брикетов контролировалась непосредственно после изготовления.

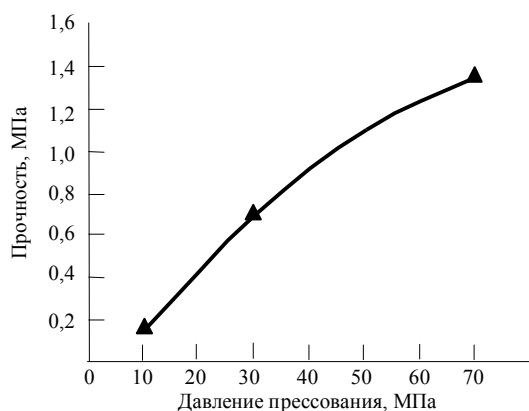


Рис.5. Влияние давления прессования на брикетируемость железной руды класса $-5 + 0$ мм при оптимальной влажности шихты

Из графиков видно, что упрочнение брикетов происходит при добавке к шихте классов $-0,2 + 0,1$; $-0,4 + 0,2$ и $-0,1 + 0,074$ мм и наиболее прочные брикеты образуются при 75-процентной добавке данных классов. При добавке класса $-0,074 + 0,0$ мм к шихте наблюдается разупрочнение брикетов, а наиболее непрочные брикеты 0,3 МПа образуются при 100-процентной добавке данного класса.

Брикетированию подвергся класс $-5 + 0$ мм. Влажность шихты варьировали в пределах 1-7 %, давление прессования в опытах изменяли от 10 до 70 МПа. Прочность контролировалась непосредственно после изготовления. Опыты показали, что с увеличением давления прессования прочность брикетов увеличивается, а граница оптимальной влажности брикетов ($W_{\text{опт}}$), при которой брикеты обладают максимальной прочностью сдвигается влево (рис.4). Брикеты с максимальной прочностью на одноосное сжатие образуются при $P_{\text{пр}} = 70$ МПа при $W_{\text{опт}} = 3,25$ %.

По данным рис.4 был построен рис.5, показывающий изменение прочности брикетов от давления прессования при оптимальной влажности шихты.

Выводы

1. Наилучшей брикетируемостью обладает класс $-5 + 0$ мм, а наихудшей класс

–1 + 0 мм. Это объясняется тем, что увеличивается содержание класса –0,074 мм в брикете по сравнению с другими классами, что в результате приводит к уменьшению прочности брикета.

2. С увеличением давления прессования от 10 до 70 МПа диапазон оптимальной влажности, при которой брикеты обладают максимальной прочностью, убывает с 4-6 до 3-3,25 %, т.е. диапазон оптимальной влажности, с увеличением давле-

ния прессования, заметно сокращается и смещается влево.

3. При увеличении давления прессования более 70 МПа прочность брикетов увеличивается незначительно. Следовательно, применять более высокие давления не рационально.

Установленные параметры брикетирования без связующих добавок будут использованы при брикетировании со связующими добавками.