

## Компактирование пылевидных отходов

Урбанович Н.И., Розенберг Е.В., Волосатиков В.И.  
Белорусский национальный технический университет

Решение проблемы отходов производства является приоритетным направлением деятельности в области ресурсосбережения. В процессе производственной деятельности металлургического и литейного производства в Республике Беларусь образуется большое количество разнообразных отходов, многие из которых являются ценными вторичными ресурсами, такие как железосодержащие пыли газоочисток электросталеплавильных печей, дробеструйных установок, пыли газоочисток в процессе колки дробы, а также пыли, образующиеся при расसेве колотой дробы.

Наиболее перспективным направлением переработки пылевидных железосодержащих отходов, является совместное компактирование (брикетирование) данных отходов вместе с восстановителем, характерными особенностями которого являются возможность организации участков различной производительности, гибкость технологических решений, низкая энергоемкость и экологическая нагрузка. Брикетирование позволяет достичь максимального использования объема печи и исключить унос материала газами. Использование брикетированного шихтового материала в электросталеплавильном производстве является оптимальным способом рециклинга железосодержащих отходов, поскольку такие недостатки, как наличие цинка, недостаточная прочность сырья, плохая восстанавливаемость устранимы посредством отработки технологии производства брикетов, в частности компонентного состава.

При этом сами технологии компостирования (брикетирования могут) различаться в зависимости от многих факторов: температура, усилие прессование, конструкция прессов и тд. В металлургическом производстве получили распространение следующие брикетировочные прессы: валковые прессы; установки вибропрессования, штемпельно-брикетированные прессы; экструдеры и др. [1-5]. На выбор наиболее эффективного способа брикетирования влияет особенности конкретных пылевидных металлосодержащих отходов.

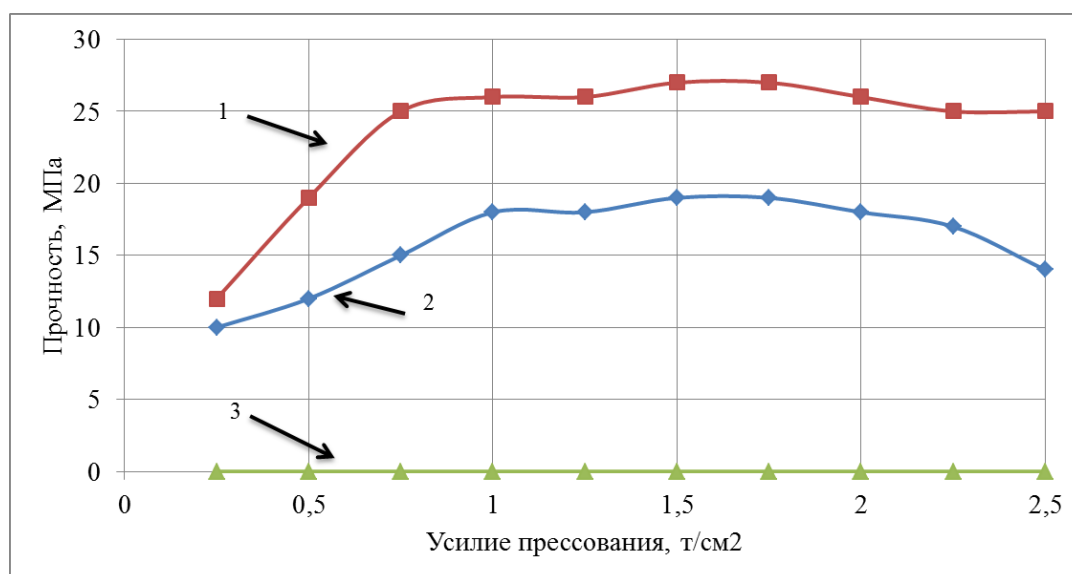
В исследовании были рассмотрены несколько представителей металлосодержащих отходов различных как по химическому, так и по гранулометрическому составу.

С целью изучения способности смеси к прессованию были проведены предварительные испытания по изготовлению брикетов на прессе с различным усилием. Усилие прессование пересчитывалось на единицу площади брикета для корректного получения показателей механических свойств, при сравнении брикетов. Площадь отпечатка экспериментальных брикетов составила  $19,625 \text{ см}^2$  (диаметр брикетов 5 см)

Так как прочность брикетов во многом зависит от давления прессования. Для определения диапазона рабочих усилий прессования были проведены испытание на сырую прочность брикетов из различных металлосодержащих пылевидных отходов, без дополнительны добавок, при различных давлениях прессования. Результаты испытаний брикетов на прочность приведены на рисунке 1

Анализ полученных результатов показывает, что прочность брикетов возрастает с увеличением давления прессования до  $1-1,25 \text{ т/см}^2$ , дальнейшее повышение давления прессования не приводит к значительному увеличению показателей прочности брикетов за счет достижения максимальной плотности упаковки частиц. При увеличении усилий прессования даже возможно снижение прочности из-за возникновения в брикете внутренних напряжений.

Брикет из отхода ОАО «Могилевский металлургический завод» не сформировал брикет даже при приложении максимальных усилий, что связано с округлой формой частиц, которая не способствует их плотной упаковке и с материалом из которого практически на 100% состоит отход – серый чугуи, пластичность которого близка к нулю.



1 – металлосодержащая пыль с ОАО МТЗ; 2 - металлосодержащая пыль с УПП «Универсал-Лит»; 3 - металлосодержащая пыль с ОАО «Могилевский металлургический завод»  
Рисунок 1 - Прочность брикетов при различных усилиях прессования

Повышенная прочность брикетов из отхода, образывающегося на ОАО МТЗ, связана с хорошо развитой поверхностью металлических частиц содержащихся в отходе, при приложении усилий, в процессе деформации, они захватывают близлежащие частицы образуя тем самым достаточно прочную сеть соединений.

Наилучшие показатели в прочности показали брикеты, состоящие из отходов УПП «Универсал-Лит».

Показатель прочности брикетов из различных материалов в диапазоне 18-24 МПа является недостаточным (требуется 25-30 МПа). Это обуславливает необходимость дополнительных манипуляций с отходами и ввода в состав брикетов связующего.

В последующих работах будет изучаться влияние различных комбинаций металлосодержащих компонентов, связующего и восстановителей на механические свойства брикетов.

## Литература

1. Маймур Б.Н. Брикетирование металлургического сырья. Актуальность и пути развития метода / Б.Н. Маймур [и др.], // Бюллетень «Черная металлургия». – №1. – 2016. – С. 74-81
2. Бижанов А.М., Курунов И.Ф. Брикеты экструзии (брэкссы) – новый этап в окусковании сырья для черной металлургии. М. : ООО «Металлургиздат», 2017. – 234 с.
3. Корнев А.В. Исследование влияния параметров брикетирования на физико-механические свойства железорудных брикетов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) №12. – 2012. – С.154-156
4. Проценко Е.Л. Экспериментальные исследования процесса брикетирования мелкофракционной пыли производства ферросилиция / Е.Л. Проценко, Т.Ф. Жуковский // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2014, № 6 С. 187-191
5. Ленев Л.А., Кусков В.Б. Изучение закономерностей брикетирования богатой железной руды без связующих добавок / Л.А. Ленев, В.Б. Кусков // Записки Горного института. Т.169. – С. 150-152