

УДК 622.7:669.168

В.С. КУЦИН, к.т.н., генеральный директор, Е.В. ЛАПИН, к.т.н., главный инженер,

В.А. НЕВЕДОМСКИЙ, к.т.н., начальник участка, В.И. ОЛЬШАНСКИЙ, директор по производству и технологии  
ОАО «Никопольский завод ферросплавов», г. Никополь

## УТИЛИЗАЦИЯ ПЫЛЕВИДНЫХ ОТХОДОВ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ ФЕРРОСПЛАВОВ НА ОАО «НИКОПОЛЬСКИЙ ЗАВОД ФЕРРОСПЛАВОВ»

Дана характеристика технологической линии производства брикетов из отсевов силико-марганца. Описана работа установки. Показаны результаты опытно-промышленного освоения технологии и оборудования по производству брикетов на ОАО НЗФ.

**технологические параметры, брикетирование, отходы ферросплавов, пресс**

На ОАО «Никопольский завод ферросплавов» (НЗФ) введено в действие новое производство – брикетирование отсевов ферросплавов (БОФ) фракции 0–6 мм, которые в значительном количестве образуются в процессе фракционирования.

Комплекс БОФ сооружен в цехе шлакового литья с использованием существующих незадействованных металлоконструкций и технологического оборудования. Теоретические основы и технология процесса БОФ разработаны Институтом черной металлургии (ИЧМ) НАН Украины в тесном творческом сотрудничестве со специалистами завода ферросплавов.

Технологический регламент разработан для производства 40 000 т брикетов в год. Из двух предусмотренных технологическим регламентом вариантов производства брикетов реализован вариант с использованием органического связующего (ОС).

В технологической линии производства брикетов (рис. 1) осуществляется совокупность последовательных операций, выполняемых на основном и вспомогательном технологическом оборудовании. К основному технологическому оборудованию относятся вертикальный и горизонтальный смесители, разработанные и изготовленные специалистами НЗФ, а также валковый брикетный пресс производительностью 5 т/час, разработанный специалистами ИЧМ НАН Украины. Валковый пресс представляет собой конструкцию бесстанинного типа, состоящую из рабочих валков с подушками, загрузочного устройства, механизма прижима валков, привода и рамы [1]. Валки снабжены сменными кольцевыми бандажами с профильной рабочей поверхностью. Влияние конфигурации бандажей было исследовано [2]. Доказано, что, учитывая изменения напряженно-деформированного состояния шихты при ее уплотнении в пуансонах с криволинейны-

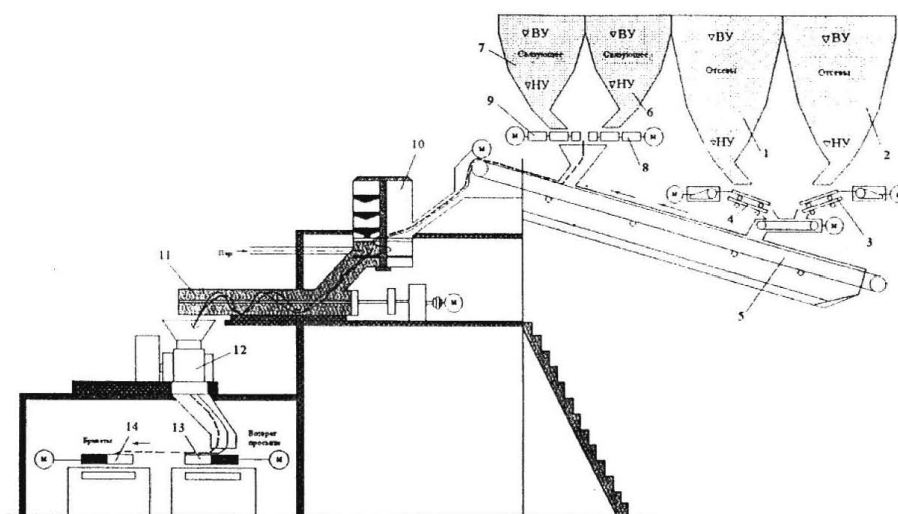


Рисунок 1 – Технологическая линия производства брикетов

\* Статья опубликована по материалам XV Международной конференции «Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов», г. Щелкино, АР Крым, 2007 г.

ми конфигурациями, наиболее предпочтительной является зубчато-желобная конфигурация.

Технологический процесс брикетирования отсевов ферросплавов осуществляется следующим образом. Отсевы ферросплавов фракции 0–6 мм поступают в бункеры 1, 2, снабженные внутри обогревателями, откуда весодозирующими устройствами 3, 4 подаются на ленту конвейера 5. Затем на движущийся слой отсевов из бункеров 6, 7 весодозирующими устройствами 8, 9 подается органическое связующее, после чего уложенные на ленту отсевы и связующее с ленты конвейера поступают на смешивание в вертикальный теплоизолированный смеситель лопастного типа 10. В вертикальный смеситель подается заданное количество пара для тепловой обработки и увлажнения перемешиваемой смеси компонентов шихты. Далее шихта поступает в обогреваемый горизонтальный шнековый смеситель 11, где, тщательно перемешиваясь при заданной температуре, транспортируется к выходному отверстию смесителя в течение времени, требуемого для придания связующему необходимых свойств. Подготовленная к брикетированию шихта из смесителя 11 поступает в валковый пресс 12, где формируются брикеты, поступающие на виброгрохот 13, отделяющий от брикетов фракцию менее 10 мм в виде просыпи с последующим возвратом в вертикальный смеситель. Конвейером 14 брикеты транспортируются в приемные короба и поступают на сушку в нагревательные печи.

В ходе опытно-промышленного освоения комплекса БОФ (рис. 2) обрабатывались технологические параме-

тры получения брикетов, а также режимы работы основных и вспомогательных агрегатов комплекса.

Для контроля параметров процесса брикетирования и режимов работы основного оборудования предусмотрена их регистрация приборами с записью на диаграммных лентах. Все регистрирующие приборы установлены в помещении пульта управления работой комплекса БОФ, что позволяет диспетчеру оперативно реагировать на изменение тех или иных параметров.

Рациональный режим процесса брикетирования, обеспечивающий получение качественных брикетов, характеризуется оптимальным соотношением его основных параметров.

В период наладки технологического процесса обслуживающий персонал овладел приемами координации производительности валкового прессы с другими агрегатами технологической линии, что способствовало успешному выводу комплекса брикетирования на проектные показатели в короткие сроки.

Основные показатели, достигнутые при освоении производства брикетов из отсевов силикомарганца:

Производительность, т/час	4,5–5,0
Объем брикета, см <sup>3</sup>	22–25
Плотность брикета, г/см <sup>3</sup>	4,5–4,8
Влажность брикета, %	0,8–1,7
Размер брикета, мм	40×39×(18,5–22)
Частота вращения валков прессы, мин <sup>-1</sup>	2,5–3,0
Массовая доля влаги в брикетируемой шихте, %	2,5–4,0



Рисунок 2 – Комплекс брикетирования отсевов ферросплавов



Температура шихты перед прессованием, °С	60–80
Прочность брикетов при сбрасывании (со- держание фракции +5 мм при испытаниях по ГОСТ 255471-82), %	94–96

В ходе освоения технологического процесса брикетирования выявлен ряд недостатков, устранение которых будет способствовать повышению надежности и результативности работы комплекса БОФ [3]. Следует отметить повышенный износ рабочей поверхности бандажей. Первый комплект бандажей пришел в непригодное состояние после брикетирования 1100 т отсевов силикомарганца, обладающего высокой абразивностью.

В процессе брикетирования бандаж пресса подвергались различным видам износа: абразивному, ударно-абразивному, износу металла по металлу с прослойкой абразива и др. В результате бандаж (ручьи и зубья) теряли первоначальные размеры и периодически заменялись новыми. Однако приобретение новых бандажей – технически и экономически сложная задача. Следовательно, разработка технологии восстановления рабочей поверхности бандажей пресса имеет большое значение.

Авторам статьи удалось разработать технологию наплавки бандажей с использованием однотипных наплавочных материалов. Это позволило без больших затрат времени и материалов производить восстановление рабочих поверхностей бандажей до первоначальных размеров и увеличить срок их эксплуатации в 1,5 раза.

Для достижения требуемых условий и показателей брикетов комплекс БОФ оснащен сушильными печами, где брикеты обрабатываются нагретым воздухом при температуре 250–300 °С в течение двух часов.

На основе полученных результатов и с учетом приобретенного опыта разработан план мероприятий, направленных на дальнейшее развитие производства брикетов путем совершенствования технологии и модернизации

механизмов и узлов оборудования. Как показали эксперименты, комплекс БОФ позволяет брикетировать отсевы разнообразных материалов: пылевидные отходы, образующиеся при измельчении ферромарганца, силикомарганца, кокса; разнообразную пыль, улавливаемую в системах аспирации и др.

Таким образом, разработанные и реализованные в промышленном масштабе технологии с применением брикетирования позволяют в короткий срок окупить затраты и повысить эффективность основного производства, а также значительно улучшить экологическую обстановку на заводе и в регионе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Носков, В.А.** Валковый пресс для брикетирования мелкофракционных отходов производства и сырья [Текст] / В.А. Носков // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 1999. – № 2–3. – С. 100–101.
2. **Носков, В.А.** Влияние конфигурации прессующего инструмента на показатели уплотнения мелкофракционных шихт в брикеты [Текст] / В.А. Носков, К.В. Баюл // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2003. – № 4. – С. 137–138.
3. **Носков, В.А.** Опыт освоения промышленного комплекса брикетирования отсевов ферросплавов ОАО НЗФ / В.А. Носков, К.В. Баюл, В.А. Неведомский // *Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов: Сборник научных статей к XIII Международной научно-практической конференции / УкрГНТЦ «Энергосталь»*. – Харьков: Райдер, 2005. – С. 243–247.

*Поступила в редакцию 17.04.2007*

Надана характеристика технологичної лінії виробництва брикетів з відсіву силикомарганцю. Описана робота установки. Наведені результати дослідно-промислового освоєння технології та обладнання з виробництва брикетів на НЗФ.

The paper gives a characteristic of the technological line for manufacturing briquettes from undersized silicomanganese and the description of plant operation. Results of experimental-industrial mastering of the technology and equipment for manufacturing briquettes at JSC NFP are shown.