

## Использование специальных комплексов для подготовки аглоруды

*Предложено производить подготовку аглоруды в специальных комплексах, обеспечивающих снижение крупности и диапазона размеров частиц дробленного продукта. Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.*

**Ключевые слова:** агломерационная руда, дробилка, грохот, комплекс

*Proposed to be prepared sintering ore in the special complexes providing reduction of particle size and particle size range crushed product.*

**Keywords:** sinter ore, crusher, screen, complex

### Проблема и её связь с практическими задачами

В целом ряде технологических процессов в металлургии в качестве ингредиентов сырья используются сыпучие материалы. В агломерационном процессе шихта представлена смесью железорудного концентрата с известью СаО или известняком СаСО<sub>3</sub>, агломерационной рудой и возвратом агломерата, топливом и другими добавками, подаваемыми в состав аглошихты с целью их утилизации (шламы, колошниковая пыль, отсевы, окалина и пр.). Перед спеканием упомянутые сыпучие материалы принудительно смешиваются, образуя однородную ( $K_{\text{одн}} = 0,92-0,96$ ) смесь, которая подается на окомкование в барабанные окомкователи. Качество окомкования определяется содержанием в окомкованной шихте фракции (+10 мм), (-1 мм) – отрицательный фактор и (1-5 мм) – положительный фактор.

### Анализ исследований и публикаций

Введение в аглошихту аглоруды приводит к улучшению её (шихты) комкуемости, так как частицы аглоруды, с размерами от 1 до 5 мм, являются центрами окомкования для высокодисперсной части шихты (концентрата) [1].

Наличие в агломерационной руде фракции (-1 мм) является не желательным, так как эта её часть, с одной стороны, не выполняет функции центров окомкования, с другой, содержит железа на 6-10 % меньше, чем концентрат, что приводит к снижению содержания железа в агломерате.

Аглоруда является продуктом цикла дробления и размеры её частиц заданы диапазоном (0-35) мм; попытка снизить максимальный размер аглоруды за счет уменьшения размеров регулируемой щели дробилки и упорядочения загрузки приводит к возрастанию выхода мелких фракций; например, согласно [2] манипуляции с разгрузочной щелью дробилки КМД – 2200 Т (наиболее широко используемой на завершающей стадии дробления руд) могут обеспечить снижение максимальной крупности частиц в дробленном продукте с 35 мм до 25 мм при одновременном росте содержания мелких

(-0,5 мм) фракций. Выделение из продукта завершающей стадии цикла дробления узкой фракции, например, (1-5) мм является сложной задачей, так как требует оснащения цикла дробления грохотами с классами отсева (-1 мм), (1-5 мм), (+5 мм) при том, что содержание класса (1-5 мм) в продуктах дробления дробилки КМД – 2200 Т не превышает 16-20 % [2-3].

### Постановка задачи, изложение основного материала исследований

Получение аглоруды, заданным грансоставом (1-5 мм), обеспечивает повышение качества окомкования шихты и, за счет этого, рост производительности агломашины и прочности агломерата.

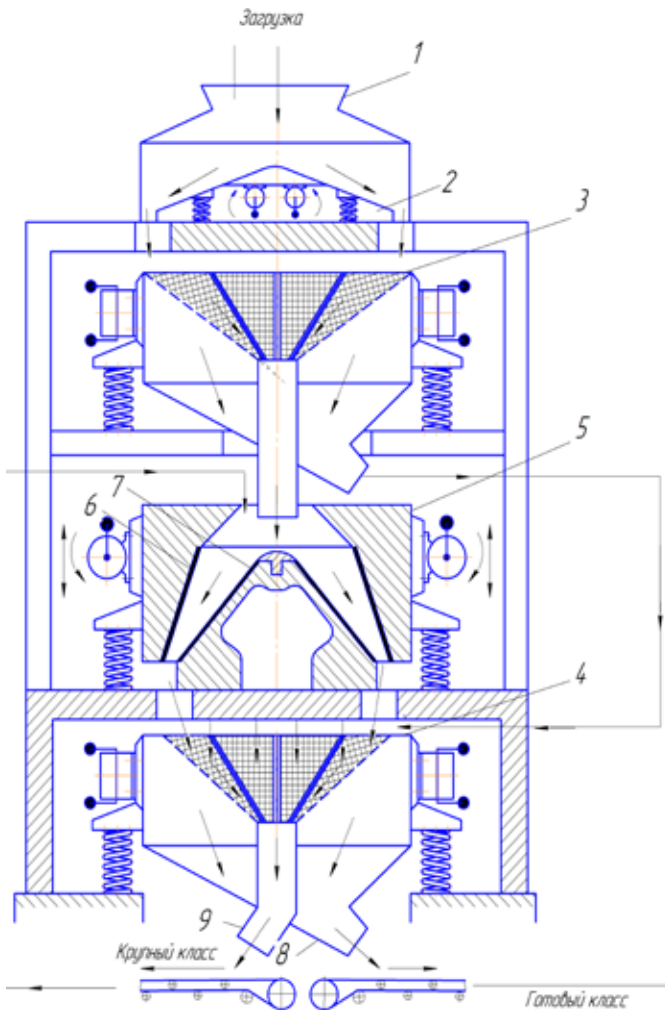
Задача получения аглоруды с преимущественным содержанием класса (1-5 мм) упрощается при использовании на завершающей стадии дробления инерционных дробилок КИД – 2200, разработанных в институте Механобр (Санкт-Петербург, Россия), у которых содержание класса (1-5 мм) при дроблении крепких руд достигает 35 % [2].

Другим решением упомянутой задачи является использование технологии, в которой из продукта дробления завершающей стадии цикла дробления выделяется крупная фракция, например (+8 мм) (её содержание в дробленном продукте мелкого дробления достигает 55 %) и подачи её в качестве исходного продукта на специальный комплекс для производства аглоруды, который может быть установлен как на дробильной, так и на агломерационной фабриках.

Анализ дробленного продукта стадии среднего дробления показали, что для производства аглоруды может быть использован так же класс (+25 мм), полученный на стадии среднего дробления.

По аналогии, балластной для агломерационного процесса являются так же фракции (-1 мм) возврата, в которых, кроме прочего, содержится основная часть фосфора и серы.

Комплекс оборудования для производства аглоруды повышенного качества из класса (8-60 мм) показан на рис. 1.



**Рисунок. Комплекс оборудования для производства аглоруды**

Этот комплекс, включает приемную воронку 1, питатель 2, грохоты 3 и 4 и дробилку 5, расположенные так, что их оси симметрии образуют единую вертикальную ось комплекса. Рабочий орган питателя 2 выполнен в виде конусного диска с радиальными ребрами. Конусный диск обеспечивает равномерную подачу руды по окружности на сеющую поверхность грохота 3. После грохочения крупный класс (+ 5 мм) подается трубчатой точкой в полость вибрационной конусной дробилки 5, а мелкий – на сито грохота 4.

Дробилка 5 содержит наружный 6 и внутренний 7 конусы, причем внутренний конус может неподвижно или через амортизаторы устанавливается на тяжелой станине, а наружный снабжен двумя вибровозбудителями, совершающими синфазное движения за счет самосинхронизации, и через пружины, опирается на станину. Поверхности конусов футированы износостойкими плитами.

Вибрационные грохоты комплекса включают короб, вибраторы, сеющую поверхность и опорные пружины. Вибраторы установлены попарно оппозитно относительно оси короба грохота.

У самосинхронизирующихся вибраторов валы дебалансов расположены в вертикальной плоскости, сеющая поверхность выполнена в виде набора крутонаклоненных трапецевидных секций. Отвод подрешетного продукта грохота 4 (аглоруды) производится через точку 8, а надрешетного (возврата) через точку 9 подается для додробливания в дробилку 5.

Комплекс оборудования для производства аглоруды работает следующим образом. Сверху через приемную воронку на питатель подают исходную руду. Конусный диск питателя обеспечивает равномерную подачу руды в горловину наружного конуса дробилки. Такая равномерная загрузка дробилки, совместно с линейными колебаниями наружного конуса относительно неподвижного внутреннего, обеспечивают высокую эффективность (85-87 %) работы дробилки и выход из нее узкого класса аглоруды. На выходе из дробилки аглоруда подается, также равномерно по окружности, на сеющую поверхность кольцевого грохота. Равномерная подача аглоруды на грохот и колебания его короба обеспечивают высокую эффективность грохочения продуктов дробления.

**Выводы**

Проведены испытания комплекса для получения аглоруды с размерами частиц (1-5) мм, на полупромышленной установке, производительностью 3,5 т/ч, показавшие, что предложенная технология и оборудование позволяют получать аглоруду с крупностью (1-5) мм до 65 % по массе от массы фракций (+1 мм) и, за счет этого, повышен выход окомкованной шихты (фракция 3-8 мм до 85 %), что, в свою очередь, позволяет получить агломерат с узким диапазоном размеров частиц (5-35) – до 70 %.

**Библиографический список**

1. Технический прогресс доменного производства Японии / Тосидзо Йокояма, Кэнъити Кававниси, Идзуо Харада и др. / перевод с японского З. А. Завьялова. – М.: Металлургия, 1965. – 191 с.
2. Вибрационные дробилки / Л. А. Вайсберг, Л. П. Зарогатский, В. Я. Туркин / ред. Л. А. Вайсберга. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2004. – 306 с.
3. Теория и практика управления агломерационным процессом / С. Б. Новак, Н. И. Гармаш, В. А. Мартынеко, А. В. Мартыненко. – Кривой Рог: ООО «Этюд-Сервис», 2006. – 340 с.

*Поступила 23.04.2014*