

Актуальность

При производстве ферросплавов образуется большое количество побочных продуктов: шлак, осадки мелких фракций рудного сырья и готовой продукции (ферросплавов), шлам, пыль и ряд других материалов. Их использование и переработка позволяют снизить потребление исходных полезных ископаемых, тем самым повышая эффективность основного производства и снижая загрязнение окружающей среды. Наибольшие экологические риски представляют техногенные отходы металлургической отрасли ферросплавного производства, которые представляют собой тонкодисперсные образования в виде пылей и шламов различных видов производств. Одним из основных методов укрупнения порошкообразных веществ является брикетирование как процесс, требующий затрат энергии только на придание определенной формы брикетам и их уплотнение и не требующий затрат тепловой энергии на агломерацию. Брикетирование является наиболее дешевым и компактным способом окускования различных пылевидных материалов, поэтому становится экономически целесообразно окусковывать отходы производства способом брикетирования на прессах.

Цель проекта: создание новой технологии получения ферросилициевых брикетов из высокодисперсной пыли ферросплавного производства с использованием нового комплексного связующего материала.

Ожидаемые и достигнутые результаты

Итоги 2024 года:

- проведены исследования по использованию различных компонентов в качестве связующих для брикетирования ВДП;
- разработан состав шихты и комплексного связующего на основе жидкого стекла и бентонитовой глины. Изучены соотношения добавок, обеспечивающие механическую прочность и химическую стабильность брикетов;
- определено, что механизмы упрочнения связаны с плакированием частиц пыли глиной и их адгезионной связью в среде жидкого стекла.
- проведены опытные плавки на производственных площадках ТОО «НПО «Марганец» и ТОО «КМЗ им. Пархоменко» с частичным использованием экспериментальных брикетов;
- составлена предварительная карта технологического процесса.

Опубликованы:

- 1 статья в журнале базы данных Scopus (CiteScore 35%);
- 1 статья в журнале из базы КОКСОН.
- Получен патент РК на полезную модель.

По итогам реализации проекта будет:

- -получен новый состав брикетированного ферросилиция;
- - разработана новая технология получения прочных брикетов из пыли;
- - определен механизм взаимодействия высокодисперсной пыли ферросплавного производства с новым комплексным связующим материалом.



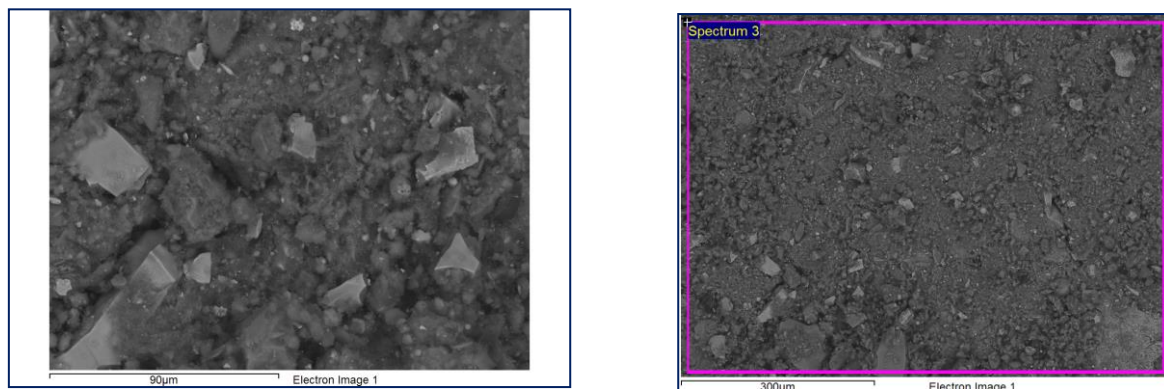
a



б

Рисунок 1 – Образец 4:

a – до испытаний; *б* – после испытаний



**Рисунок 2 – Рентгеноструктурный анализ
брикетированного образца**



Рисунок 3 - Процесс проведения экспериментов

Исследовательская группа

Исагулова Диана Аристотелевна - научный руководитель, PhD, доцент кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша равен в базе Clarivate Analytics 2, в базе Scopus 3, в базе РИНЦ 6. Scopus ID 55778253200.

Ержан Айдана – ответственный исполнитель, докторант гр. МЕТД-22-1 кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша 2, ORCID 0000-0002-6942-2020, Researcher ID ABD-5912-2021, Scopus ID 56901129500

Аринова Сания Каскатаевна – исполнитель, PhD, преподаватель кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша 1 Scopus ID 57192206332.

Достаева Ардак Мухамедиевна - исполнитель, PhD, и.о. доцента кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша 4. ORCID 0000-0002-1982-2368, Researcher ID AAB-9478-2020, Scopus ID 57160297400.

Ковалева Татьяна Викторовна - исполнитель, преподаватель кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша 2, Researcher ID : A-2567-2017, ORCID 0000-0002-1186-1805, Scopus ID 57211297553.

Айтбаев Нурлан Берикулы - исполнитель, ст. преподаватель кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша - 2, Scopus Author ID: 57211295299, ORCID: 0000-0002-7469-4442.

Алина Арайлым Алтынбековна - исполнитель, преподаватель кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша 0, ORCID 0000-0003-3577-4914, Scopus ID 57218196165.

Адамова Гулден Хасеновна - исполнитель, докторант гр. МЕТД-21-1 кафедры «Нанотехнологии и металлургия», КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Индекс Хирша 0, ORCID 0000-0001-6933-6571

Список публикаций:

1. Омарова А.Е., Исагулова Д.А., Квон СВ.С., Ковалева Т.В. Выбор связующего для производства брикетов из высокодисперсной пыли ферросплавного производства/ DOI 10.52209/1609-1825_2023_3_79. Труды университета №3 (92) • 2023. <http://tu.kstu.kz/archive/journal/26>

2. D.A. ISSAGULOVA, SV.S. KVON, A.E. OMAROVA, T.V. KOVALEVA, V.YU. KULIKOV, A.A. ALINA/ Studying the binder effect on the properties of briquettes of ferroalloy production waste. ISSN 0543-5846 METABK 63(1) 143-145 (2024). Журнал METALURGIJA 63 (2024) 1, 143-145. Хорватия.

3. Патент на полезную модель. Авторы Омарова А.Е., Исагулова Д.А., Ковалева Т.В., Алина А.А. №8617 от 10.11.2023.

4. Erzhan A., Kvon Sv.S., Issagulova D.A., Kulikov V.Yu., Kovaleva T.V. «The possibility of using iron ore concentrate as a binder when briquetting waste of ferroalloy production» // METALURGIJA 63 (2024) 3-4, 454-456. (Хорватия). (Scopus процентиль – 35, CiteScore 1,2), P454-456. - <https://hrcak.srce.hr/en/file/456164>

5. Патент на полезную модель. № 9155. от 24.05.2024. Способ брикетирования пылевидных отходов, образующихся при производстве ферросилиция. Авторы: Исагулова Д.А., Ержан А., Куликов В.Ю., Квон Св.С., Ковалева Т.В., Адамова Г.Х.

6. Erzhan A.E., Kvon Sv.S., Okishev K.Yu., Isagulova D.A., Kovaleva T.V. The use of clay as a binder in briquetting finely dispersed dust of ferrosilicon production. №4, 2024 г.

Информация для потенциальных пользователей

Полученные результаты являются основанием для проведения более детальных исследований по разработке режимов прессования и сушки из ВДП казахстанского содержания для производства кондиционного продукта.

Область применения

Металлургия, ферросплавное производство.

Дата обновления информации: 08.11.2024 г.