

## **РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ И ПОСТРОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНОГО МАСШТАБА ЕЕ ПОЛНОГО ПЕРЕДЕЛА ОТ ОБОГАЩЕНИЯ ДО ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛИЗИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА**

*По приоритету «Рациональное использование природных ресурсов, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции» и по темам:*

- по теме № АР05134706 «Разработка инновационной технологии прямого восстановления железной руды с применением твердых топлив и построение технологической системы лабораторного масштаба ее полного передела от обогащения до производства металлизированного железа».

Цель работы - разработать технологию прямого восстановления в шахтных печах с использованием газификации твердого топлива, провести исследования процессов генерации восстановительных газов твердыми топливами и прямого восстановления этими газами железосодержащих руд.

В результате проведенной работы экспериментально изучен состава образующихся газов в лабораторном шахтном реакторе с внешним нагревом и исследованы процессы прямого восстановления рудных окатышей газом, полученным взаимодействием углекислого газа с твердым топливом. Разработана теоретическая модель полугазовой топки, в которой образование восстановительного газа происходит сжиганием топлива на колосниковой решетке с подачей воздуха, обогащенного кислородом. На основании проведенных теоретических расчетов изготовлена полугазовая топка и исследовано образование восстановительных газов. Используя результаты математического моделирования, изготовлен магнитный сепаратор для сухого обогащения тонкоизмельченных магнетитовых руд с целью получения концентрата для прямого восстановления и проведены исследования его характеристик.

Новизна проекта заключается в том, что для производства восстановительного газа, полученным взаимодействием углекислого газа с твердым топливом, используется слоевое сжигание углей на колосниках с использованием кислорода для оптимизации процесса.



*Установка по исследованию состава образующихся газов в лабораторном шахтном реакторе с внешним нагревом*



*Фотография построенной испытательной площадки на открытом воздухе*

#### Список опубликованных работ

1 Kanat Sh. Chokin, Abdraman I. Yedilbayev, Baimurat A. Yedilbayev, Vladimir D. Yugay DRY MAGNETIC SEPARATION OF MAGNETITE ORES. Periodico Tche Quimica, V17, I34, 2020, p700-710, **Процентиль 72%**

2 К. Ш. Чокин, А. И. Едильбаев, Б. А. Едильбаев, В.Д. Югай. Вспользование пневмомагнитной сепарации при обогащении магнетитовых руд, Обогащение руд, №2, 2020, с.33-40 **Процентиль 46%**

3 Чокин К. Ш., Едильбаев А. И., Едильбаев Б. А., Югай В. Д.. Применение воздушной классификации при обогащении руд, Вестник КазНАЕН, №1/2020, с.73-78

4 Чокин К. Ш. Новые аппараты сухой магнитной сепарации, Вестник КазНАЕН, №1/2020, с.55-60