

Грануляция доменного шлака с использованием тепла в производстве водорода

Пильгук М.С. (ЭКМ-09с)*

Донецкий национальный технический университет

Гранулированный шлак полностью реализуется как вторичное сырьё для строительной промышленности, но водная грануляция не позволяет использовать тепло жидкого шлака. Охлаждение 1 тонны шлака с 1500°C до 25°C имеет теплосодержание 1,8 ГДж. Тепло при водных способах грануляции расходуется на испарение воды и безвозвратно теряется.

Технология грануляции шлака без водяного охлаждения позволяет горячим воздухом нагреть воду или получить из воды пар, что не эффективно из-за потери качества тепловой энергии. Отходящее тепло жидкого шлака можно восстановить химически эндотермическим преобразованием пара и метана. Технология состоит в обмене энергии между физическим теплом шлака и химической энергии смеси газов через преобразующую и обратную ей реакцию. По эндотермической реакции $\text{CH}_4 (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г}) \rightarrow \text{CO} (\text{г}) + 3\text{H}_2 (\text{г})$, $\Delta H = 206$ кДж/моль тепловая энергия шлака переходит в химическую энергию.

В предложенной системе восстановления теплоты жидкий шлак дробится при помощи вращающейся чаши-измельчителя (RCA), частицы шлака падают на дно камеры, образуя флюидизированные слои. Пар и метан подводят в нижнюю часть слоев шлака. Постель шлака предварительно подогревает пар и метан, и при контакте с никелевым катализатором, который помещен под чашей, происходит паровая конверсия газовой смеси с образованием H_2 и CO .

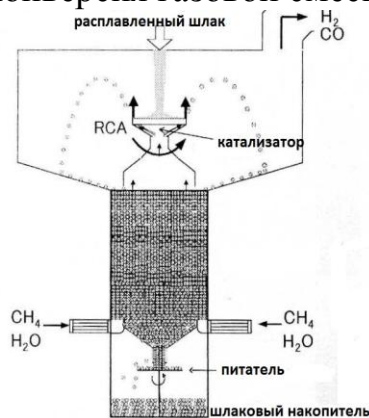


Рисунок – Система сухой грануляции шлака с использованием вращающейся чаши-измельчителя.

Парогазовая конверсия метана и водяного пара используется в химической промышленности при производстве водорода. Использование тепла шлака заменяет энергию сгорания первичного топлива, требуемую в традиционном процессе производства водорода. Таким образом, предлагаемая технология снижает стоимость производства водорода, т.к. использует только физическое тепло жидкого шлака без дополнительных источников энергии.

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры РТП Кочура В.В.