

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ В ПЕЧИ С ПОДОВЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

Тищенко А.П. (МЧМ-108)*

Донецкий национальный технический университет

На металлургических предприятиях имеются значительные накопления железосодержащих техногенных отходов: окалина, различные шламы, шлаки и т.д. и их количество со временем возрастает. В условиях растущих цен на основные виды шихтовых материалов, используемых в сталеплавильном производстве: металлолом, чугун, металлизированное сырье, актуальной становится задача использования железосодержащих отходов.

Способы утилизации таких отходов можно разделить на твердофазные и жидкофазные. Жидкофазные процессы более производительны, менее требовательны к параметрам сырья (в частности допускают применение материалов с более низким содержанием оксидов железа), в большинстве случаев не требуют специальной предварительной подготовки шихты (например, изготовления окатышей или брикетов). Продуктом жидкофазного процесса является металл, близкий по составу к чугуну доменной плавки. Из существующих разработок в данной области можно отметить жидкофазный процесс “OxyCup” фирмы Kuttner GmbH (Германия). Однако он требует достаточно затратной подготовки исходных материалов: перемешивание, брикетирование, сушка брикетов и предполагает использование дефицитного кокса в количестве 200-300 кг/т продукта, что существенно повышает инвестиционные затраты.

Актуальной задачей представляется разработка электротермического процесса восстановления железосодержащих отходов с использованием низкосортных углей или отходов коксового производства. Разработана и изготовлена лабораторная установка вместимостью 100 кг (рисунок).

Печь представляет собой футерованную плавильную емкость 1 с подовыми электродами 2, соединенными с источником переменного тока через понижающий трансформатор. Размеры емкости (наружные) 1990x580x600 мм, толщина футеровки стен 65 мм, пода- 130 мм. Для футеровки использовали хромомagneзитовый кирпич ПХС. Печь снабжена шахтой 3, формирующей в рабочем пространстве агрегата конус 4 из смеси восстанавливаемого материала и углеродистого восстановителя. Для интенсификации процесса в своде 5 установлены две газокислородные горелки 6. Удаление пылегазовой среды, образующейся при плавке, производится через патрубок 7.

Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ЭлМет Троянский А.А.

Печь имеет две летки для выпуска металла (с обеих сторон конуса) и одну шлаковую летку.

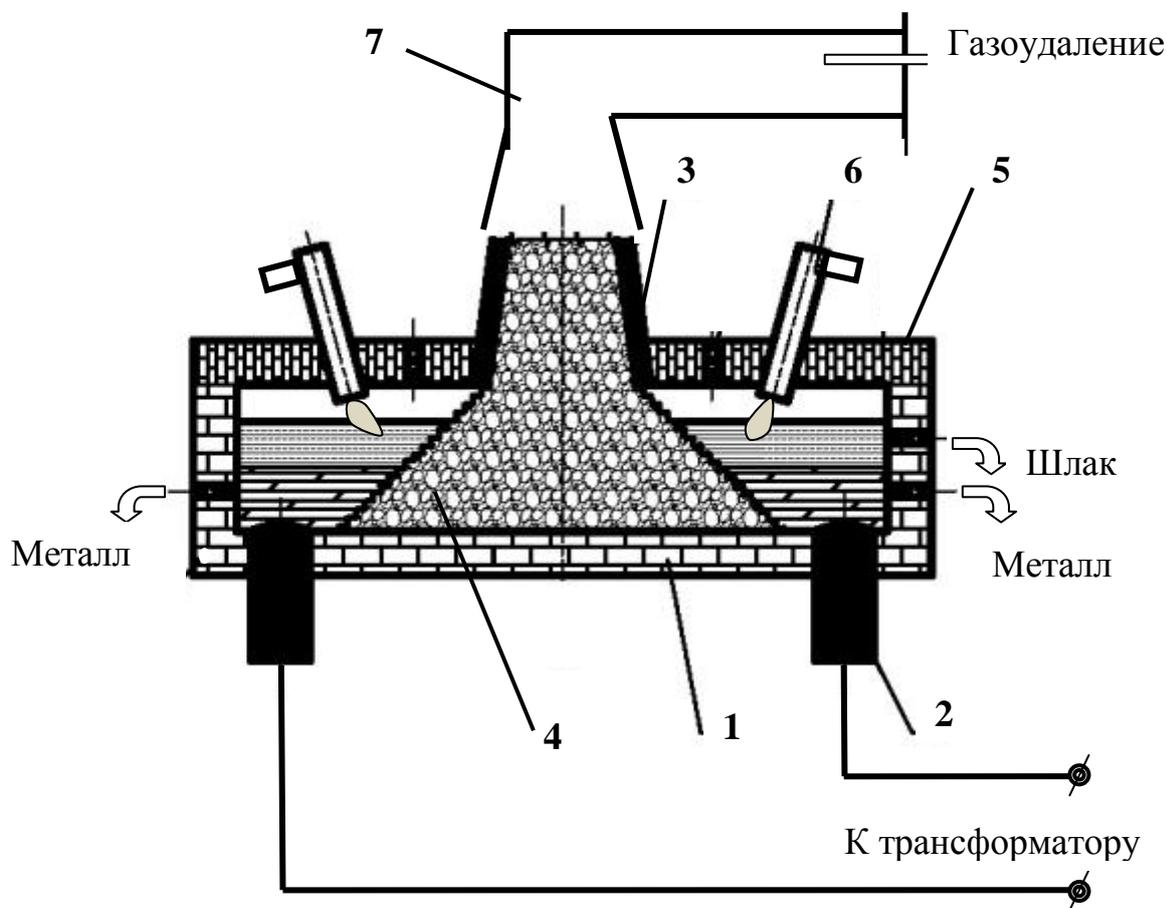


Рисунок - Схема установки электротермического восстановления. Обозначение позиций дано в тексте

В качестве исходной шихты использовали железосодержащие «хвосты» ООО «Транс-Трейд» состава, %: Fe_2O_3 -86; FeO -6; SiO_2 -6; $\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Al}_2\text{O}_3$ -2; в качестве восстановителя - антрацит марки АС.

Проведена опытная плавка, в течение которой за 110 минут из 120 кг исходного материала было получено 42 кг металла. Технологические параметры опытной плавки были следующие: напряжение 60-70В; ток 500-700А; расход электроэнергии 1,5 кВтч/кг; расход кислорода и природного газа соответственно 0,052 и 0,023 м³/кг продукта.

Состав полученного металла, %: Fe =87,7; Cr = 6,7; C = 2,6; S =0,03; P = 0,02.

Опробование показало принципиальную работоспособность технологии. Выход годного составил 54% по металлу. Хром в металле, по-видимому, был электрохимически восстановлен из огнеупоров.