

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ МАГНЕТИТОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ДРЕВЕСНЫМ СЫРЬЕМ

Бородин В. И., Трухачева В. А.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия borvi@karelia.ru

Целью работы является разработка плазмохимической технологии для решения экологических задач утилизации органических отходов лесоперерабатывающих производств и переработки природных минеральных ресурсов (оксидного сырья) экологически чистыми способами (бескоксовыми, безагломерационными).

В настоящей работе приводятся результаты экспериментального исследования по восстановлению магнетитовых концентратов древесными отходами и оптимизации соответствующей технологии и оборудования.

Созданная лабораторная экспериментальная технологическая установка (стенд) имеет электрическую мощность 2 – 5 кВт и производительностью 1 – 10 кг чугуна в час. На различных модификациях данной установки производились экспериментальные исследования и отрабатывались процессы одновременной утилизации древесных отходов лесопромышленного комплекса и восстановления железорудного сырья, а также оптимизация характеристик элементов и узлов установки. В качестве восстановителя использовались древесные отходы (стружки, опилки, древесная щепа).

Уже в первых запусках созданной экспериментальной установки обозначились некоторые ее недостатки, главными из которых были: большой выброс (15 – 20% по массе) исходного сырья (магнетитовых концентратов) вместе с отходящими газами, а также неоптимальная и неоднородная подача в плавильный реактор (газификатор) исходных компонентов: порошка концентратов и восстановительного древесного сырья.

Исследования показали, что обычные фильтры улавливания мелких фракций концентрата являлись недостаточно удовлетворительными, в том смысле, что существенно усложняли и удорожали разрабатываемую технологию. Было решено для уменьшения выброса концентратов и простого их возвращения в плавильный газификатор использовать тот же материал, который должен использоваться в самой технологии – древесные отходы (щепа, стружка, опилки).

Наилучший результат по уменьшению выброса концентрата с отходящими газами был получен с конусным газификатором и с частично совместной подачей концентрата и восстановителя, представленный на рисунке 1. В данном плавильном газификаторе сверху подаются древесные отходы, которые служат фильтром для отходящих газов, а также дополнительным восстановителем. Концентраты в смеси с древесным сырьем подаются вместе с

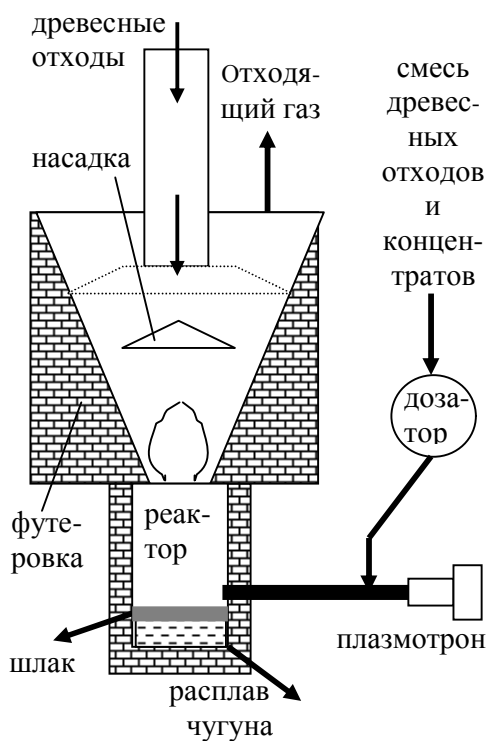


Рисунок 1 – Конусный плавильный газификатор

плазменной струей в реакционную зону плавильного газификатора. Роль насадки сводится к гашению центральной струи газо-пылевой смеси, исходящей из реакционной зоны плавильного газификатора, а также к выравниванию плотности распределения потоков газа по сечению верхней части газификатора.

Использование последней конструкции газификатора позволило уменьшить выброс концентрата с отходящими газами примерно на порядок: до 1 – 1.5% массы концентрата.

При работе экспериментальной установки с газификатором, приведенном на рисунке 1 средние расходы на производство 1 кг чугуна (при производительности установки 6 кг чугуна в час) оказались следующими: древесные отходы (30% влажности) – 1.2 кг, электроэнергии – 0.4 кВт.ч.

Данная работа осуществлена при финансовой поддержке программы “Развитие научного потенциала высшей школы”