

Судакова Алёна Валерьевна,

студентка 4 курса,

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,

г. Санкт-Петербург, Россия

РЕЦИКЛИНГ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В статье представлены способы вторичного использования отходов литейного производства. Рассмотрен метод использования стальной чугунной стружки в качестве шихты. Разобрана технология получения сплавов из окалины, пыли систем аспирации, шлама. Показано, что рециклинг отходящих газов плавильных печей с последующим охлаждением позволяет улучшить условия труда. Сделан вывод, что рециклинг в литейном производстве возможен и позволяет достичь значительной экономии ресурсов.

Ключевые слова: литейное производство, ресурсосберегающие технологии, ресурсосбережение, вторичное использование отходов, рециклинг.

Вторичное использование отходов (рециклинг) в литейном производстве – один из самых актуальных вопросов на сегодняшний день. Увеличение отвалов отходов производства, рост тарифов на энергоресурсы и шихтовые материалы, ужесточение норм по экологичности производства приводят к поиску недорогих и эффективных способов вторичного использования отходов в производстве.

I. Отходящие газы

Большая часть плавильных печей, работающих на топливе, имеет коэффициент полезного действия около 35-45% [2]. Отходящие газы выбрасываются в атмосферу как мусор, загрязняя окружающую среду. Осознав потенциал отходящих газов, можно сформировать несколько способов использования этой энергии себе в пользу.

а) Рекуператоры-воздухонагреватели

Охлажденный газ целесообразно использовать для подогрева воздуха в цехе в целях создания оптимальных условий труда в холодное время года, либо

для технологических операций, таких как: сушка песка, предварительный нагрев заготовок, сушка стержней после покраски [4].

б) Рекуператоры-водоподогреватели

Использование рекуператоров-водоподогревателей служит для улучшения условий труда, а именно для нагрева воды, технологических и бытовых нужд, что позволяет предприятию стать автономным от ТЭЦ [4].

II. Чугунная и стальная стружка. Технология брикетирования

С точки зрения ресурсосбережения и снижения себестоимости изделий отходы механической обработки металлов, такие как стружка, являются одними из наиболее ценных ресурсов вторичной обработки.

Чугунная и стальная стружка является оптимальным сырьём для металлургической промышленности, так как стружка и годная продукция (чугуны и сталь разных марок) имеют одинаковый химический состав. Однако, когда стружку с нескольких предприятий собирают и смешивают, значимость этого вида сырья уменьшается вследствие неодинакового химического состава. Соответственно самое лучшее решение – совершить рециклинг стружки на тех же предприятиях, где образуются металлоотходы, что в свою очередь приведет к образованию результативных и небольших по производительности установок для их переплавки.

С практической точки зрения наиболее целесообразно при выплавке чугуна использовать стружку как шихту, поскольку она имеет требуемый химический состав и может послужить заменой дорогостоящего передельного чугуна. Использование стружки в качестве шихты снизит объём потребления и добычи железной руды и будет способствовать уменьшению нагрузки на экологию окружающей среды при производстве передельных чугунов.

Рассмотрим основные технологии брикетирования стружки.

а) Технология горячего брикетирования

Стружку дробят, применяют холодное прессование, затем нагревают до температуры горячей деформации и горячего деформирования. Преимущество

горячего брикетирования состоит в том, что высокая температура удаляет со стружек оболочку масла и поверхностно-активных веществ [1].

б) Технология электроимпульсного брикетирования

Электроимпульсное брикетирование стружки – это процесс прессования стружки при низких давлениях и последующая обработка с применением кратковременных импульсов электрического тока [1].

III. Оксидные материалы. Переработка шлаков, шламов

К оксидным материалам относятся окалина, пыль систем аспирации, шламы и другие отходы, в которых железо присутствует в виде FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Предприятие УП «Технолит» спроектировало и запустило специальное ротационное устройство (рис. 1), созданное специально для плавки мелкодисперсных отходов, а также проведения термообработки [4].

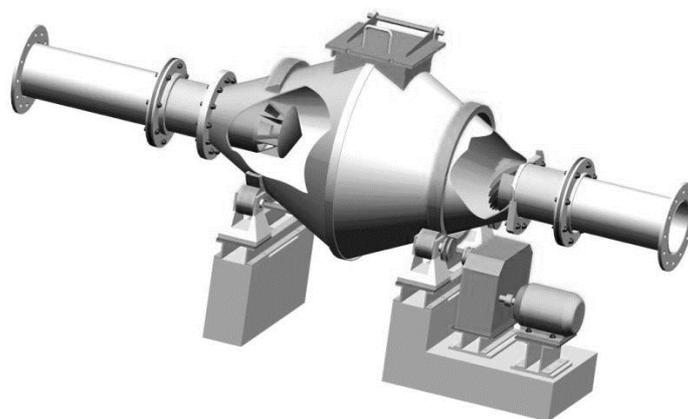


Рисунок 1 – Горизонтальная ротационная установка для термообработки полидисперсных материалов

Источник: Мельников А.П. Белорусские разработки в области ресурсосбережения в литейном производстве // Литье и металлургия, 2009. №1 (50), С. 40-46.

Данная установка служит для получения сплавов из отходов первичного производства, среди которых аспирационная пыль и шламы. Работают такие печи на газообразном и жидком топливе. Нагрев и плавка осуществляются в динамическом слое, благодаря чему данная установка способна перерабатывать сырьё любой мелкой фракции. Отличие данной установки от обычной печи заключается в том, что газовый поток в два раза больше и подаётся

завихрителем, вследствие чего взаимодействие с частицами может быть увеличено во много раз.

Таким образом, установка дает возможность осуществить доводку сплава до требуемых свойств, произвести его очистку от шлака, а также получить следующие полезные результаты:

- незначительные финансовые затраты на обслуживание;
- простоту использования и управляемости такими металлургическими процессами, как восстановление, плавка, очистка;
- снижение энергозатрат на плавку до 20%;
- уменьшение расхода флюсов;
- рост производительности на 50%;
- высокий КПД переработки мелкодисперсных отходов;
- проведение операций восстановления, расплавления, перегрева, модифицирования, перемешивания в одной установке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагин Г.Я., Дудникова Л.В., Зенютич Е.А., Лоскутов А.Б., Солнцев Е.Б. Экономия энергоресурсов в промышленных технологиях. Справочно-методическое пособие // Н. Новгород: НГТУ, НИЦЭ, 2001. – 296 с.
2. Вагин Г.Я., Петрицкий С.А., Кузнецов И.А. Исследование энергопотребления литейных цехов // Актуальные проблемы электроэнергетики: сб. науч. тр. – Н. Новгород: НГТУ, 2007. – Т. 66.
3. Мельников А.П. Белорусские разработки в области ресурсосбережения в литейном производстве // Литье и металлургия. – 2009. – №1 (50). – С. 40-46.
4. Ровин С. Л., Ровин Л. Е. Ресурсосберегающие технологии в литейном и металлургическом производствах. // «Научно-технические разработки Беларуси, Казахстана, России для многостороннего сотрудничества», 2016. – С.16-22.