



Рисунок 1 – Микроструктура литой быстрорежущей стали. Первичные дендриты окружены сеткой ледебурита

УДК 621.74

Переработка и использование низкосортных металлоотходов

Студенты гр. 10404112 Пупейко Е.В., Супрун А.Ю.

Научный руководитель – Ровин С.Л.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Проблема переработки и вторичного использования (рециклинга) низкосортных металлоотходов (стружки, окалины, скрапа, пыли металлургических производств, шлама и т.д.) имеет два одинаково важных аспекта: с одной стороны – низкосортные металлоотходы – это постоянно накапливающиеся опасные отходы, захоронение которых создает реальную угрозу окружающей среде (по оценкам экспертов в Республике уже скопилось более 3 млн. тонн отходов подобного рода и ежегодно образуется около 250 тысяч тонн); с другой стороны, основным компонентом в них являются металлы - ценное и дорогостоящее сырье, которое наша Республика целиком ввозит из-за рубежа (в Беларусь ежегодно ввозится около 2 млн. тонн различных металлов).

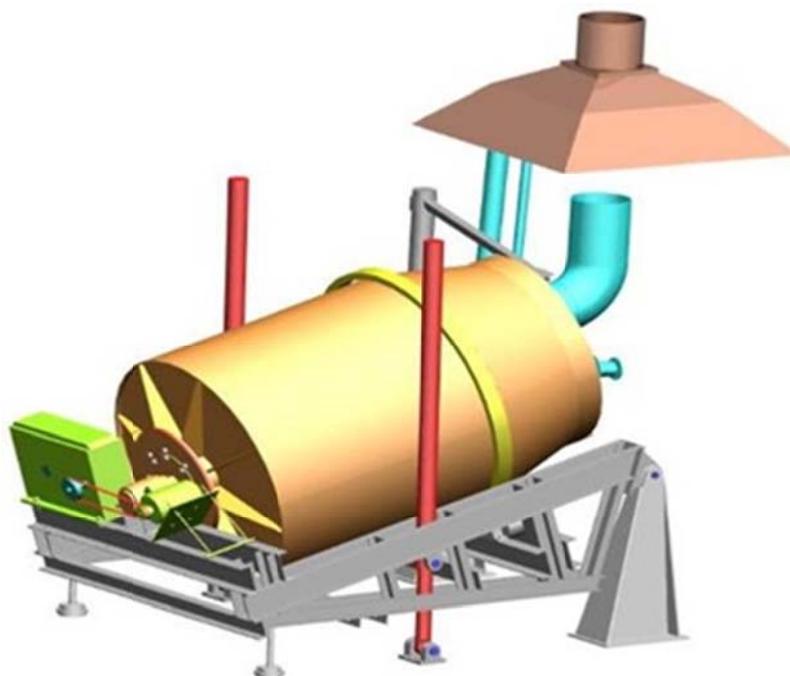


Рисунок 1 – Ротационная качающаяся плавильная печь

Таким образом, решение этой проблемы является важнейшей народнохозяйственной задачей для нашей страны. Ситуация со сбором и переработкой низкосортных металлоотходов в Беларуси усугубляется еще и тем, что в Республике нет собственного металлургического производства полного цикла (позволяющего получать металл непосредственно из руды), способного переработать большое количество любых металлоотходов, в том числе и сильноокисленных, с другой стороны – в стране большое количество крупных, средних и мелких машиностроительных предприятий, на каждом из которых образуются отходы металлов (стружка, окалина, металлическая пыль и т.д.), что осложняет централизованный сбор и сортировку отходов.

Учитывая важность и актуальность задачи переработки низкосортных металлоотходов и особенности этой проблемы в условиях Беларуси, было разработано оригинальное техническое решение, позволяющее эффективно перерабатывать металлоотходы непосредственно в местах их образования. В основе решения – применение для переработки отходов ротационных качающихся плавильных печей - «РКП» (рисунок 1). Компактные, относительно недорогие (50-100 тыс. евро) ротационные печи могут быть установлены практически на любом машиностроительном предприятии.

Учитывая, что основным способом нагрева материала в этих печах является конвективный теплообмен в подвижном слое, идеальной шихтой для них являются мелкодисперсные материалы, т.е. стружка и окалина может и должна подаваться в РКП в исходном, небрикетируемом виде.

В соответствии с разработанной технологией в печи реализуется две стадии единого процесса:

I – восстановление металла из оксидов (а также сульфидов и других соединений) в безокислительной атмосфере в присутствии восстановителя (отсев кокса, электродный бой и т.д.);

II – расплавление восстановленного металла и доводка расплава до требуемого химсостава.

В зависимости от стадии процесса в печи с помощью регулировки соотношения «газ (или жидкое топливо) – воздух» создается восстановительная или окислительная атмосфера. Регулировка температуры осуществляется изменением подачи топлива и путем обогащения дутья кислородом (в случае переработки железоуглеродистых сплавов).

Преимущества ротационной печи по сравнению с традиционными тигельными, отражательными, котловыми и барабанными печами, используемыми для переработки отходов:

- снижение удельных энергозатрат на 20-25%;
- сокращение расхода флюсов на 10-15%;
- повышение производительности на 30-35% при одинаковой тепловой мощности;
- возможность переработать практически любую шихту без предварительной подготовки;
- возможность активного ведения всех металлургических процессов (восстановления, расплавления, перегрева, модифицирования, перемешивания и т.д.).

УДК 621.74

Снижение удельных энергозатрат при электроплавке чугуна и стали

Студенты: гр. 10404112 Мудрый В.В., гр. 10404113 Скотников А.Ю.

Научный руководитель – Ровин С.Л.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Повышение эффективности использования энергии – одна из важнейших задач современного производства. Наиболее энергоемкими процессами машиностроения являются плавка и термообработка металлов, при этом наиболее дорогим источником энергии сегодня, по-прежнему, остается электроэнергия.

Среди способов сокращения удельных затрат электроэнергии на электроплавку чугуна и стали наиболее эффективным является предварительный газовый подогрев металло-