УДК 669

Моделирование подогрева лома в установке шахтного типа

Корнеев С.В., Ратников П.Э.
Белорусский национальный технический университет

Исходными данными для моделирования подогрева являются размеры куска лома, насыпная плотность лома, масса и температура, а также вид газа, его количество и температура.

Для исследования влияния вида металлошихты на эффективность ее предварительного подогрева удаляемыми из печи газами разработана модель, включающая сопряженную задачу теплообмена между кусками металлошихты и удаляемыми из печи газами с внутренней задачей теплопроводности.

Алгоритм расчета нагрева лома проходящими через слой газами:

1) используя данные о насыпной плотности и массе лома, определяем объем, занимаемый ломом, а исходя из размеров шахты, определяем высоту слоя металлошихты; определяем среднюю массу куска лома и площадь поверхности куска, площадь поверхности лома на каждом расчетном участке;

2) определяем скорость движения газов и коэффициент теплоотдачи к поверхности лома;

3) решаем уравнение теплопроводности для куска лома в двумерной постановке и определяем зависимость среднего теплового потока через поверхность куска от времени; определяем тепло отданное лому от газа, температуру газа и среднюю температуру лома.

В качестве начальной температуры газа на последующем участке принимаем температуру газа на предыдущем.

Для учета потерь с охлаждающей водой при использовании водоохлаждаемых панелей в самой шахте физико-математическую модель необходимо дополнять условием охлаждения газа водоохлаждаемыми стенками на каждом элементарном участке.

Полученные результаты показывают, что эффективность подогрева существенно зависит как от времени подогрева, так и от геометрических характеристик металлошихты.

Таким образом, сформулирована модель и алгоритм расчета нагрева металлошихты за счет теплоты удаляемых из печи газов, учитывающие геометрические характеристики металлошихты и изменяющиеся в процессе работы печи температуру и объем газов входящих в шахту.