

Альтернативные источники энергии сталеплавильного производства

Студент гр. 104139 Синькевич Е.Л.
Научный руководитель – Трусова И.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В данной работе рассмотрены такие методы как электросталеплавильный, мартеновский, конвертерный.

World Steel Association (Worldsteel) подвела итоги развития мировой металлургической отрасли в 2012 году. По ее данным, в 62 странах, подающих информацию о своих объемах производства в WSA, в прошлом году было выплавлено 1510,2 млн. т стали, что на 1,4 % превышает показатели годичной данности. В то же время, в ассоциации указывают и другую цифру – 1548 млн. т, на 1,2 % больше, чем в 2011 году. Впервые в мировой истории объем выплавки стали превысил отметку полтора миллиарда тонн. В настоящее время кислородно-конвертерное производство стали занимает 60 %, мартеновское 2 %, в электродуговых печах около 30 %.

Основными энергоносителями в конвертерном процессе производства стали являются кислород (20...35 %), электрический ток (20...30 %), топливо (10...30 %). При наличии подтопки котло-охлаждателей конвертерных газов доля топлива может достичь 50 %. Энергозатраты на техническую воду и воду оборотного цикла газоочистки составляют 2...10 %. Потребление теплоты в виде пара и горячей воды оценивается в 4...20 %. Около 50 % энергозатрат приходится на газоотводящий тракт. В ходе продувки кислородом из конвертера выделяется газ, содержащий 90 % CO и 10 CO₂ (по объему). В расходной части теплового баланса конвертерной плавки конвертерному газу соответствует 35...38 % теплоты. Степень использования теплоты данного газа в значительной мере определяет энергетическую эффективность технологического процесса.

Энергетическая и технологическая эффективность кислородно-конвертерного производства стали в значительной мере зависит от условий взаимодействия кислородной струи с металлургической ванной, определяющих удельный расход кислорода. На эти условия влияет ряд факторов; основными из них является давление кислорода, конструктивные характеристики конвертерной фурмы, положение фурмы над уровнем расплава. Перспективное направление экономии кислорода – сокращение доли чугуна в шихте конвертеров путем дожигания конвертерного газа в полости конвертера. При освоении систем использования химической энергии конвертерного газа, отводимого без дожигания оксида углерода, возможен нагрев лома этим газом и вне конвертера.

Мартеновский процесс сыграл огромную роль в производстве стали в XIX – XX веках. Однако в современных условиях у него можно отметить ряд недостатков. Во-первых, низкая производительность, во-вторых, большие трудности в синхронизации плавки стали в мартеновской печи и разлива стали на МНЛЗ, в-третьих, большой расход огнеупорных материалов и доля ручного труда при ремонтах печей, в-четвертых, более тяжелые условия труда. По этим причинам мартеновский процесс неуклонно вытесняют кислородно-конвертерный и электросталеплавильный. В значительных объемах мартеновское производство сохранилось лишь в Китае, России и Украине, что объясняется недостатком финансовых средств при модернизации сталеплавильного производства. К 2020 г. планируется полная ликвидация мартеновского производства.

В настоящее время в сталеплавильном производстве широко используются электродуговые печи переменного тока (ДСП) и постоянного тока (ДППТ). Эти печи имеют аналогичные исполнения основных конструктивных элементов, одинаковые схемы загрузки шихты и разлива металла, используют одни и те же огнеупорные материалы, позволяют применить одни и те же технологические процессы плавления и доводки металла.