

Студентка гр. 104134 Жукова Е.В.
 Научный руководитель – Трусова И.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Целью работы является изучение эффективности применения жидкого полупродукта при выплавке стали в дуговых сталеплавильных печах (ДСП).

Существенной особенностью производства стали в условиях металлургических предприятий Республики Беларусь – является ориентация сырьевой базы сталеплавильных агрегатов на металлолом. На сегодняшний момент отечественные промышленные предприятия импортируют более 140 тыс. тонн переделного чугуна и около 1,2 млн. т металлолома. РУП «Белорусский металлургический завод», являющийся основным производителем металлопродукции (как для внутреннего рынка, так и экспортируемой) наряду с металлоломом, заготавливаемым ГО «Белвтормет», вынужден импортировать в больших объемах металлолом из России (пакеты ВАЗ, металлизированные окатыши), дорогостоящие ферросплавы. При этом цены на российский лом зачастую выше 250 долл. США за 1 т. Следует также отметить, что именно цена исходных материалов определяет себестоимость готовой металлопродукции, а, следовательно, и ее конкурентоспособность. В частности, стоимость металлолома составляет до 80 % в себестоимости стали. В связи с поиском материалов, способных его заменить, в 50 – 60 годы начали проводить опытные работы по применению в шихте электроплавки жидкого чугуна. В нынешних экономических условиях применение жидкого чугуна может быть эффективно, так как позволит сократить длительность расплавления шихты, будет способствовать уменьшению расхода электроэнергии и обеспечивать существенное снижение затрат в сталеплавильном производстве.

Жидкий переделный чугун по сравнению с другими шихтовочными материалами обладает существенными преимуществами:

- отсутствие в чугуне нежелательных примесных элементов, таких как медь, олово, хром и никель, гарантирует постоянное и высокое качество производимой металлопродукции;
- высокое теплосодержание шихты;
- наличие "химической теплоты" углерода и кремния;
- уменьшаются затраты на вспенивание шлака вследствие окисления углерода находящегося в металлической ванне.

При использовании жидкого чугуна выделяется не только теплота окисления кремния, марганца и углерода, но и вносится его теплосодержание. Доменный жидкий чугун заливают в печь при 1150 - 1450°C. При этой температуре его теплосодержание составляет 223-272 кВт·ч/т, что обеспечивает ввод в печь при 1 % замены лома чугуном 2,48 кВт·ч/т. Химические реакции окисления кремния и марганца при 1 % чугуна в шихте дают 1,40 кВт·ч/т.

Расчеты показали, что при использовании 30-50 % жидкого чугуна на плавку удельный расход электроэнергии снижается на 23-44 %, а производительность печи увеличивается на 12-42 % (рисунок 1)

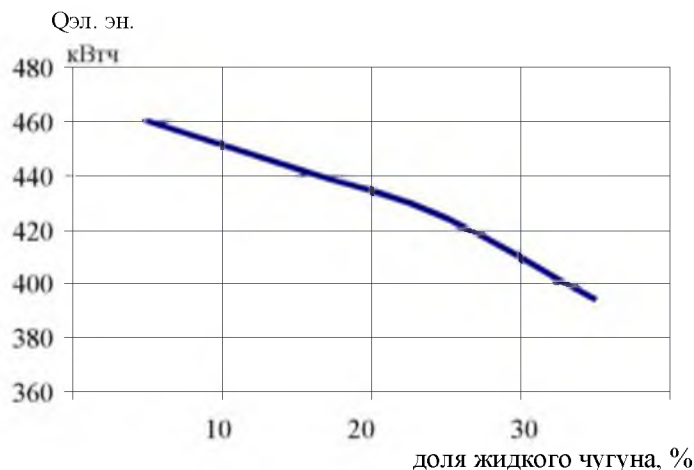


Рисунок 1 – Расход электроэнергии в зависимости от доли жидкого чугуна

Варьируя количеством жидкого чугуна и определяя время расплавления было установлено, что при современном уровне мощности трансформатора (80-95 МВ-А) и длительностях вспомогательного и технологического периодов по 10 мин продолжительность плавки в случае заливки 30 % чугуна уменьшится с 80 до 65 мин. Дальнейшее увеличения доли чугуна нецелесообразно. Так, при заливке 40 % и 50 % чугуна длительность плавки увеличится до 75 и 80 мин соответственно, что обусловлено усложнением технологического процесса.

Таким образом, использование чугуна в качестве шихтовочных материалов позволяет решить ряд проблем:

- частично решается проблема дефицита металлолома;
- снижается расход электроэнергии на плавку;
- снижается время работы печи под током на 10 - 15 минут;
- снижается общее время плавки за счет завалки в один прием;
- повышается срок службы огнеупорной футеровки за счет уменьшения времени горения дуг;
- снижается потребность в углеродсодержащих материалах для вспенивания шлака на 30 %;
- снижается расход электродов.