

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМЕНЫ СТАЛЬНОГО ЛОМА ЖЕЛЕЗОРУДНЫМ СЫРЬЕМ ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ В КОНВЕРТЕРАХ

Макарова Е.А. (ЭКМ-12м)*

Донецкий национальный технический университет

Современный кислородно-конвертерный процесс, получивший широкое распространение в мире благодаря технологическим возможностям, является в настоящее время ведущим сталеплавильным процессом. Причем в последние годы, по многочисленным сведениям, несмотря на кризисные явления в мировой металлургии, доля конвертерной стали стабилизировалась и сохраняется на уровне 70-75 % общего объема выплавляемого металла.

В Украине доля производства конвертерной стали постоянно увеличивается и в 2010 году составила 52% от общей выплавки стали.

Наличие запасов руды и кокса, широкое развитие доменного производства подтверждает, что конвертерный передел в Украине имеет хорошие перспективы для развития.

В то же время, несмотря на наличие предпосылок для развития данного сталеплавильного процесса, увеличение масштабов применения непрерывной разливки стали влечет за собой постепенное сокращение количества прокатной обрезки. Кроме того, ухудшается и по прогнозам будет продолжаться ухудшаться положение с покупным скрапом при одновременном снижении его качества и увеличении загрязненности вредными примесями.

Таким образом, проблема дефицита стального лома на сегодняшний день является актуальной. В сложившихся условиях ее решение возможно при совершенствовании традиционного состава и технологического режима формирования металлошихты - этапов определяющих ход и результаты конвертерного процесса, с использованием альтернативных материалов на основе первородного сырья, с высокими физическими характеристиками взамен металлического лома. К классу этих материалов для компенсации теплового баланса плавки относятся такие охладители как: твердый чугун, железная руда, железо прямого восстановления, горячебрикетированное железо и др.

Железная руда как охладитель применяется сравнительно редко. При использовании руды избыточное тепло расходуется на ее нагрев и восстановление железа из окислов; восстановленное железо несколько повышает выход годной стали. Охлаждающее воздействие руды в 3,0-3,8 раза выше охлаждающего воздействия равного количества лома; расход руды доходит до 8 %.

* Руководитель – с.н.с., к.т.н. Перистый М.М.

По сравнению с ломом руда как охладитель имеет несколько преимуществ: она обеспечивает охлаждение высокотемпературной подфурменной зоны; для загрузки руды не требуется останавливать продувку; содержащиеся в руде окислы железа ускоряют растворение в шлаке извести, тем самым, ускоряя шлакообразование; наличие кислорода в руде снижает (на 10-15 %) расход газообразного кислорода. Но наряду с преимуществами имеется ряд недостатков руды. Она вносит в шлак много SiO_2 , в связи, с чем возрастает расход извести и количество шлака, что обычно вызывает уменьшение выхода годного. Кроме того, при большом расходе руды на плавку (> 5-6 %) и ее введении одной порцией возрастает количество выбросов и снижается выход годного металла.

Применение в качестве охладителей агломерата и окатышей оказывает такое же охлаждающее действие как и железная руда.

При использовании в качестве охладителей известняка и доломита тепло расходуется на разложение содержания в них CaCO_3 и MgCO_3 . Охлаждающая способность доломита и известняка близки к охлаждающей способности руды. Редкое использование этих охладителей связано с тем, что они не увеличивают выход годного металла.

В соответствии с тем, что все выше перечисленные альтернативные варианты охладителей имеют ряд недостатков, возник интерес к металлизированному сырью как возможному охладителю в кислородно-конвертерном процессе.

Что касается мировой практики, то исследования по изучению особенностей и эффективности применения металлизированного сырья в кислородно-конвертерном производстве были проведены в основном в Германии и Англии. Наиболее полные и всесторонние исследования были проведены фирмой «Август Тиссен» с использованием в качестве охладителя 70 тыс. т металлизированного сырья, полученного на установке Пурофер в Оберхаузене из окатышей и кусковой руды с последующим брикетированием и без него.

В Украине тоже существует практика применения металлизированного сырья. На ОАО «Алчевский металлургический комбинат» опробована замена стального скрапа горячебрикетированным железом (ГБЖ), произведенным на Лебединском ГОКе. Исходным сырьем для получения ГБЖ являются офлюсованные окатыши с массовой долей железа более 66,5 %, получаемые из железорудного концентрата. В основе производства металлизированных брикетов лежат процессы прямого восстановления железа по технологиям MIDREX и HYL-III в шахтных восстановительных печах ОАО «Лебединский ГОК» мощностью 2,4 млн. т брикетов в год.

Опытные плавки с заменой стального скрапа на ГБЖ проведены в кислородно-конвертерном цехе ОАО «АМК», который имеет в своем составе 2 конвертера комбинированного дутья садкой 300 т каждый, двухпозиционную установку «ковш-печь» и две слябовые двухручьевые машины непрерывного литья заготовок.