

О ПОЛУЧЕНИИ ЛЕГИРОВАННОГО ЧУГУНА ПО ТЕХНОЛОГИИ ITmk-3

И.С.Берсенеv, к.т.н.; В.А.Горбачев, к.т.н./с.н.с.; И.С.Вохмякова, к.т.н.

(ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие «ТОРЭКС», г.Екатеринбург,
Россия, e-mail: npvp@torex-npvp.ru)

Потребление низколегированных строительных сталей позволяет снизить расход металла при производстве работ до 10-15%. Поэтому задача массового производства таких сталей является актуальной. Существенной статьей себестоимости таких материалов служат легирующие материалы, содержащие, как правило, хром и никель. Стоимость никеля на Лондонской бирже металлов на 21.07.2014г. составляет 18 725 долл.США/т и, при содержании никеля в стали 1%, приводит к удорожанию стали на 187,3 долл.США/т [1]. «Слабым местом» современной технологии получения легированных сталей служит необходимость получения дорогостоящих промежуточных продуктов, содержащих легирующие примеси – лигатур. В то же время, существуют запасы комплексного железорудного сырья, в состав которого входят легирующие материалы, например месторождения Орско-Халиловской группы месторождений.

Ранее [2], на Орско-Халиловском металлургическом комбинате (ныне ОАО «Уральская сталь») было освоено получение низколегированного чугуна. Высокие затраты кокса (до 1т/т чугуна) обусловили высокую себестоимость чугуна при его получении в доменных печах, что делало производство нерентабельным, а продукцию неконкурентоспособной. Причиной этого были высокие затраты тепла на разложение гидратных соединений в руде и высокий выход шлака при плавке, что обусловлено сложностью обогащения этого типа руд. Поэтому от производства чугуна из местных руд отказались.

В настоящее время разработаны более экономичные технологии получения чугуна (в частности, технология ITmk-3 с получением чугунных гранул – «нагетсов»). Ее суть заключается в формировании гранул из смеси угля с рудой и обжигом гранул на подине кольцевой печи. В процессе обжига происходит восстановление оксидов железа и разделение шлаковой и металлической фаз, при том формируется гранула чугуна, заключенная в шлаковую корочку. После охлаждения гранулы отделяют от шлака и они являются готовым продуктом. Существенными преимуществами процесса служит

использование угля взамен кокса, низкая длительность процесса (не более 0,5 часа), продукт в форме гранул диаметром до 10 мм, более низкая (в сравнении с доменным чугуном) себестоимость продукции. На текущий момент максимальная производительность таких установок составляет 500 тыс.т/год.

Указанное, при росте спроса на высококачественную сталь (в том числе низколегированную), является предпосылкой разработки технологии получения природнолегированного чугуна по технологии ITmk-3.

С точки зрения экономичности процесса, получение легированного чугуна из Орско-Халиловских руд имеет следующие особенности:

1. Нет необходимости использовать дорогостоящий кокс, высокий расход которого делал нерентабельной доменную плавку руд. Вместо этого будут использованы природный газ для нагрева и угольная пыль для формирования гранул. Расход твердого топлива, возможно будет более низким (до 35%), чем в доменной плавке, однако, при этом его низкая стоимость возможно позволит существенно сократить общие затраты на производство гранул чугуна.

2. Нет необходимости использовать дорогостоящие лигатуры на основе хрома и никеля при сталеплавильном переделе или, по крайней мере, обеспечить снижение их расхода.

3. Производство можно будет гибко адаптировать как под легированный чугун, так и под производство передельного чугуна.

4. Возможно получать гранулированный чугун, который позволяет повысить эффективность электроплавки при замене чушкового чугуна в металлошихте.

В это связи, одним из перспективных направлений исследований является возможность получения природнолегированного чугуна из руд Орско-Халиловской группы месторождений с использованием технологии ITmk-3 и определение технико-экономических показателей его производства. Решение этой задачи для ОАО «Уральская сталь» позволит решить 3 стратегические задачи:

1. Организовать рентабельное производство низколегированных сталей из местного сырья;
2. Организовать производство чугунных гранул как из передельного, так и из легированного никелем и хромом чугуна.

3. Начать постепенное техническое перевооружение комбината с уходом от устаревшей и близкой к исчерпанию своего ресурса цепочки аглодоменного передела (агломерация, доменный цех, коксохим) при сохранении относительно современных сталеплавильного и прокатных цехов.

Типичный химический состав руды следующий.: Fe=35-40%; Ni=0,5-1,0%; Cr=0,5-1,0%; SiO₂=20%; Al₂O₃=10%; гидратная влага до 20%). Хром находится в форме хромитов, никель – в составе минеральных образований силикатов и алюмосиликатов.

Если при переработке указанных руд по технологии ITmk-3 возможно перевести никель и хром в металлическую фазу, то в процессе плавки формируется два конечных продукта: природнолегированный чугун и шлак. Если никель невозможно перевести в чугун и он преимущественно перейдет в шлак, то образуется низколегированный (преимущественно хромом) чугун и обогащенный никелем шлак, который можно перерабатывать, например, по технологии ИМет УрО РАН [3]. Таким образом, в качестве конечных продуктов производства будут получены кондиционный легированный хромом чугун и никелевая руда.

Для оценки эффективности данной технологии и определения кондиций продуктов переработки необходимы тестовые испытания, которые в настоящее время готовятся в ООО «НПВП «ТОРЭКС».

Список литературы

1. <http://www.lme.com/>
2. <http://www.urm.ru/ru/75-journal97-article1144>
2. http://www.imet-uran.ru/lab5_pcm.htm