



Some problems of the chip processing in modern arc steel-making furnaces are given.

С. В. ТЕРЛЕЦКИЙ, РУП «БМЗ»

УДК 669.187

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПЕРЕРАБОТКИ СТРУЖКИ В СОВРЕМЕННЫХ ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧАХ

Основными факторами конкурентоспособности металлургических предприятий в современных условиях являются их стабильная работа, рост производительности, повышение качества продукции, наличие сырьевой базы и рынка сбыта продукции. Все больше получают распространение компактные высокопроизводительные мини-заводы, специализирующиеся на переработке вторичного сырья — металлолома, поэтому в недалеком будущем дефицит металлического лома может стать тормозом для роста производительности и снижения себестоимости продукции. Одним из источников увеличения лома для электростале-плавильного производства может быть стальная стружка [1]. В настоящее время на машиностроительных предприятиях республики образуется до 100–120 тыс. т стружки ежегодно. При потребности Белорусского металлургического завода в металлическом ломе около 2 млн т в год доля стружки может составить до 5–6%. Однако проблема использования стружки состоит в том, что для применения ее в качестве составляющей металлошихты сталеплавильных агрегатов необходима предварительная специальная подготовка. Из-за дисперсности этого материала сортировка его по видам и очистка от примесей на пунктах сбора является либо крайне сложной, либо практически невыполнимой задачей. Основные негативные показатели стружки (смешивание стружки легированных и углеродистых марок стали; наличие неметаллических примесей; наличие влаги и масла) приводят к следующим негативным последствиям: перерасходу металлошихты; снижению выхода годного металла; увеличению расхода электроэнергии; созданию аварийных ситуаций из-за возгорания масла и выбросам металла при завалке стружки в печь; увеличению доли незаказных плавов по превышению содержания вредных примесей хрома, никеля, меди и др.

По данным [2], при переработке замасленной стружки в сталеплавильных агрегатах выбрасыва-

ются в цех и окружающую среду значительные количества вредных веществ в виде сажистого углерода, вредного продукта горения масла — акролеина, пыли и др., что приводит к заболеваниям и ухудшению экологической обстановки в городе. Можно, конечно говорить, что современные ДСП, которые имеются на РУП «БМЗ», снабжены пылегазоочистными установками (ПГУ), однако в настоящее время, когда печи работают с производительностью значительно превышающей проектную, эти установки работают на пределе своих возможностей и дополнительный источник газов и пыли приводит к выбросам в атмосферу продуктов, не попавших в газоочистные тракты. Кроме того, активное пылегазовыделение от стружки в пространство цеха происходит при неработающей печи в момент завалки шихты, когда ПГУ не включены в рабочий режим.

Следует также отметить, что при хранении рассыпчатой стружки на открытых площадках из-за большой поверхности контакта происходит интенсивное окисление стружки, при котором наблюдается активное газовыделение (дымит). Соответственно увеличение продуктов окисления снижает содержание самого металла, не говоря уже об опасностях возгорания и экологической обстановке.

Из-за перечисленных выше сложностей завод до 2001 г. практически не использовал стружку в качестве металлошихты и только в 2001 г., когда по разным причинам резко снизились поставки кускового лома из России, предприятие из-за угрозы полной остановки было вынуждено начать использовать стружку и брикеты из нее. Ниже приведены основные результаты использования стружки в различных ее видах.

Витая стружка

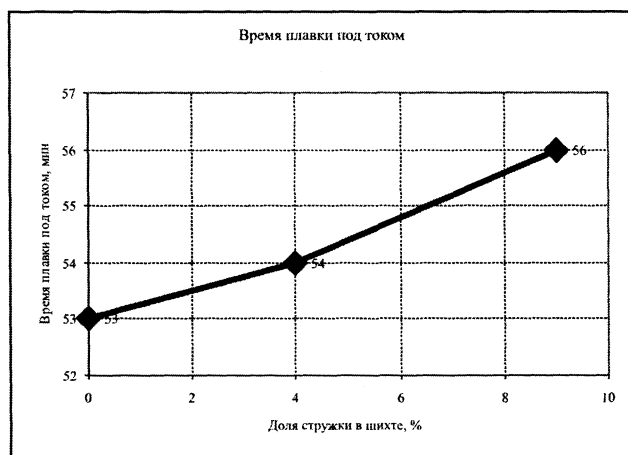
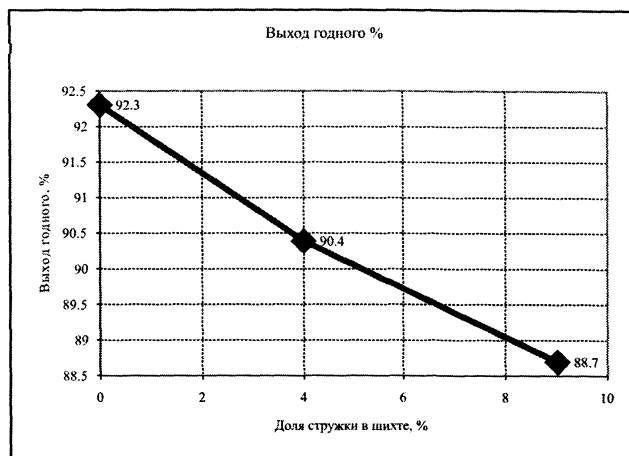
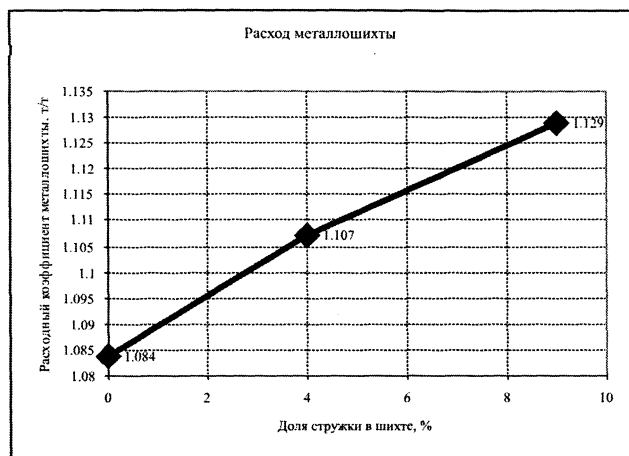
В марте 2001 г. поступившая на РУП «БМЗ» от ГО «Белвормет» стружка по результатам входного контроля имела следующие показатели: содержание примесей и масла составляло от 4 до

16% (в среднем 7%); серы — от 0,02 до 0,10; хрома — от 0,1 до 1,0; никеля — от 0,1 до 2,4; меди — от 0,1 до 0,4%.

Как видно из приведенных данных, все негативные факторы (большое количество примесей и смешивание легированной и углеродистой стружки) присутствуют. Влияние стружки на технологические показатели выразилось в следующих цифрах.

При использовании всего от 2,5 до 4,0% в составе шихты стружки количество незаказных

плавков по превышению содержания никеля увеличилось на 2,2%. Удельный расход металлошихты увеличился на 23 кг/т, выход годного металла снизился на 1,9%. Время под током увеличилось на 1 мин. При увеличении стружки в составе шихты до 8–9% удельный расход металлошихты вырос на 45 кг/т. Время плавки увеличилось на 3 мин, выход годного металла снизился на 3,6%. Динамика технологических показателей представлена на рисунке.



Влияние стружки на технологические показатели

Пути снижения негативных сторон стружки, на наш взгляд, могут быть следующими.

1. Разделение углеродистой и легированной стружки должно осуществляться в местах ее образования, т.е. на машиностроительных предприятиях должно быть отдельное складирование стружки легированной и углеродистой, как и дальнейшая ее транспортировка в пункты сбора. Данная проблема, по нашему мнению, носит более психологический характер, связанный с культурой производства, чем с капитальными затратами для ее решения.

2. Проблему дисперсности стружки можно решить путем ее брикетирования (прессования в брикеты).

Брикетированная стружка

Прессование также может частично решить проблему удаления масла из стружки, для этого необходимо, чтобы плотность полученных брикетов составила 6000 кг/м³. В настоящее время, по данным ГО «Белвормет», при имеющихся на предприятиях республики гидравлических прессах типа Б-6238 или Б-6241 достичь плотности не менее 5000 кг/м³ практически невозможно.

Поступившая на РУП «БМЗ» в 2000 г. партия брикетов из стружки категории 7Б по ГОСТ 2787-75 так и не была использована по следующим причинам:

- количество примесей и масла составляло 5–7%, по ГОСТ — не более 3%;

- количество осыпавшейся стружки составило более 15%, по ГОСТу – не более 5%;
- содержание влаги – 2,0–2,5%.

При таком уровне замасленности и осыпаемости плотность брикетов была ниже 4500 м³/т.

Одним из способов решения проблем снижения содержания примесей и масла, а также повышения плотности брикетов является горячее прессование.

Горячепрессованные брикеты из стружки

Преимуществом горячего прессования является то, что в процессе нагрева стружки происходит

частичное удаление летучих элементов и масла, а также в связи размягчением исходных материалов брикеты получаются значительно плотнее в сравнении с холодными.

В 2005 г. на РУП «БМЗ» в рамках разработанного совместно с НАН Беларуси «Календарного плана проведения исследований по отработке технологического процесса плавки стали с использованием горячепрессованных брикетов» проводили испытания опытных партий таких брикетов из стружки производства ОАО «Минский подшипниковый завод». Характеристики брикетов по результатам входного контроля приведены в таблице.

Усредненные значения входного контроля проб опытных брикетов по данным входного контроля и требования ГОСТ 2787-75

| Наименование документа | Химический состав, % | | | | | | | Геометрические параметры, м | | Физические параметры | | Засор % |
|------------------------|----------------------|----------|------|----------|------|-------|---------|-----------------------------|-------|----------------------|----------------------|----------|
| | Cr | Ni | Cu | Si | S | P | Mn | D | h | m, кг | c, кг/м ³ | |
| Входной контроль | 1,5 | 0,13 | 0,22 | 0,4 | 0,03 | 0,016 | 1,2 | 0,152 | 0,054 | 6,11 | 6171 | 0,5 |
| ГОСТ 2787-75 (ББ1) | 0,4–1,8 | н.б. 0,4 | – | н.б. 1,6 | – | – | 0,2–1,9 | Не регламентируются | | 2–50 | н.м. 5000 | н.б. 1,0 |

Из таблицы видно, что опытный материал соответствует типовым требованиям ГОСТ 2787-75 для брикетов из стальной стружки категории ББ1.

Отмечено небольшое осыпание брикетов (не более 3%) и наличие не полностью удалившегося в процессе термической обработки масла, величина которых однако не превысила допустимых значений.

Производственные испытания показали, что при использовании брикетов от 9 до 17% в составе шихты расходный коэффициент увеличился на 21 кг/т, выход годного снизился на 1,5%, длительность плавки под током увеличилась на 1 мин. Поэтому в результате проведенной работы было рекомендовано использовать в составе шихты не более 10% горячепрессованных брикетов.

Заключение

Для эффективного использования стружки в качестве металлошихты для дуговых сталеплавильных печей необходимы следующие мероприятия.

1) организация в местах образования раздельного складирования легированной и углеродистой

стружки, как и транспортировка ее в пункты сбора;

2) прессование стружки в брикеты;

3) при холодном брикетировании прессовальное оборудование должно обеспечивать такое усилие, при котором плотность брикетов будет находиться на уровне 6000 кг/м³, содержание безвредных примесей и масла – не более 1%, количество осыпавшейся стружки после ее транспортировки к месту использования – не более 3%;

4) организация на предприятиях-переработчиках вторичных металлов участков горячего прессования на примере ОАО «Минский подшипниковый завод».

Литература

1. Шипулин А.Т., Баринов Н.А., Жилкин Н.К. Переработка и использование металлической стружки. М.: Металлургия, 1970.

2. Юров Н.С., Резниченко В.А., Волобуев В.Ф., Юрова В.Г. Пути повышения эффективности использования лома и отходов легированных сталей // Сталь. 1994. №9.