

ТЕХНОЛОГИИ ПОДОГРЕВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЛОМА

Инкарбекова Инеш Сатыбалдиевна

магистрант Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, Караганда

Исин Даулет Калыкович

канд. техн. наук, профессор, Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, Караганда

Обеспечение предварительного подогрева является одним из способов повышения доли металлического лома. Применение предварительного подогрева металлического лома в кислородных конвертерах имеет возможность реализоваться как в конвертере, так и в особых загрузочных емкостях. Нагрев лома в конвертерах реализуется с помощью газокислородных горелок, в которых чаще всего происходит сжигание газа [1].

Конвертеры обладают ряды преимуществ перед мартеновскими печами: вероятность переработки лома без ввода внешней энергии в агрегат (для переплава лома в мартеновских и электропечах неизбежно энергопотребление), быстрый темп плавления лома (приблизительно в 10 раз, а при донном дутье и более), низкая цена переработки лома в сталь.

По причине отсутствие площадей для размещения подогревательных приборов, величин и расположение которые соответствуют условиям целесообразной организации производства и обеспечивают синхронизацию работы подогревательной установки и конвертера, в функционирующих цехах подогрев металлолома вне конвертера является трудно реализуемым.

При проектировании новых цехов в ряде случаев рационально составлять план сооружения особого оснащения автоматикой, надлежащими коммуникациями и пространство самостоятельных установок для нагрева скрапа. В адаптированных несложных загрузочных устройствах немаловажно предусмотреть транспортировку горячего металлолома на короткие расстояния. Нагрев металлолома в конвертерах следует использовать в тех цехах, где есть запасы увеличения производительности или имеют место значительные вынужденные простои.

Продолжительность плавки в настоящее время составляет 40-53 мин. В ближайшие годы продолжительность плавки имеет возможность быть сокращена до 30-35 мин за счет внедрения мероприятий по улучшению подготовки лома и ускорению его завалки, уменьшению загрузочно-вспомогательных операций, широкого использования систем автоматического управления плавкой и цехом, а также улучшения систем газоочистки и газоотводящего тракта. Реализация подогрева лома в конвертерах и мероприятий, сокращающих продолжительность цикла процесса, никак не стимулирует снижения производительности цехов. Нагревание металлического лома отходящим газом сталеплавильных конвертеров позволит решить две проблемы – утилизировать химическое и физическое тепло конвертерного газа и увеличить часть лома в шихте кислородно-конвертерной плавки.

В период хранения и транспортировки, лом зачастую увлажняется, в зимнее время влага

подмерзает на поверхности его кусков и в полостях между ними, что приводит к хлопкам и взрывам при подаче металлолома в конвертер и при заливке чугуна. Для того, чтобы предотвратить это, следует перед подачей лома в конвертер удалить находящуюся в нем влагу, которая имеет возможность быть достигнуто с помощью подготовительного нагрева. Методы предварительного нагрева лома перед загрузкой его в конвертер к настоящему времени никак не нашли обширного распространения. В частности, эти методы требуют значительных денежных вложений в дополнительные приборы и завышенных эксплуатационных расходов. Помимо этого, при нагреве лома в коробах или завалочных совках методом установки их в камеры подогрева с пропуском сквозь лом горячих дутьевых продуктов плавки или продуктов сгорания топлива имеет пространство перегрев стенок и днища емкости для перевозки лома, что приводит к появлению термоупругих напряжений и деструкций.

Для нагрева лома применяли природный газ, который подается с поддержкой сопел, сквозь отверстия в нижней части совка. Совок загружали металлоломом при помощи магнитной шайбы. Истекающий из сопел (горелок) газ горел в полостях между кусками лома (пакетами), нагревая их, а продукты горения поднимались вверх. В то же время вниз по стенкам совка в зону горения опускался прохладный воздух. При этом сформировались рациональные условия теплообмена: продукты сгорания газа имели прямой контакт с металлоломом, передавая ему тепло, тогда как металл компонентов совка нагревался незначительно. Общий объем полостей между кусками лома составляет 85-90 % общего размера, что соответственно гарантирует нужное поступление воздуха к очагам горения газа.

Средняя температура металлопакетов и тяжелого лома в объеме 100 м^3 при нагреве в течение 80-90 мин и затрате природного газа в пределах $800 \text{ нм}^3/\text{ч}$ колебалась в $200\text{-}600 \text{ }^\circ\text{C}$. В зимний период это исключает наличие в ломе льда и влажности (удельная затрата природного газа в пределах $12 \text{ нм}^3/\text{ч}$). Длительность остывания металла до $100 \text{ }^\circ\text{C}$ колеблется для легкого лома в пределах 2 ч, а для тяжеловесного лома и пакетов — от 3 до 4 ч, значит, к конвертерам подогретый лом способен попадать с довольно высокой температурой [2].

Использование тепла отходящих газов является одним из способов повышения сбережения энергии при выплавке стали в электропечи. Утилизацию тепла отходящих газов возможно реализовать по двум направлениям: путем применения тепла отходящих газов для производства пара или горячей воды и путем его неполного возврата в технологический процесс при подготовительном нагреве лома отходящими газами. Руководствуясь подобным способом с отходящими газами, возможно целиком скомпенсировать термические утраты и энергетические затраты. Многообещающим решением проблемы остывания и утилизации тепла газов считается внедрение для предварительного нагрева загружаемого в электропечь лома.

С целью нагрева лома можно применять две системы прохождения отходящих из ДСП газов: система без рециркуляции газов, система с рециркуляцией газов [3].

Система обогрева лома в отсутствие рециркуляции газов имеет принципиальный дефект. Эту систему можно применять лишь только с целью нагрева чистого лома, не содержащего масел, пластмасс и иных веществ, возгоняющихся при нагреве с образованием значительного количества горючих газов с неприятным запахом. Такие газы отравляют атмосферу цеха, а так же, поступая в газоотводящий канал без дожигания, могут создать взрывоопасную ситуацию и так же усугубляют результативность работы газоочистных приборов. Кроме того, в интервале значений температуры $300\text{-}1000 \text{ }^\circ\text{C}$ при наличии в ломе масел и пластмасс образуются диоксины и фураны, нормирование которых в выбросах в атмосферу строго контролируется. Подобным минусом обладают все системы прямого нагрева лома отходящими печными газами приведенные ниже; везде необходимо тщательная подготовка металлолома для предотвращения вредоносных выбросов в атмосферу и аппарат вспомогательного оснащения.

Нагрев лома в загрузочной бадье ведется в одной из камер двухкамерной установки, другая камера в это время располагается в стадии подготовки. Газы с помощью вспомогательного рециркуляционного дымоососа снова возвращаются в высокотемпературную зону камеры дожигания. Там эти газы смешиваются с отходящими газами, отводимыми из рабочего места

печи, и с воздухом, подсасываемым сквозь промежуток меж сводовым патрубком и муфтой. В оснащении ДСП для теплового разложения диоксинов и фуранов в системе газоотвода при нагреве лома отходящими газами устанавливается блок газокислородных горелок, а затем камера быстрого охлаждения газов, при котором подавляется новосинтез диоксинов и фуранов [3].

Как правило, на рециркуляцию используется 60-70 % суммарного числа газов на выходе из камеры дожигания, остальные 30-40 % газов подаются, минуя камеры нагрева скрапа, сквозь теплообменник на газоочистку. Доля тепла, подводимого рециркулирующими газами в камеру нагрева, равна 60 % общего количества тепла дымовых газов на выходе из камеры дожигания.

Работы установок разного типа с целью нагрева лома отходящими газами гарантирует в среднем снижение затрат электроэнергии на 30 - 50 кВт*ч/т, сокращение длительности плавки на 4 - 13 минут, уменьшение расхода электродов на 0,2 - 0,9 кг/т, снижение общего количества газов, требующих очистки, сокращение серьезных и эксплуатационных расходов на газоудаление.

Список литературы:

1. Квитко М.П., Марцинковский Д.Б. Возможности увеличения расхода лома в шихте кислородных конвертеров // Бюллетень научно-технич. информации. Черная металлургия.-1979.- № 20.
2. Нагрев лома в конвертерном завалочном совке объемом 100 мЗ. К.Н. / Демодов, С.Д. Зинченко, В.А. Коломиец и др. // ОАО «Черметинформация». Бюллетень «Черная металлургия». - 2005. - №11.
3. Бидюк М.Д. Кочура В.В. Снижение энергозатрат электросталеплавильного производства. Сборник статей конференции магистров. - Донецк: ДонНТУ, 2006.