

УДК: 621

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ

Никифоров С.А. студент гр. ВТМЗ-367, III курс
Научный руководитель: Носенко В.А. д.т.н. профессор
Волжский политехнический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Волгоградский государственный технический университет»
г. Волжский

Сталеплавильная печь ДСП-200, используемая на заводе «Красный октябрь», была смонтирована в 1969 году. В связи с изменением требований экономических показателей, встает вопрос о сокращении времени выплавки металла.

Целью исследования является уменьшение времени выплавки полупродукта в печи.

Основные причины увеличения времени плавки, и межплавочного простоя ДСП-200:

1. Качественно-количественная характеристика и размеры шихты. От этого фактора зависит основное время, как периода плавления, так и ОВП. Так, например, скрап имеющий свойство спекаться, зависает на откосах печи. Крупногабаритный лом, имеет свойство подвисать на откосе, и затем падая ломать электрод. Размеры шихты не маловажны, т.к. крупногабаритный лом необходимо трамбовать. Чем больше размер шихты, тем количество подвалок будет больше.
2. Поломка или перепуск электродов. Во время периода плавления бывает скоротечное неконтролируемое обрушение шихты, которое приводит к поломке электрода, либо к его укорачиванию. Так же на длину электрода влияет направленность пламени ГКГ на электрод.
3. Отсутствие механизации и модернизации рабочих процессов.

Технические решения, направленные на сокращение времени выплавки полупродукта.

Что касается исключения или минимизации спекания шихтового материала, то здесь необходимо отметить, что все сыпучие материалы необходимо разделять на количество подвалок, укладывая сыпучие материалы на дно подвальной бадьи в качестве подстилки. Данное мероприятие уменьшит количество спекшегося сыпучего материала. Размер шихты необходимо регулировать в копровом цехе по средствам порезки ее газовым резаком, либо пресс ножницами, установленными на предприятии.

Графитовые электроды, по своим механическим свойствам, являются материалом ломким. В процессе выплавки полупродукта, шихта, обрушающаяся с откосов печи к ее центру, не редко ломает концы электродов, или вовсе переламывая их пополам по месту крепления двух колен. Для уменьшения поломок электродов нужно применять спрессованный шихтовый материал. Также для предотвращения спекания и скоротечного обрушения шихты необходимо установить две дополнительные кислородные фурмы. Одной кислородной фурмы недостаточно, т.к. она установлена со стороны задней стенки, на большом своде. Местоположение кислородной фурмы определяет зону ее работы. При установке фурм со стороны патрубка газо-дымоудаления, и со стороны короткой сети уменьшает возможность спекания сыпучего материала, и практически исключает обрушение шихты с откосов печи.

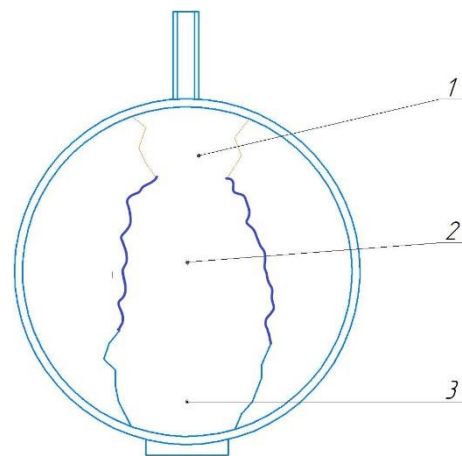


Рисунок 1. Печь с одной ГКГ. - зона работы фурмы, 2- зона работы электродов, 3- зона работы газокислородной горелки.

Из рисунка 1 видно, что кислородная фурма работает только со стороны задней стенки. Электрическая дуга плавит металл в середине рабочего пространства печи, а газокислородная горелка со стороны рабочего окна. Месторасположение фурмы определяет зону её работы. Этим объясняется потеря времени в процессе плавления.

Но у этого метода есть существенный недостаток, такой как повышение процента угара металла. Иными словами, чем больше кислорода вдувается в жидкий металл, тем больше процент угара. Это реально оказывает влияние на экономический эффект.

Еще одним способом уменьшения времени плавки и ускорения плавления шихты является установка дополнительных стационарных газокислородных горелок.

В современных сталеплавильных печах, для уменьшения времени плавки, используют топливнокислородные горелки. Для сжигания углерода, десульфации и подрезки лома используют как кислородные фурмы, так и газокислородные горелки. Горелки располагают не ниже 400 мм. от зеркала металла. Для установки ГКГ на печи используют шарнирные, швеллерные, подвесные, накатные станины для удержания ГКГ в рабочем пространстве

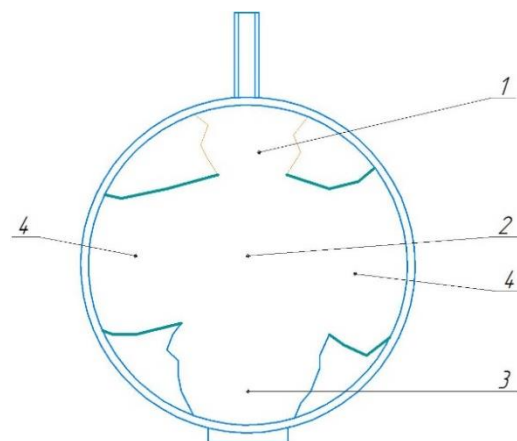


Рисунок 2. Печь с тремя ГКГ. 1- зона работы фурмы, 2- зона работы электродов, 3,4- зона работы газокислородной горелки.

печи. Для защиты от теплового, светового, и электромагнитного излучения на станину устанавливают защитный экран. Все станины имеют ручное управление процессом, а в частности изменение положения ГКГ в рабочем пространстве печи по плоскостям, производится вручную технологическим персоналом. Данные методы являются физически изнуряющими, и травмоопасными, не смотря на принятые меры безопасности.

Известны примеры, когда ГКГ расположены непосредственно в рабочем пространстве печи стационарно.

Имея один общий недостаток, такой как отсутствие возможности менять направление пламени горелки, а также наличие большого количества горелок в рабочем пространстве печи, целесообразно изыскать более современный метод работы ГКГ, а точнее разработать устройство механизации работы ГКГ.

Суть состоит в том, чтобы установить две газокислородные горелки по бокам ДСП. Горелки оснастить механизмом, имеющим возможность изменять угол и направление пламени. Создание устройства изменения положения ГКГ в рабочем пространстве печи является наиболее оптимальным вариантом.

Устройство изменения положения газокислородной горелки в рабочей зоне печи представляет из себя станину с опорными роликами (2) и червячной передачей (4) конструктивно сопряженную с газокислородной горелкой (3), имеющая шарнирные опоры (1). Нижняя шарнирная опора имеет место крепления для гидравлического цилиндра. Устройство работает следующим образом:

При подаче команды джойстиком «вверх» на пульте управления, сигнал через контроллер поступает на маслостанцию, и приводит в действие гидравлический цилиндр, направление движения которого направленно вверх. При подаче команды джойстиком «вниз» на пульте управления, сигнал через контроллер поступает на маслостанцию, и приводит в действие гидравлический цилиндр, направление движения которого направленно вниз.

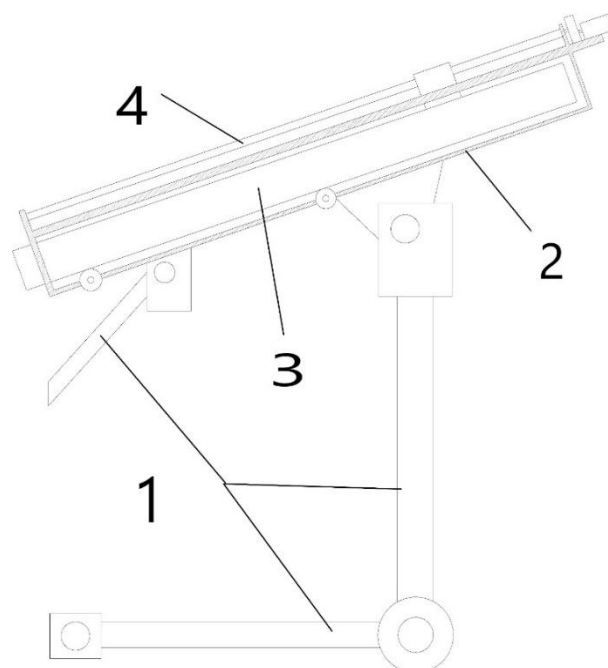
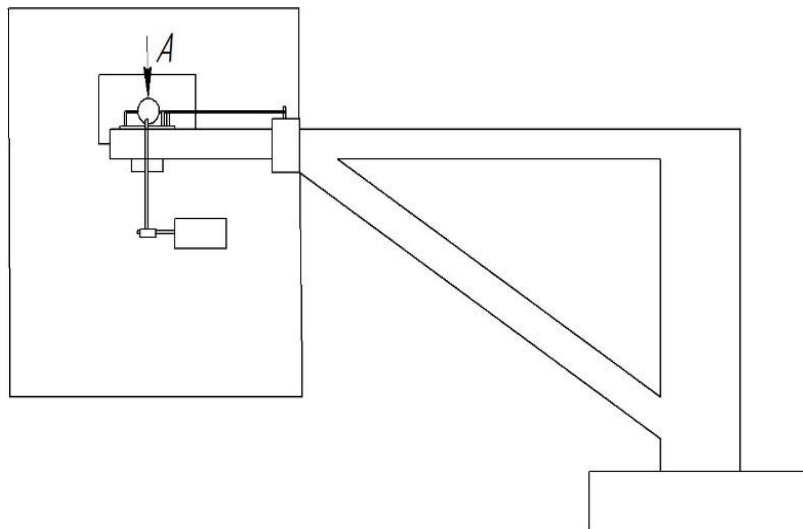


Рисунок 3. Устройство изменения положения газокислородной горелки в рабочей зоне печи.

При подаче команды джойстиком «в печь», подается напряжение на электродвигатель, установленный на станине газокислородной горелки, и передавая крутящий момент через редуктор, приводит в движение газокислородную горелку, при помощи червячной передачи, в рабочую зону печи. При подаче команды джойстиком «из печи», подается напряжение через реле изменения полярности на электродвигатель, установленный на станине газокислородной горелки, и передавая крутящий момент через редуктор, приводит в движение газокислородную горелку, при помощи червячной передачи, из рабочей зоны печи.



Для обеспечения промышленной безопасности и улучшений условий труда, необходимо установить на станину газокислородной горелки, устанавливаемую через рабочее окно печи, сервоприводы, для изменения направления пламени горелки.

Рисунок 4. Станина газокислородной горелки с сервоприводами.

Экономический эффект.

Все вышеописанные мероприятия, направленные на сокращение времени плавки, в совокупности дают время равное от 1 часа 30 минут до 1 часа 50 минут.

Если при нынешнем нормативе в 2 часа 30 минут количество плавков равно 10, то при снижении времени до 1 часа 50 минут количество плавков будет равно 16.

Объем одной плавки составляет 131 тонну металла, за сутки будет производиться $16 \cdot 131 = 2\,096$ тонн металла в сутки при нормативе 1 час 50 минут.

Список литературы.

1. Оптимизация режима ведения плавки стали в дуговой сталеплавильной печи по прибыли предприятия. С.А. Храпко. 2002.
2. Научный журнал «Литье и металлургия». Способы повышения производительности современных дуговых сталеплавильных печей. В. А. Маточкин, В.Ю. Гуненков, Д.Н. Андрианов, А.И. Рожков. 2005.