

Изобретение относится к области черной металлургии и может быть использовано при проектировании и эксплуатации желобов доменных печей.

Известна футеровка желоба доменной печи, содержащая огнеупорную основу и слой набивной огнеупорной массы, чередующиеся со слоями углепластика [1].

Недостатком такой футеровки является недостаточная эксплуатационная стойкость, вследствие выгорания углепластика, сравнительные трудности при ремонте желоба, повышающие затраты на ее замену.

Известно устройство главного желоба доменной печи, содержащее корпус с футеровкой, состоящей из постоянного слоя и сменного с армирующим элементом [2].

К недостаткам данного устройства следует отнести то, что его армирующий слой выполняется в виде сетки с поперечными несущими элементами, в виде цепей. При извлечении сменной футеровки из желоба сетка срачивается с обожженной желобной массой и дальнейшему использованию не подлежит. При этом наблюдается значительный расход металла (при ремонте желоба).

Задачей изобретения является изменение футеровки главного желоба доменной печи путем установки дополнительных несущих элементов, а также благодаря выбору соотношений высот постоянного, сменного, армирующего и защитного слоев, что позволит повысить стойкость желоба и снизить затраты на ремонт.

Для решения поставленной задачи футеровка главного желоба доменной печи, включающая постоянный и сменный, выполненный набивным огнеупорным, слой, а затем расположенный между ними армирующий слой с поперечными несущими элементами, согласно изобретению, футеровка снабжена продольными несущими элементами, расположенными в армирующем слое и защитным слоем из формовочного песка, размещенным над сменным слоем, при этом постоянный слой выполнен из углеродных блоков, а высота постоянного, сменного, армирующего и защитного слоев составляет соответственно 0,30-0,35, 0,40-0,45, 0,13-0,15 и 0,07-0,08 высоты футеровки.

Вся высота футеровки желоба лимитируется конструктивными особенностями и отметками по высоте железнодорожного портала разливочного двора, отметки леточного отверстия и т.д. Для доменных печей емкостью 80...2000 м<sup>3</sup> это 600...650 мм. Поэтому сумма всех слоев должна не превышать этой величины. При высоте постоянного слоя в виде углеродных блоков меньше 0,30 высоты футеровки появляются трещины в блоках при их монтаже, а при величине блоков больше 0,35 высоты футеровки почти без изменения их надежности в работе возникает необходимость уменьшения высоты сменного слоя футеровки. Сменный слой футеровки в 0,46...0,45 ее высоты объясняется тем, что при снижении его ниже 0,40 высоты футеровки резко снижается рабочий ресурс всей футеровки, а при величине слоя большей 0,45 высоты футеровки невозможно выдержать наклон желоба от ленты, достаточный для удаления всего расплава из печи. Армирующий слой служит для возможности быстрой замены сменной части футеровки. Кроме того, слой песка в нем облегчает удаление газов пиролиза пека и влаги из массы. Толщина этого слоя определяется тем, что при толщине менее 0,13 высоты футеровки усреднение газового потока затруднено, что приводит к повышению пористости обожженной желобной массы, а при толщине более 0,15 высоты футеровки увеличиваются габариты желоба без увеличения его рабочего ресурса. Габариты верхнего защитного слоя в 0,07...0,08 высоты футеровки объясняются тем, что при толщине менее 0,07 еще имеет место выгорание пека и кокса, а при толщине 0,08 "а" (где "а" - высота футеровки) чрезмерно увеличивается толщина футеровки желоба без заметного снижения степени выгорания пека и кокса в составе массы.

Сущность заявляемого технического решения поясняется чертежом, на котором представлено продольное сечение главного желоба доменной печи,

Футеровка главного желоба доменной печи толщиной "а" расположена в стальном кожухе 1 и состоит из постоянного слоя в виде углеродных блоков 2 и последовательно снизу вверх уложенных армирующего слоя, состоящего из поперечных дуг 3 с петлями, рассчитанных на удержание всей сменной части футеровки, сверху которых уложена продольно арматура из металлолома 4, а промежутки между арматурой заполнены кварцевым песком; сменного слоя 5 и защитного слоя из формовочного песка 6.

Поимеры осуществления предлагаемой конструкции футеровки желоба доменной печи объемом 2000 м<sup>3</sup> комбината "Криворожсталь".

В стальной кожух толщиной 30 мм укладываются на смолке углеродные блоки 2 размером 500x200x1100 мм. При толщине углеродных блоков менее (0,3 "а") 195 мм желоб не мог выполнять свои функции, т.к. при монтаже часть блоков растрескалась, что грозило выходом металла через дно желоба. Испытание блоков толщиной более 230 мм (0,35 "а") привело к уменьшению сменной части футеровки и сокращению рабочего ресурса до 7...8 суток вместо оптимального 14 суток. Оптимальной выбрана высота слоя блоков в 200 мм, позволяющая в течение 2...3 лет служить при смене набивного слоя футеровки через 14 суток.

Выше блоков располагается армирующий слой, обеспечивающий удобство при замене набивного слоя. При толщине этого слоя в 150 мм возникает необходимость уменьшения сменной части футеровки, что приводит к снижению рабочего ресурса желоба, а при толщине этого слоя в 50 мм возникли трудности с укладкой арматуры и необходимо было увеличить время сушки набивной футеровки, для предотвращения ее разрушения местным скоплением газа. Удовлетворительные результаты при монтаже и сушке показал армирующий слой в 88 мм (0,13 "а")...103 мм (0,15 "а"). Рабочим параметром выбран армирующий слой в 100 мм.

Сменный слой футеровки является основным, от которого зависит рабочий ресурс желоба. Слой сменной футеровки монтируется из желобной массы состава мас. %; 47 кокса молотого; 10 SiC; 17 глины огнеупорной; 12 SiO<sub>2</sub>; 14 пека каменноугольного; 12 H<sub>2</sub>O сверх 100% компонентов массы. Его высоту более 300 мм не позволяют выполнить конструктивные особенности печи. При снижении этой величины снижается и рабочий ресурс разовой смены футеровки, поэтому практически выбрана высота слоя в 300 мм (0,44 "а"),

Верхний защитный слой из формовочного песка служит для предотвращения выгорания пека и кокса. Еще слой в 45 мм ( $0,066 "a"$ ) приводит к частичному выгоранию углеродных компонентов массы. Удовлетворительные показатели дает, защитный слой 47,5 мм ( $0,07 "a"$ ). Однако учитывая неравномерность укладки этого слоя при монтаже выбраны граничные значения высоты защитного слоя в ( $0,07...0,08 "a"$ ), так как при дальнейшем увеличении этого слоя должен быть уменьшен рабочий слой сменной части футеровки. Рабочим параметром слоя выбран слой в 50 мм.

Все слои трамбуются вибротрамбовками и обжигаются факелом газовых горелок в течение 8...10 часов. Таким образом, сменная желобная масса, включающая горючие компоненты кокс и пек, не выгорает и ее верхний слой не обедняется связующим, что резко увеличивает стойкость желоба.

За счет предохранения огнеупорной массы от непосредственного действия пламени уменьшается ее растрескивание и продолжительность срока между ремонтами увеличивается от 12 до 14 суток. При демонтаже сменной части футеровки все закладные в арматурном слое используются многократно.

