

Изобретение относится к металлургии, в частности, к устройствам для защиты струи металла при непрерывной разливке стали на МНЛЗ.

Известен способ защиты струи металла (Авт. св. СССР №1586850 А от 23.08.90), устройство для обеспечения которого включает кольцевой коллектор в виде трубы, с отверстиями, соединенной с коллектородержателем (см. фиг.1).

Известно устройство для защиты струи инертным газом, состоящее из двух колец с подводом инертного газа с двух сторон и его выходом вверх к днищу промежуточного ковша и вниз, вдоль струи (Денисов В.А. и др. Улучшение качества электростали путем защиты металла при непрерывной разливке // Сталь. - 1991. - №12. - С.26 - 27, рис.2).

Известно устройство для защиты струи металла инертным газом, содержащее распределительный коллектор с подводимым патрубком, внутренним и наружным соплами для подачи инертного газа, отличающееся тем, что наружные сопла расположены тангенциально к внутреннему кольцевому соплу (Авт. св. СССР №1507523, 1989, Бюл. №34).

Недостатком указанных аналогов является недостаточная защита открытой струи металла и повышенный расход аргона, попадающего в атмосферу и оказывающего вредное влияние на экологию.

Известно устройство для аргонной защиты струи металла от окисления (И.А. Леонов и др. Комбинированная защита металла от вторичного окисления при разливке на слабовой МНЛЗ Ждановского металлургического комбината "Азовсталь" // Проблемы стального слитка: Сб. научн. трудов / Под ред. В.А. Ефимова. - 1988. - Ин-т проблем литья), которое принято авторами за прототип.

Устройство (фиг.2) содержит кольцевой коллектор с отверстиями по периметру, жестко закрепленный на фланце держателя керамической трубки, присоединенной к коллектородержателю.

Как показывает опыт эксплуатации указанного устройства на комбинате, не полностью решена задача защиты, т.к. в зазор между трубой и коллектородержателем одновременно с аргонном инжeksiруется и атмосферный воздух, что способствует насыщению металла азотом, угару алюминия и т.д. Для более полной защиты необходимо подавать столько аргона и под таким давлением, что ни экономически, ни экологически нецелесообразно.

Приведенная в указанном выше источнике схема комбинированной защиты (фиг.1) струи металла на участке стальной ковша - промковш распространения не получила из-за относительной сложности, заматывания торца коллектородержателя и прекращения подачи аргона, а также из-за того, что большая часть аргона поступает в трубу, не препятствуя инжeksiи воздуха и вызывая чрезмерное бурление металла в промежуточном ковше.

Задачей изобретения является надежная защита струи металла от вторичного окисления при снижении расхода аргона путем создания устройства, обеспечивающего разделение подаваемого аргона на два потока. Один поток поступает в защитную трубу и путем снижения

парциального давления азота в струе способствует дегазации металла, а также создает условия для удаления неметаллических включений. Другой поток направлен между обечайкой и верхним торцом защитной трубы и отсекает атмосферный воздух от зазора, препятствуя его инжeksiи. При этом из-за отсутствия избыточного кислорода, уменьшается угар алюминия.

На фиг.1 представлено предлагаемое устройство, продольный разрез; на фиг.2 - вариант выполнения: на фиг.3 - поперечный разрез по А - А.

Устройство содержит кольцевой коллектор 1 с отверстиями по внутреннему периметру, помещенный в обечайку 2 и закрепленный на фланце 3, на котором помещены крепежные элементы 4, выступы штифтов 5 которых заведены в проточки на цилиндрической поверхности коллектородержателя 6. Зазор между фланцем обечайки и коллектородержателем уплотнен при помощи уплотнения 7. Защитная керамическая труба 8 установлена на упоре 9, и удерживается усилием Р при помощи манипулятора (не показан) на шибберном затворе Ш.

На фиг.2 показан вариант выполнения, при котором роль крепежных элементов осуществляет кольцевой упор 10, установленный на коллектородержателе, а уплотнение 11 помещено между фланцем обечайки и кольцевым упором. Отверстия в коллектородержателе могут быть выполнены дополнительно и по наружному периметру.

На фиг.3 показано расположение упоров 9 по периметру обечайки, а также дополнительный подводимый патрубок 12, соединенный с подводимым патрубком кольцевого коллектора и внутренней полостью обечайки.

Пример конкретного выполнения. Часть устройства в виде кольцевого коллектора 1, обечайки 2 с фланцем 3, упорами 9 и крепежными элементами 4 изготавливается с применением серийного оборудования с применением слесарных и сварочных работ. На коллектородержателе 6 выполняется кольцевая канавка. После сборки шибберного затвора и установки его на сталеразливочный ковш на коллектородержатель навешивается часть устройства, закрепляемая путем введения штифтов 5 в выточки на коллектородержателе. При этом в крепежном узле предусмотрена фиксация штифтов от самопроизвольного выпадения. Зазор между коллектородержателем и фланцем 3 уплотняется при помощи керамической массы, асбестового шнура и т.п. и стальной ковш подается под прием стали. После подачи наполненного стальной ковша на стенд МНЛЗ производится прожигание стакан-коллектора шибберного затвора и манипулятором подводится керамическая труба, устанавливаемая на упоры 9. Аргон подключается к подводимому патрубку или при помощи гибких шлангов в металлической оплетке с разводки, выполненной на сталеразливочном стенде, или при помощи трубы с быстросъемным элементом с площадки разлива. После чего устройство полностью готово к работе.

Работа устройства.

Через подводимый патрубок в кольцевой коллектородержатель подается аргон, который истекает через отверстия, выполненные по

внутреннему периметру и разделяется на два потока. Один засасывается в трубу инъекцией, создаваемой струей металла, а второй - за счет избыточного давления под обечайкой выходит наружу между обечайкой и верхним торцом трубы. При этом полностью прерывается сообщение зазора с атмосферой и достигается защита струи. Часть аргона, поступающая в защитную трубу, способствует снижению содержания азота в стали, неметаллических включений и уменьшению угара алюминия.

После окончания разливки защитная труба при помощи манипулятора снимается, а оставшаяся часть устройства снимается со стальной ванны в шибберном отделении.

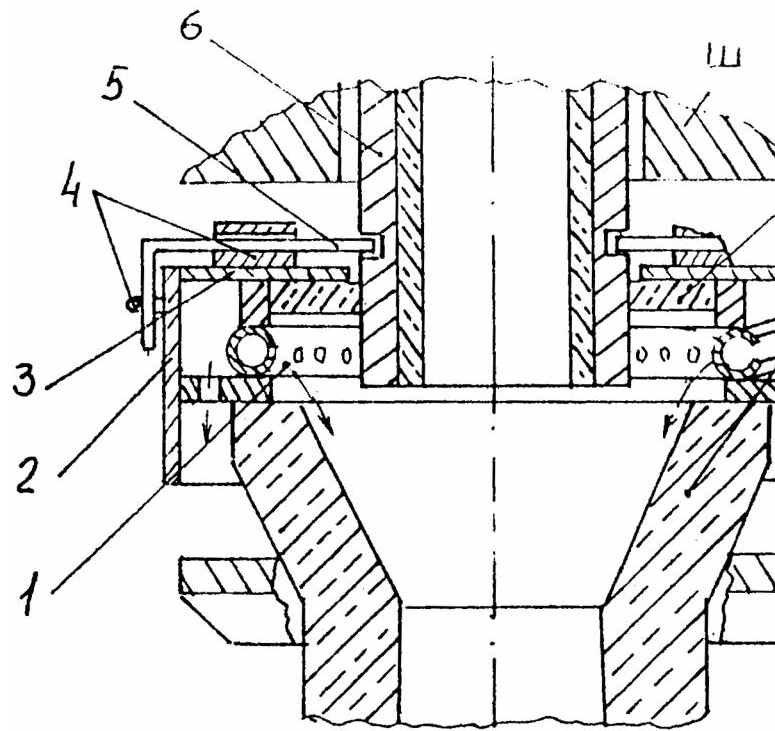
При эксплуатации устройства, показанного на фиг.2, кольцевой упор 10 устанавливается на коллектородержатель в шибберном отделении, а оставшаяся часть устройства монтируется вместе с защитной трубой при помощи манипулятора с предварительной укладкой уплотнения на фланец обечайки.

Количество упоров 9, на которых устанавливается защитная труба, минимальное три, но при их большой длине или выполнении упора в виде сплошного кольца, в них выполняются отверстия для равномерного прохождения аргона по периметру обечайки. Кроме того, для обеспечения необходимой интенсивности потоков аргона в защитную трубу и в зазор между обечайкой и верхним торцом трубы, в кольцевом коллекторе могут быть выполнены отверстия не только по внутреннему периметру, но и по внешнему, как показано на фиг.2.

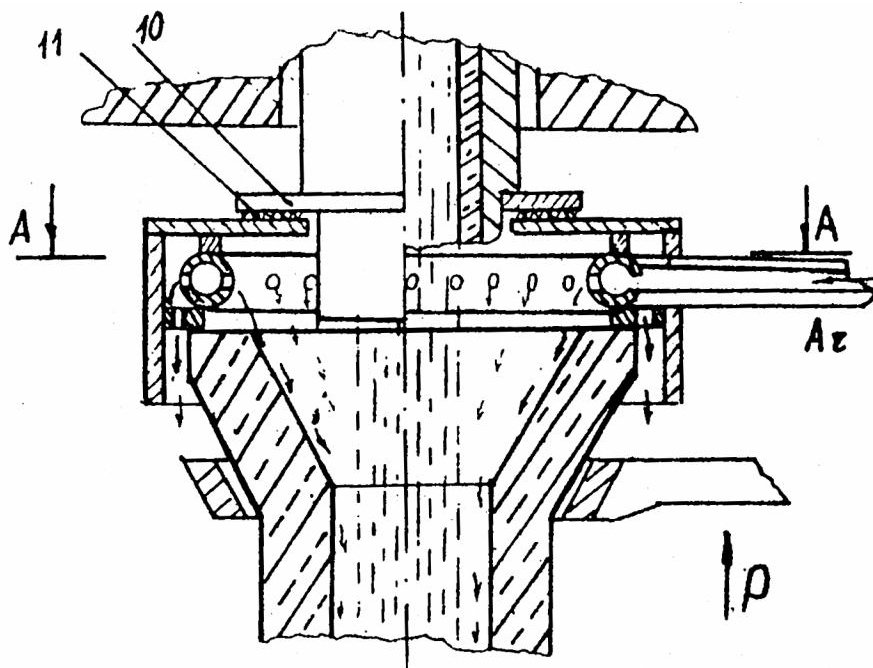
Известно, что на качество и эксплуатационные свойства конструкционных сталей оказывает существенное влияние содержание кислорода, азота и оксидных включений в металле, и чем их больше, тем хуже металл. При разливке стали недостаточно защищенной струей насыщенность металла этими элементами значительно возрастает.

Проведенные опытные плавки с применением предлагаемого устройства (более пятидесяти плавов) показывают, что содержание азота в металле находилось в пределах 0,006 - 0,009 абс.%, в то время как на сравнительных плавках, с применением только огнеупорной трубы содержание азота было 0,010 - 0,011 абс.% и более.

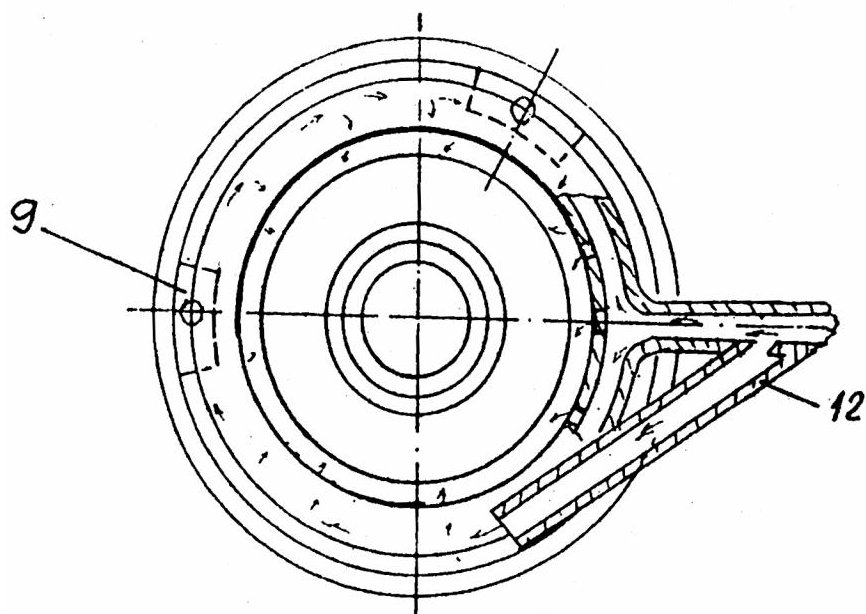
Таким образом, обеспечивается получение таких сталей как 10ХСНД, 10Г2ФБЮ и др., требование к которым ограничивается по азоту не выше 0,010%. Одновременно зафиксировано снижение угара алюминия на 10 - 15%.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3