

Изобретение относится к конструкциям фурм для продувки металлических расплавов.

Известны конструкции фурм для продувки расплавов металла, содержащие головку с несколькими, направленными к поверхности расплава и проходящими через торец головки соплами, которые выходят из одного канала дутьевой трубки, причем, по меньшей мере, один из каналов охвачен по периферии подводными и отводящими каналами для охлаждения среды, которые разделены между собой направляющим потоком элементом, установленным над торцевой стенкой, через которую проходит по меньшей мере один соединительный канал, соединяющий подводный и отводящий каналы для охлаждающей среды [1].

Недостатком этой конструкции является маленький срок службы головки, торцевая стенка которой подвержена сильному термическому воздействию со стороны расплава, что приводит к образованию трещин и появлению утечек охлаждающей среды.

В другом известном решении с целью улучшения охлаждения предусмотрен элемент для направления потока между подводным и отводящим каналами, который выполнен так, что получается постоянное поперечное сечение для протекания потока, при увеличивающемся сужении в горизонтальной плоскости между соседними соплами, посредством пропорционального увеличения поперечного сечения протекания потока в вертикальной плоскости [2].

Здесь также не обеспечивается удовлетворительное охлаждение торцевой стенки головки, особенно ее центральной части, и не устранены воздействия, приводящие к ее растрескиванию и появлению утечек среды.

Наиболее близким к заявляемому решению является фурма для продувки расплавов металла, содержащая центральную трубу для подвода окислителя, размещенные вокруг центральной трубы коаксиальные ей трубы, образующие тракты подвода и отвода охладителя, головку с соплами, проходящими через торцевую стенку головки и соединенными с центральной трубой, направляющий элемент, установленный в полости головки над ее торцевой стенкой для разделения трактов подвода и отвода охладителя, через который проходит соединительный канал для перетока охладителя из тракта подвода в тракт отвода, патрубки, размещенные в соединительном канале и доходящие до дна фурмы для подвода части охладителя к центру сопловой головки [3].

Это решение также не обеспечивает необходимо достаточного охлаждения термонагруженных частей головки, поскольку не создает условий для одинаково эффективного смывания указанных частей. В результате снижается ее стойкость и срок службы. Кроме того, конструкция фурмы сложна в изготовлении и монтаже, и, как следствие, обладает высокой стоимостью.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение интенсивного смывания всех наиболее термонагруженных элементов головки охлаждающей средой для эффективного отвода тепла от них. При этом ставится также задача достижения оптимального результата путем относительно простого конструктивного решения. В конечном итоге преследуется цель за счет решения указанных задач существенно повысить стойкость фурмы, упростить ее конструкцию и монтаж, а также снизить стоимость изготовления.

Поставленная задача решается тем, что, в фурме для продувки расплавов металла, содержащей центральную трубу для подвода окислителя, размещенные вокруг центральной трубы коаксиальные ей трубы, образующие тракты подвода и отвода охладителя, головку с соплами, проходящими через торцевую стенку головки и соединенными с центральной трубой, направляющий элемент, установленный в полости головки над ее торцевой стенкой для разделения трактов подвода и отвода охладителя, через который проходит соединительный канал для перетока охладителя из тракта подвода в тракт отвода, патрубки, размещенные в соединительном канале и доходящие до дна фурмы для подвода части охладителя к центру сопловой головки, согласно изобретению, патрубки размещены в полости сопловой головки между ее стенками и закреплены на направляющих элементах, причем оси выходного торца каждого патрубка расположены под углом к продольной оси фурмы, направлены к центру лобовой поверхности головки и размещены в одной половине поперечного сечения головки.

При этом целесообразно поперечное сечение патрубков выполнить плавно уменьшающимся к их выходному торцу.

При такой конструкции в полости головки формируются асимметричные потоки охлаждающей среды, включающие по меньшей мере один частичный поток, направленный прямо на центр торцевой стенки головки, и вихревые потоки, возникающие за счет наклонного расположения выходных торцов патрубков к продольной оси фурмы. Это исключает появление участков с существенно меньшей скоростью потока охлаждающей среды и, как следствие, обеспечивает значительно большую стойкость и срок службы фурмы. При этом конструкция достаточно проста в изготовлении и монтаже и имеет относительно низкую стоимость.

Сущность изобретения иллюстрируется чертежами, где изображены:

на фиг. 1 - продольный разрез фурмы;

на фиг. 2 - разрез II-II фиг. 1;

на фиг. 3, 4 и 5 - дальнейшие формы выполнения в изображении, аналогичном фиг. 1.

Дутьевая трубка 1 для продувки сверху кислородом поверхности, например, расплава находящегося в конвертере имеет охлаждаемый водой внешний корпус 2, который образован тремя концентрически установленными трубками 3, 4, 5. Посредством внутренней трубки 3 образован центральный канал 6 дутьевой трубки, через который подводится кислород к головке 7 дутьевой трубки. Канал 6 дутьевой трубки на своем нижнем конце закрыт донной деталью 8. Через эту донную деталь 8 проходят отверстия для газа 9, оси которых 10 расположены расходящимися относительно друг друга наружу и, как в последующем еще поясняется, и проведены через торцевую стенку 11, ограничивающую головку 7 дутьевой трубки со стороны расплава.

Торцевая стенка 11 приварена к трубе 5 внешнего корпуса и имеет обращенные внутрь трубные штуцера 12, которые соосно примыкают к отверстиям 9 прохода газа данной детали 8. Отверстия 9 прохода газа вместе с расширяющимся по поперечному сечению наружу внутренним пространством 13 трубных штуцеров 12 образуют сопла 14.

Как можно видеть на фиг. 2, предусмотрены четыре таких сопла 14. Их установка произведена радиально

симметрично.

К средней трубе 4 на конце приварен элемент 15 направления потока, который имеет центральный проход 16 и посредством него совместно с данной деталью 8 и торцевой стенкой 11 образует соединительный канал 19, соединяющий подводящий 17 и отводящий 18 каналы, которые образуются трубками 3, 4 или трубками 4, 5. Охлаждающая среда по подводящему каналу 17 подводится к соединительному каналу 19 и в нем при проходе через центральный проход 16 против лобовой пластины 11 поворачивается. Затем течет вдоль лобовой пластины 11 радиально наружу по направлению к отводящему каналу 18. Трубные штуцера 12 торцевой стенки 11 выступают с боковым зазором через элемент 15 направления потока, так что обеспечивается также охлаждение этих трубных штуцеров 12.

Между трубками 3, 4, 5 вставлены дистанционные распорки 20, 31, чтобы обеспечить сохранение взаимного расположения трубок и этим также поперечное сечение потока в подводящем 17 и отводящем 8 каналах. Для компенсации продольных удлинений центральная трубка 3 образована из двух трубчатых частей 3' и 3'', причем нижняя приваренная к донной детали трубчатая часть 3 заходит внутрь идущей вверх трубной детали 3 и между этими трубными частями предусмотрены уплотнения.

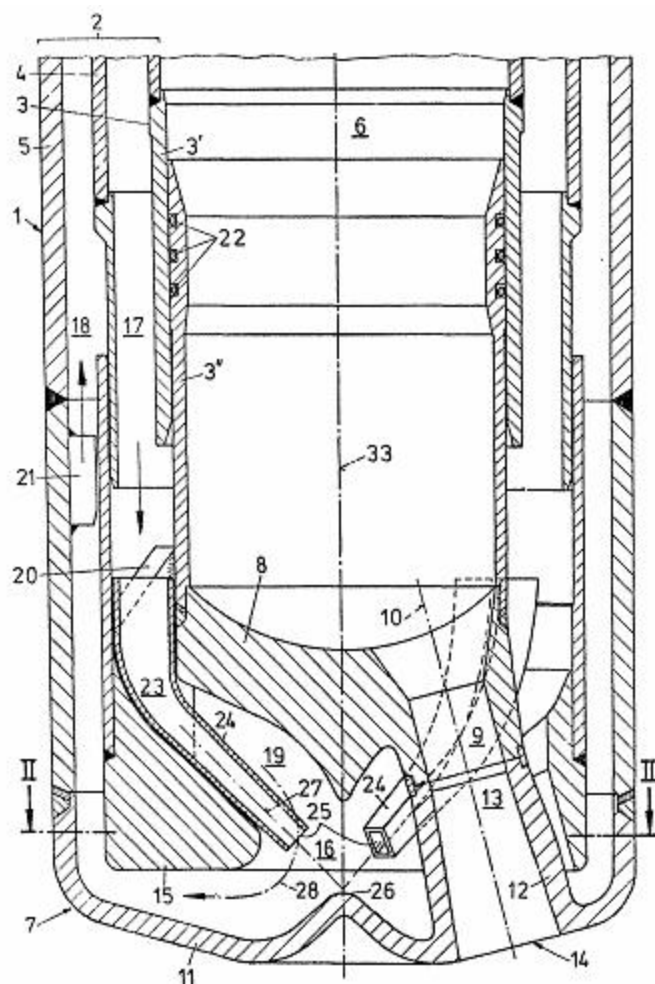
Согласно форме выполнения представленной на фиг. 1 предусмотрены два радиально асимметрично расположенных, то есть находящихся только на одной половине поперечного сечения (см. фиг. 2) вторичных каналов 23 охлаждающего средства, которые образованы закрытой со всех сторон трубкой 24. Каждый вторичный канал 23 охлаждающего средства исходит из подводящего канала 17 и служит для ответвления частичного потока подводимого охлаждающего средства. Каждый частичный поток с помощью вторичного канала 23 охлаждающего средства направляется по направлению потока отклоняющемуся от направления потока в соединительном канале 19. Устье 25 каждого вторичного канала 23 охлаждающего средства направлено прямо напоритивно образующего центра 26 лобовой пластины 11 возвышения выступающего внутрь дутьевой трубки.

Ось 27 поперечного сечения устья 25 выхода каждого вторичного канала 23 охлаждающего средства находится под углом к оси 28 потока, господствующего в соединительном канале 19 устья 25 вторичного канала 23 охлаждающего средства. Вторичные каналы 23 охлаждающего средства оказывают такое действие, что в соединительном канале 19 без вторичных каналов 23 охлаждающего средства господствующее радиально-симметричное течение потока завихряется и возникает радиально-асимметричное течение потока, которое в центре лобовой пластины обеспечивает течение потока охлаждающего средства с достаточно большой скоростью и что особенно подвергавшийся опасности центр 26 лобовой пластины 11 охлаждает в достаточной степени.

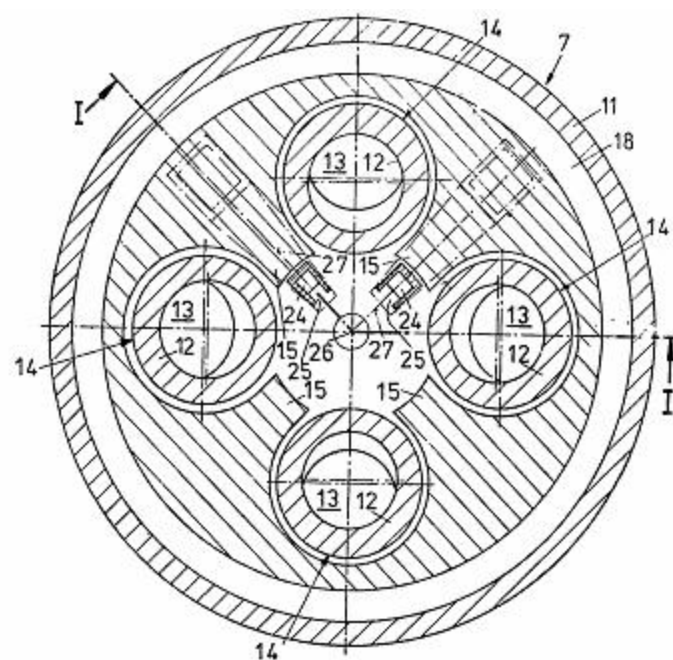
Согласно форме выполнения, представленной на фиг. 3, вторичный канал 23 охлаждающего средства образован в поперечном сечении L-образным, проходящим прямолинейно желобом 29, устье которого также направлено против центра 26 лобовой пластины 11.

Форма выполнения, представленная на фиг. 4, имеет вторичный канал 23 охлаждающего средства, который так же, как изображенный на фиг. 1 вторичный канал 23 охлаждающего средства, образован из всех сторон закрытого отрезка трубы 30. Этот отрезок трубы так же, как и вариант, представленный на фиг. 1, имеет уменьшающееся от его начала до его конца, то есть в направлении потока, внутреннее поперечное сечение, вследствие чего в отношении скорости его потока на центр 26 лобовой пластины 11 направляется особенно эффективный частичный поток.

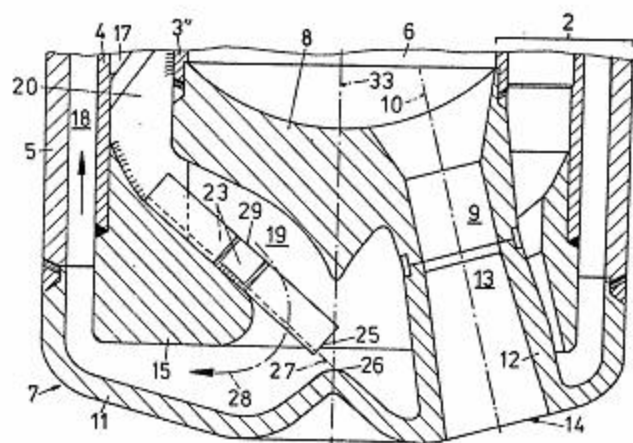
Согласно варианту, представленному на фиг. 5, в начале соединительного канала 19 вставлены улавливающие щитки 31, к которым примыкает отверстие 32, которое ведет к центру донной детали 8. Могут быть предусмотрены один или несколько установленных равномерным распределением улавливающие щитки 31. К отверстиям 32, ведущим к центру, примыкает дальнейшее, лежащее точно по оси 33 дутьевой трубки отверстие 34, через которое частичные потоки охлаждающего средства, отведенные по средством улавливающих щитков, направляются на центр 26 лобовой пластины 11. К этому отверстию 34 целесообразным образом примыкает установленный по оси 33 отрезок трубы 35, вследствие чего выходящий из него ответвленный поток охлаждающего средства, не будучи подвержен влиянию потока в соединительном канале 19, может быть подведен почти до центра 26 лобовой пластины 11.



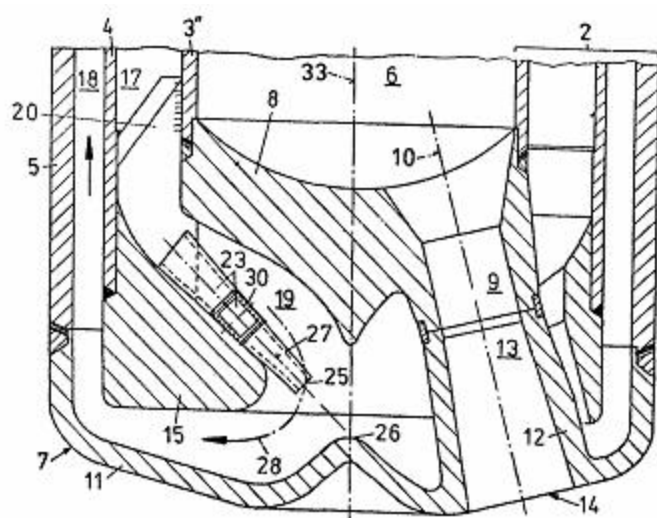
Фиг. 1



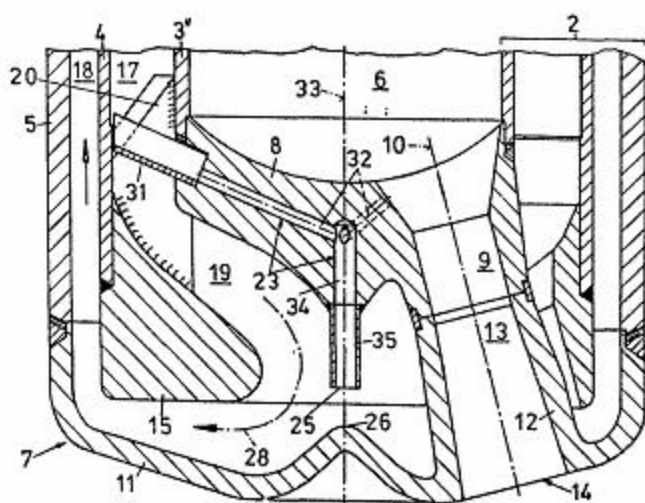
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5