



УКРАЇНА

(19) UA (11)

2989

(13) C1

(51) B 22 D 11/04

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) ЗБІРНИЙ КРИСТАЛІЗАТОР ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК

1

(21) 93101004

(22) 23 02 93

(24) 29 04 94

(46) 26 12 94 Бюл. № 5-1

(56) Патент США № 4390057 кл. В 22 D 11/00 1983

(72) Борисов Юрій Миколайович, Бродський Сергій Сергійович, Учитель Лев Михайлович, Пікус Марк Ісерович, Боїко Юрій Павлович, Угодников Олександр Львович

(73) Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф.Е. Дзержинського

(57) Составной кристаллизатор для непрерывного литья заготовок, содержащий фигурные охлаждаемые рабочие стенки, торцы которых состыкованы между собой по типу

2

"паз-выступ" посредством прокладок с образованием в угловых зонах кристаллизатора переходных участков, отличающийся тем, что рабочие стенки эквидистантны друг другу, а прокладки установлены в верхней и нижней частях кристаллизатора перпендикулярно его противоположающей стенке и выполнены с уменьшением их толщины в направлении к выходу из кристаллизатора, при этом длина прокладок определена по формуле:

$$l = (0,1-0,2) \cdot L,$$

где  $l$  - длина прокладки, мм; $L$  - длина кристаллизатора, мм.

Изобретение относится к области металлургии, конкретнее к непрерывному литью заготовок.

Наиболее близок к изображению по технической сущности и достигаемому результату - кристаллизатор с криволинейной полостью и способом восстановления внутренних размеров этой полости, содержащий фигурные охлаждаемые рабочие стенки, торцы которых состыкованы между собой по типу "паз-выступ" посредством прокладок с образованием в угловых зонах кристаллизатора переходных участков (патент США № 4390057, В 22 D 11/00, 1983).

В период ремонта известного кристаллизатора для восстановления первоначальных размеров его настройка и регулирование осуществляется подбором прокладок различной толщины, выполненных на всю длину стенки кристаллизатора, что приводит к нарушению жесткости рабочих стен в период эксплуатации кристалли-

затора, вследствие чего в процессе разливки жидкий металл проникает в зазор между стенками, кристаллизуется там и деформирует поверхность стенок, что вызывает их преждевременный ремонт. Кроме этого, известный кристаллизатор сложен в изготовлении, эксплуатации и ремонте, особенно при настройке конусности стенок, поскольку выполнен из рабочих стенок, имеющих разное поперечное сечение, что не позволяет их унифицировать и требует выполнения дополнительных работ.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать составной кристаллизатор для непрерывного литья заготовок, в котором за счет конструктивных изменений рабочих стенок кристаллизатора и прокладок, расположенных вне его рабочей полости, обеспечивается упрощение и унифицирование рабочих стенок кристаллизатора и прокладок, и за счет этого повышается качество ремонта и восстанов-

(19) UA (11) 2989 (13) C1

ление первоначального размера и конусности рабочей полости кристаллизатора, что в свою очередь приводит к повышению эксплуатационной стойкости кристаллизатора, стабилизации технологического режима литья и качества готового проката.

Поставленная задача решается тем, что в составном кристаллизаторе для непрерывного литья заготовок, содержащем фигурные охлаждаемые рабочие стенки, торцы которых состыкованы между собой по типу "паз-выступ" посредством прокладок с образованием в угловых зонах кристаллизатора переходных участков согласно изобретению рабочие стенки эквидистантны друг другу, а прокладки установлены в верхней и нижней частях кристаллизатора перпендикулярно его противоположной стенке и выполнены с уменьшением их толщины в направлении к выходу из кристаллизатора, при этом длина прокладок определяется по формуле:

$$l = (0,1-0,2) \cdot L,$$

где  $l$  - длина прокладки, мм;

$L$  - длина кристаллизатора, мм.

Упрощение и унифицирование рабочих стенок составного кристаллизатора и прокладок, расположенных вне его рабочей полости, повышение качества ремонта и восстановление первоначального размера и конусности кристаллизатора осуществляется благодаря совокупному действию следующих конструктивных (отличительных) признаков.

1. Рабочие стенки кристаллизатора эквидистантны друг другу, имеют одинаковые площади поперечного сечения и взаимозаменяемы.

2. Прокладки установлены в верхней и нижней частях кристаллизатора перпендикулярно его противоположной стенке.

Установка прокладок только в верхней и нижней частях кристаллизатора перпендикулярно его противоположной стенке не только упрощает ее изготовления по сравнению с изготовлением на всю длину кристаллизатора, но и облегчает настройку и регулирование стенок кристаллизатора, обеспечивает возможность жесткого крепления рабочих стенок в процессе разлива. Последнее объясняется тем, что прокладка выполнена не набором пластин, как это показано в прототипе, а представляет собой единое целое изделие.

3. Прокладки выполнены с уменьшением их толщины в направлении к выходу из кристаллизатора для создания необходимой конусности рабочих стенок кристаллизатора, обеспечивающей уменьшение влияния неравномерного газового зазора по пери-

метру и высоте кристаллизатора в процессе непрерывной разливки стали.

4. Диапазон изменения коэффициентов  $(0,1-0,2) L$  выбрана из условий эксплуатации кристаллизаторов. При этом оптимальная длина прокладки выбрана из условий экономии металла и возможности настройки верхней и нижней частей стенок кристаллизатора.

Повышение стойкости кристаллизаторов, улучшение качества литых заготовок и готового проката происходит еще и потому, что толщина снятого слоя с торцов рабочих стенок кристаллизатора компенсируется увеличением толщины прокладки с параллельно-противоположного конца данной стенки, что обеспечивает непрерывную отливку заготовок с постоянным размером поперечного сечения.

При этом устанавливается стандартная технология непрерывного литья, реализуемая в автоматическом режиме, что обеспечивает стабилизацию процесса разлива, уменьшение зависаний оболочки слитка в кристаллизаторе, повышение качества литых заготовок и готового проката. Исключается необходимость после очередного ремонта кристаллизатора и связанного с этим изменения размеров заготовки, перенастраивать технологическую ось машин непрерывного литья заготовок, менять режим охлаждения, перестраивать калибры прокатных станов и т.п.

Изобретение поясняется чертежом, на котором показан общий вид составленного кристаллизатора для непрерывного литья заготовок.

Составной кристаллизатор состоит из рабочих стенок (1), в торцах которых установлены прокладки (2). Рабочая полость кристаллизатора образована стыковкой стенок между собой таким образом, что выступ торца одной из стенок опирается на поверхность другой стенки посредством прокладок. Параллельные стенки через прокладки жестко связаны между собой.

Составной кристаллизатор работает следующим образом.

Например, непрерывная разливка стали осуществляется в кристаллизатор сечением  $300 \times 400$  мм, длиной 1000 мм, конусность рабочей полости в направлении разлива - 1%.

После очередного ремонта рабочих стенок (снятие слоя материала необходимой толщины) восстановление первоначальных размеров полости кристаллизатора осуществляют следующим образом.

1. Простроганные рабочие стенки кристаллизатора, укрепленные к стальным плитам, собирают и настраивают с учетом

конусности рабочих стен, составляющей 1% на специальном настроечном стенде. В данном случае верх кристаллизатора, с учетом 2% усадки металла от сечения, устанавливаются 306 x 408 мм. Низ кристаллизатора - 303,06 x 404,08 мм.

2. После восстановления первоначального размера кристаллизатора на стенде изменяют зазоры, образовавшиеся в торцах стенок кристаллизатора после их прострожки, для компенсации изменившегося промежутка, установкой прокладок соответствующих размеров. В данном примере после измерения зазоров по верху кристаллизатора, толщину прокладок следовало изготовить по углам (1-4):

1-25,3 мм; 2-25,8 мм; 3-23,8 мм; 4-24,5 мм;  
по низу кристаллизатора - 1-22,3; 2-22,9 мм; 3-23 мм; 4-22,8 мм.

3. После изготовления прокладок в соответствии с измеренными размерами, по толщине, их вставляют в ранее образовавшиеся зазоры и жестко закрепляют четыре стенки кристаллизатора между собой.

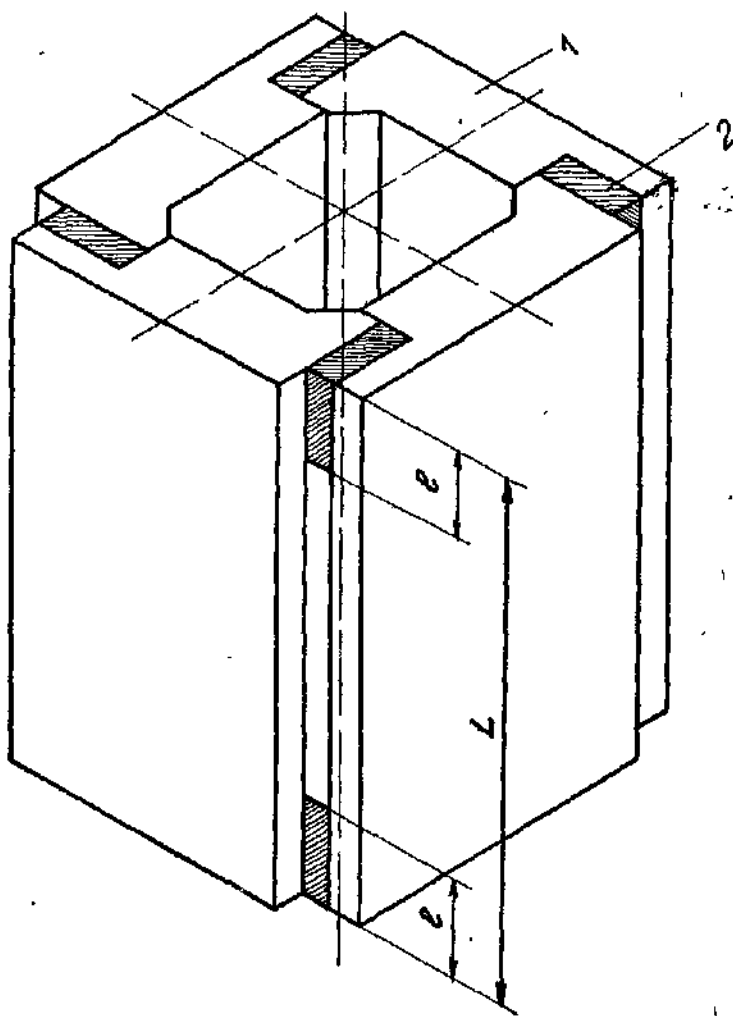
4. Установленные прокладки со стороны верха и низа кристаллизатора выполнены длиной, равной  $l = (0,1-0,2) \cdot L$ . Для длины кристаллизатора равной 1000 мм и коэффициенте 0,2 - длина прокладки составляет:  
 $l = 0,2 \times 1000 \text{ мм} = 200 \text{ мм}.$

5. Собранный кристаллизатор с прокладками устанавливается в корпус и на специальном стенде кристаллизатор настраивают с целью выставки его базовых поверхностей для установки на машину непрерывного литья заготовок.

После износа рабочих стен кристаллизатора, его очередной ремонт и настройка повторяются в указанной последовательности.

Анализ стойкости двух типов медных кристаллизаторов показал, что при эксплуатации предлагаемого кристаллизатора снижение расхода медного проката на его изготовление может достигнуть 30%.

Результаты проведенного анализа подтверждают возможность осуществления предлагаемого изобретения.



Упорядник Л. Литвинова Техред М.Моргентал Коректор О. Козоріз

Замовлення 547

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101