



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1080918 A

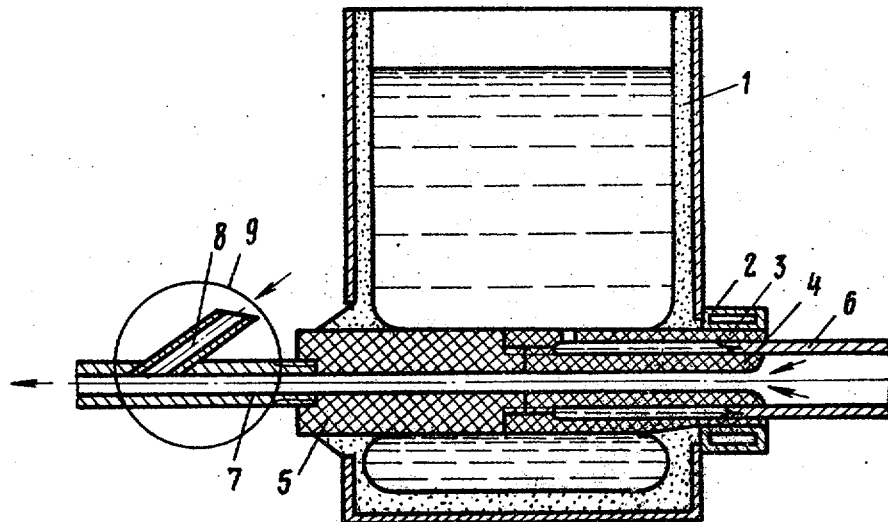
3(51) В 22 D 11/00; В 22 D 11/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3503832/22-02
(22) 25.10.82
(46) 23.03.84. Бюл. № 11
(72) В.С.Скотаренко, И.И.Хорохорин,
В.К.Ханин, В.И.Тутов, В.А.Гринберг,
В.И.Шерстнев, В.С. Колунтаев
и А.Е.Сарычев
(71) Липецкий литейный завод "Центролит" им. 60-летия СССР и Белорусский политехнический институт
(53) 621.746.047(088.8)
(56) 1. Патент Франции № 205476, кл. В 22 D 11/04, 1971.
2. Авторское свидетельство СССР № 869941, кл. В 22 D 11/04, 1979.
3. Патент ФРГ № 1408423, кл. В 22 D 11/04, 1972.
4. Авторское свидетельство СССР № 346907, кл. В 22 D 11/14, 1969.

(54)(57) СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЛИТЬЯ ПОЛЫХ СЛИТКОВ, включающий подачу расплавленного металла в кольцевую полость между охлаждаемым дорном и кристаллизатором, отличающийся тем, что, с целью увеличения срока эксплуатации дорна, охлаждение дорна производят воздухом, эжектируемым через полую отливку в направлении, противоположном ее вытягиванию.



(19) SU (11) 1080918 A

Изобретение относится к металлургии, конкретнее к непрерывному литью полых заготовок на установках горизонтального типа.

Известен способ охлаждения внутренней поверхности непрерывно-литой полый заготовки, при котором теплоотвод от формирующейся корочки осуществляется за счет охладителя, подаваемого через полый стержень [1].

Недостатком данного способа являются температурные перепады по сечению стержня, что ведет к его разрушению.

Известен способ охлаждения внутренней поверхности непрерывно-литой полый заготовки, при котором теплоотвод осуществляется за счет охладителя, подаваемого в металлическую оправку, находящуюся внутри пустотелого графитового дорна [2].

Недостатками способа являются температурные перепады по сечению графитового дорна, что ведет к его разрушению, сложность изготовления и сборки применяемого устройства.

Известен способ охлаждения внутренней поверхности непрерывно-литой полый заготовки, при котором теплоотвод осуществляется за счет подачи охладителя через полый дорн, при этом охладитель подается непосредственно на внутреннюю поверхность отливки [3].

Недостатком этого способа являются температурные перепады по сечению дорна, что может вести к его разрушению.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ непрерывного горизонтального литья полых слитков, включающий подачу расплавленного металла в кольцевую полость между охлаждаемым дорном и кристаллизатором [4].

Недостатком известного способа является возможность разрушения дорна в процессе разлива вследствие температурных перепадов по его сечению. Кроме того, недостатком является сложность устройства для осуществления этого способа.

Цель изобретения - увеличение срока эксплуатации дорна.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу непрерывного горизонтального литья полых слитков, включающему подачу расплавленного металла в кольцевую полость между охлаждаемым дорном и кристаллизатором, охлаждение дорна производят воздухом, эжектируемым через полую отливку в направлении, противоположном ее вытягиванию.

На чертеже изображен узел кристаллизации для осуществления способа, продольный разрез.

Узел кристаллизации для непрерывного литья полых заготовок содержит металлоприемник 1, к которому крепится воздухоохлаждаемая рубашка 2, во внутреннюю коническую поверхность которой вставляется наружная графитовая втулка 3. В наружной втулке 3 крепится на резьбе дорн 4. В этой же втулке 3 соосно ей крепится хвостовик 5, проходящий через весь металлоприемник 1. В дорне 4 и хвостовике 5 имеется полость, соединяющая полость отливки 6 с пространством за металлоприемником 1. В хвостовике 5 крепятся отводящая охладитель труба 7 с дополнительным патрубком 8 для подвода сжатого воздуха от магистрали, которые образуют эжектор 9.

Устройство работает следующим образом.

Из металлоприемника 1 жидкий металл поступает в кольцевое пространство, образованное наружной графитовой втулкой 3 и полым дорном 4, в котором происходит формирование полый отливки 6. В процессе разлива при выходе заготовки из кристаллизатора подается сжатый воздух через патрубок 8 в отводящую охладитель трубу 7 в сторону, противоположную направлению извлечения слитка. При этом происходит эжекция воздуха через полости отливки 6 и дорна 4, т.е. создается направленный поток воздуха, засасываемый из окружающей среды в полую отливку 6, на сходящую с дорна внутреннюю поверхность отливки 6, полый дорн 4 и далее на сброс. При прохождении засасываемого воздуха через полую заготовку, он нагревается до 300-500°С, при этом охлаждаются внутренние полости дорна 4 и вытягиваемой отливки 6. При таком способе охлаждения исключаются резкие температурные перепады по сечению дорна 4 за счет подачи к нему нагретого воздуха от вытягиваемой отливки 6, что ведет к увеличению срока эксплуатации дорна 4.

До того, как произойдет отделение затравки от отливки, охладитель циркулирует по схеме окружающая среда - затравка (не показана), в которой для прохождения воздуха предусмотрены отверстия - полость заготовки - полый дорн и далее на сброс.

Патрубок для подачи сжатого воздуха в сторону, противоположную движению отливки, располагается непосредственно за металлоприемником. При этом происходит эжекция воздуха по схеме окружающая среда - полый дорн и далее на сброс. При этом происходит его нагрев до 300-500°С - полый дорн и далее

на сброс. Учитывая, что турбулентное движение отличается большей интенсивностью теплообмена, чем ламинарное, то для отбора тепла воздухом от дорна (в рабочей зоне) целесообразно использовать турбулентное движение. Для хорошо развитого турбулентного движения число Рейнольдса $Re = 10000$.

$$Re = \frac{\omega \cdot d}{\nu_c} \quad (1)$$

где ω - скорость движения среды, м/с;
 ν_c - коэффициент кинематической вязкости среды, при температуре воздуха $t_c = 300^\circ\text{C}$, $\nu_c = 40 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$,
 d - диаметр полости дорна, м.

Поскольку отношение внутреннего и наружного диаметров дорна должно находиться в пределах 0,77-0,84, то примем среднее значение 0,8, тогда для существующей номенклатуры размеры внутренней полости дорна будут такими, как указано во втором столбце таблицы.

Преобразуя формулу (1) к виду

$\omega = \frac{Re \nu_c}{d}$ и принимая $Re = 10000$, получим для каждого диаметра скорости, при которых будет развито турбулентное движение. Зная потребную скорость воздуха, можно определить его расход

$$Q = \mu \cdot F \cdot \omega \quad (2)$$

где μ - безразмерный коэффициент, принимаем $\mu = 0,9$;
 F - площадь сечения полости дорна, $F = \pi D^2$, м^2 ;
 ω - скорость протекания воздуха в рабочей зоне, м/с.

Расход воздуха для каждого сечения приведен в четвертом столбце таблицы.

Для обеспечения вычисленных значений расхода воздуха достаточно использовать цеховую магистраль с давлением сжатого воздуха $P = 6$ атм. Размеры подводящих сжатый воздух из магистрали каналов не имеют принципиального значения. Для контроля расхода охладителя (или его скорости перед патрубком) для подачи сжатого воздуха необходимо

установить расходомер. При необходимости для увеличения скорости протекания отсасываемого воздуха охладителя подачу сжатого воздуха в патрубок за металлоприемником можно производить газодувками различных марок.

Пример. Методом горизонтального непрерывного литья получали полулю заготовку $\phi 126 \times \phi 90$. В металлоприемник заливали чугун следующего химического состава, %: С 3,5-3,6; Si 1,9-2,1; Mn 0,4-0,5; P до 0,2; S до 0,05. Температура чугуна в металлоприемнике поддерживалась в пределах 1330-1370 $^\circ\text{C}$. Отливку $\phi 126 \times \phi 90$ вытягивали из неподвижного кристаллизатора. Ритм движения отливки - периодический: вытягивание - остановка. Скорость литья составляла 0,2-0,3 м/мин. При всех этих равных условиях охлаждение отливки производили по двух вариантам.

В первом варианте охладитель подавали непосредственно через металлоприемник к рабочей полости дорна. При этом наблюдались большие перепады температуры, меняющиеся от температуры кристаллизующегося жидкого металла (1330-1370 $^\circ\text{C}$) до температуры воздуха ($\approx 20^\circ\text{C}$). Средняя стойкость дорна из графита марки "Моногран" составила 1,5-3 ч.

Во втором варианте в трубопровод, проходящий через металлоприемник, подавали сжатый воздух в направлении, противоположном движению отливки. В результате этого охладитель за счет эжекции поступал в рабочую полость через полулю отливку, при прохождении через которую он нагревался до 300-500 $^\circ\text{C}$. При этом происходило выравнивание температуры дорна и наблюдался умеренный режим охлаждения отливки. Скорость литья осталась практически неизменной. Средняя стойкость графитового дорна при данных условиях составила 3-5 ч.

Таким образом, предложенное техническое решение позволяет существенно повысить стойкость дорна при малых капитальных затратах.

Внутренний диаметр отливки, равный диаметру дорна, м	Диаметр полости дорна, мм	Площадь сечения полости дорна, м^2	Расход воздуха $\text{м}^3/\text{с}$
1	2	3	4
0,050	0,040	0,005	$\sim 0,045$
0,075	0,060	0,01	$\sim 0,068$
0,100	0,080	0,02	$\sim 0,090$

Продолжение таблицы

1	2	3	4
0,125	0,100	0,03	0,110
0,150	0,120	0,045	0,130
0,175	0,140	0,062	0,160
0,200	0,160	0,080	~0,180

Редактор А.Шишкина

Составитель В.Балашов

Техред О.Неце

Корректор И.Муска

Заказ 1423/8

Тираж 775

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4