



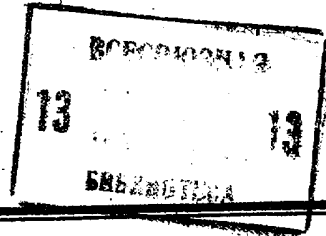
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1101329 A

3 (51) В 22 D 19/00; В 22 C 9/28

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3421054/02-22

(22) 12.04.82

(46) 07.07.84. Бюл. № 25

(72) В.Е. Хрычиков, Л.П. Головский
и Н.А. Будагьянц

(71) Днепропетровский ордена Трудового
Красного Знамени металлургический
институт им. Л.И. Брежнева

(53) 621.74.046 (088.8)

(56) 1. Патент Японии № 44-20727,
кл. В 22 D 19/00, опублик. 1969.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 732072, кл. В 22 D 19/00, 1977.

3. Авторское свидетельство СССР
№ 632479, кл. В 22 D 19/00, 1977.

(54)(57) ЛИТЕЙНАЯ ФОРМА для изготов-
ления биметаллических отливок, со-
держащая твердую вставку, размещен-
ную в рабочей полости формы, и закре-
пленные на боковой поверхности
вставки прокладки для уменьшения
напряжений в заливаемом металле,
отличающаяся тем, что,
с целью уменьшения трудоемкости
удаления внешнего слоя металла после
эксплуатации отливки, прокладки
выполнены в виде трубок, причем по
крайней мере две из них имеют площадь
отверстия больше остальных в 1,5-
3,0 раза, при этом одни концы тру-
бок выведены из полости литейной
формы, а противоположные концы заглу-
шены.

(19) SU (11) 1101329 A

Изобретение относится к литейному производству, в частности к отливке прокатных валков.

Известна литейная форма в способе изготовления составного прокатного валка. Особенность ее заключается в том, что в литейную форму устанавливается металлическая перегородка толщиной 15-20 мм. Жидкий металл заливают через тангенциальную литниковую систему с внутренней и внешней стороны перегородки. В результате применения этой технологии получают валок, состоящий из твердого наружного слоя и мягкого внутреннего слоя [1].

Известный способ не обеспечивает многократного использования оси валка, хотя износу при эксплуатации подвергается только наружный слой валка. Не обеспечивается также компенсация усадки наружного слоя отливки при затвердевании на толстостенной металлической перегородке.

Известна армирующая вставка для изготовления биметаллических отливок, преимущественно прокатных валков. Сущность известного изобретения заключается в том, что на осевом вкладыше выполнены винтовые канавки правого и левого направления. В качестве армирующей вставки применена проволока из металла с более низкой температурой плавления, чем температура солидуса заливаемого металла, витки которой размещены в винтовых канавках осевого вкладыша, причем проволока может быть выполнена из алюминиевого сплава [2].

При такой технологии заливаемый металл может смять легкоплавкую проволоку, что приведет к возникновению значительных усадочных напряжений в получаемом наружном слое.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемой является литейная форма с армирующей вставкой и размещенными на ее поверхности промежуточными прокладками, предназначенными для уменьшения внутренних напряжений в заливаемом сплаве. Прокладки выполняются из легкоплавкого сплава с толщиной 0,8-1,2 величины линейной усадки заливаемого сплава. Кроме того, на армирующей вставке могут быть выполнены канавки с общим объемом, равным 0,7-0,9 объема прокладки из легкоплавкого сплава [3].

Однако заливаемый расплав может расплавить прокладки в процессе заливки, особенно при получении массивных отливок. Кроме того, насыщенные заливаемого сплава легкоплавким металлом не всегда способствует получению необходимой микроструктуры наружного слоя.

Цель изобретения - уменьшение трудоемкости удаления внешнего слоя металла после эксплуатации отливки.

Поставленная цель достигается тем, что в литейной форме для изготовления биметаллических отливок, содержащей твердую вставку, размещенную в рабочей полости формы, и закрепленные на боковой поверхности вставки прокладки для уменьшения напряжений в заливаемом металле, прокладки выполнены в виде трубок, причем по крайней мере две из них имеют площадь отверстия больше остальных в 1,5-3,0 раза, при этом одни концы трубок выведены из полости литейной формы, а противоположные концы заглушены.

В предлагаемой литейной форме компенсация усадки залитого на твердую вставку металла происходит за счет сжатия полых трубок, металл которых нагревается залитым металлом до пластического состояния. В сечении трубки могут иметь любой профиль: круглый, квадратный, эллипсовидный и др. Закрепляют трубки на вставке, например, сваркой в отдельных точках, что не требует наличия специального оборудования при изготовлении формы. Удаляют наружный слой с твердой вставки после эксплуатации отливки за счет того, что две трубки выполнены с площадью отверстия в 1,5-3,0 раза больше площади отверстия остальных трубок. При усадке наружного слоя они полностью не сплющиваются. В отверстия этих трубок заливают жидкость, например воду, которая при замораживании расширяется и разрывает металл наружного слоя.

Увеличение площади отверстия трубок более чем в 3 раза уменьшает сечение внешнего слоя металла и снижает его прочность. Значение площади трубок менее 1,5 площади остальных не обеспечивает эффекта разрыва наружного слоя.

Один торцовый конец трубок выполнен глухим для предотвращения попадания в их полость жидкого ме-

талла, что может нарушить процесс компенсации усадки наружного слоя. Второй конец выведен из полости литейной формы и служит для удаления воздуха из трубки в момент ее сплющивания усаживающимся металлом при выведении обоих концов трубок из полости литейной формы, исключает закупоривание воздуха и торможение усадки в случае отливки детали с различной толщиной стенки.

На чертеже изображена литейная форма для изготовления биметаллических отливок.

Форма содержит прокладки 1-3, выполненные из трубок, закрепленных вокруг твердой вставки 4, которая размещена в рабочей полости формы 5.

По крайней мере две трубки 3 на противоположных сторонах вставки 4 выполнены с площадью отверстия в 1,5-3 раза большей площади отверстия остальных трубок 1 и 2. Один торцовый конец 6 трубок 2 выведен из полости формы 5, а второй 7 выполнен глухим.

Литейная форма содержит также калиброванный кокиль 8, установленный на опоку нижней шейки 9 с формовочной смесью 10 и поддоном 11, центрирующим осевой вкладыш 4 внизу элемента литниковой системы 12 с тангенциальным литниковым питателем 13 и металлоконструкцию 14, центрирующую вкладыш 4 сверху.

На участке с большей толщиной полости формы ℓ_2 по сравнению с ℓ_1 увеличение суммарной площади отверстий достигнуто путем установки большего количества трубок 2 или размещения их "елочкой" (трубки 1).

Заливку металла в полость литейной формы 5 производили через литниковую систему 12 с тангенциальным литниковым питанием 13. Давление, возникающее при усадке наружного слоя отливки 5, сжимает твердую вставку 4. Полые трубки 1-3, нагретые залитым металлом до пластического состояния, компенсируют возникшие напряжения в кристаллизующие сплавы за счет уменьшения площади своего отверстия. Полностью не сплющиваются две трубки 3 на противоположных сторонах вставки 4, площадь отверстий которых в 1,5-3 раза больше площади остальных трубок.

Глухие торцовые концы 7 предотвращают попадание жидкого металла в полость трубок, а выведенные торцы трубок 6 из полости формы 5 обеспечивают удаление воздуха при сплющивании трубок.

Пример. Отливка прокатного вала из хромо-никелевого чугуна исполнения СПХН-65. Усадка (Y) составляет 1,5%. На ось радиусом $r = 100$ мм из стали марки 35Л закрепляют две стальные тонкостенные трубки (W_p-2) с внутренним диаметром D_T (мм) и две трубки на противоположных сторонах оси с внутренним диаметром d_{TP} (мм). Расчет диаметра D_T и общего количества трубок N_p производится из условия компенсации усадки заливаемого металла по следующим формулам:

$$D_T = \sqrt{r^2 + q} - r, \quad (1)$$

$$N_p = \frac{4 S_{TC}}{\pi D_T^2}, \quad (2)$$

где $q = \frac{4}{\pi^2} S_{TC} (1 + N_g);$

$$S_{TC} = \pi \ell Y \cdot 10^{-2} (2r + \ell Y \cdot 10^{-2});$$

ℓ - толщина полости формы между твердой вставкой и кокилем;
 N_g - коэффициент зоны действия трубок, определяемый экспериментально.

При постановке исходных данных в формулы (1) и (2) имеем

$$D_T = \sqrt{10\,000 + 1612,704} - 100 = 7,8 \text{ мм},$$

$$N_p = \frac{4 \cdot 633,2}{3,14(7,8)^2} \approx 14 \text{ шт.}$$

К установке в литейную форму приняли 14 шт. трубок, из них 12 шт. диаметром 7,8 мм и 2 шт. с большей в 2,3 раза площадью отверстия. Тогда

$$d_{TP} = 7,8 \sqrt{2,3} = 11,8 \text{ мм}.$$

Вставку с трубками устанавливали и закрепляли в кокиле с внутренним диаметром 340 мм. В высушенную и нагретую форму заливали чугун при 1320°C . Качество отливок определяли после их разрезки и исследования макроструктуры границы биметаллического слоя. Наличие трещин в наружном слое и зазоре по границе слоев считали браковочным признаком.

Визуальный осмотр отливки показал, что 12 трубок были полностью сплюще-

ны в результате усадки сплава, а 2 трубки, площадь которых увеличена в 2,3 раза, частично. В оставшуюся полость заливали воду, торцы трубок заглушали, охлаждали жидким азотом.

После замораживания воды бандаж вала треснул и был легко удален с оси.

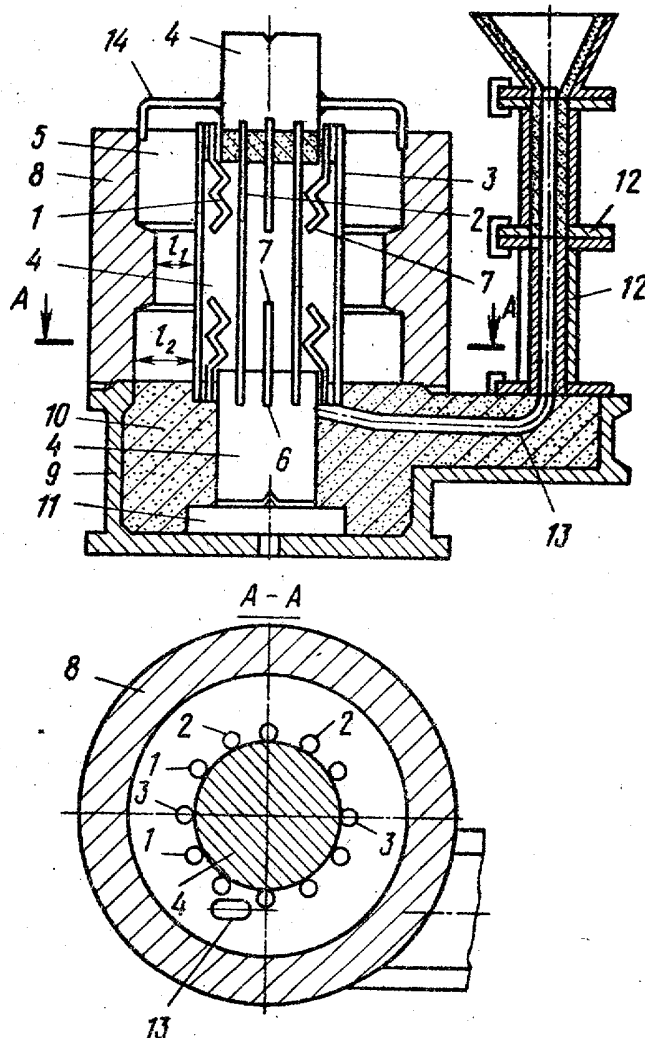
Примеры изготовления биметаллических отливок в предлагаемой литейной форме сведены в таблицу.

№	Трубки на противоположных сторонах оси с увеличенной площадью отверстия			Трубки, распределенные равномерно по всей окружности твердой вставки			Общее количество трубок, штук	Отношение площади отверстия большей трубки к меньшей	Макроструктура границы раздела между слоями отливки
	Количество, штук	Диаметр, мм	Площадь отверстия одной трубки, мм ²	Количество, штук	Диаметр, мм	Площадь отверстия одной трубки, мм ²			
1	2	11,8	109,9	12	7,8	47,8	14	2,3	Хорошее качество соединения наружного металла с вкладышем; в двух трубках имеется отверстие для заливки жидкости
2	2	13,5	143,4	12	7,8	47,8	14	3	То же
3	2	9,6	71,7	12	7,8	47,8	14	1,5	Хорошее качество соединения. В двух трубках сохранились отверстия достаточные для заливки жидкости
4	2	8,5	57,4	12	7,8	47,8	14	1,2	В двух трубках с большим диаметром отверстия практически отсутствуют, что исключает отделение наружного металла от вставки
5	2	14,6	167,3	12	7,8	47,8	14	3,5	В двух трубках с большим диаметром сохранились отверстия, эквивалентные диаметру 12,3 мм, что целесообразно ввиду ослабления прочности наружного металла

Применение разработанной технологии изготовления биметаллических отливок позволяет многократно использовать твердую вставку, уменьшает трудозатраты при ее подготовке и снижает трудо-

емкость удаления наружного металла со вставки.

Экономический эффект от сокращения расхода валков в чистовых клетях мелкосортных станов Криворожстали составит не менее 24,4 тыс.руб.



Составитель В. Николаев
 Редактор Е. Папп Техред И. Асталов Корректор Г. Решетник
 Заказ 4704/8 Тираж 775 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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