



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25154 (13) A

(51) B 22 D 11/06

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) РОЛИК МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ

1

(21) 96030943

(22) 11.03.96

(24) 30.10.98

(46) 25.12.98. Бюл. № 6

(47) 30.10.98

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 1329899, 15.08.87.2. Авторское свидетельство СССР
№ 1695582.(72) Матюхін Олександр Васильович, Сахно
Валерій Олександрович, Ніколаєв Генадій
Андрійович, Адамов Іван Васильович, Са-
банський Микола Володимирович, Шевчен-
ко Анатолій Іванович, Лепіхов Леонід
Сергійович(73) Відкрите акціонерне товариство "Мета-
лургійний комбінат "Азовсталь"

2

(57) 1. Ролик машины непрерывного литья, содержащий ось и бандаж в виде биметаллических колец, соединенных с осью фиксаторами, отличающийся тем, что отношение толщины наружного легированного и внутреннего демпфирующего слоев биметаллического бандажа находится в пределах (1:4)–(2,5:1), при этом общая толщина бандажа составляет (0,07–0,15)D, где D – наружный диаметр ролика.

2. Ролик по п. 1, отличающийся тем, что бандажирующие кольца установлены с зазором, величина которого составляет (0,01–0,02)L, где L – ширина кольца.

3. Ролик по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что бандажирующие кольца выполнены с фасками под углом $\alpha = 15^\circ$ – 45° , вершина которого находится на границе легированного и демпфирующего слоев.

Изобретение относится к механическому оборудованию конвертерного цеха и может быть использовано на машинах непрерывного литья.

Известен "Ролик машины непрерывного литья заготовок", состоящий из центробежнолитой биметаллической бочки с наружным слоем из жаростойкого и износостойкого сплава, толщина легированного слоя составляет 0,02–0,04 величины наружного диаметра ролика (D), а толщина стенки биметаллической бочки составляет 0,25–0,35 [1].

При таком конструктивном выполнении толщина внутреннего несущего слоя велика, в монолите возникают значительные напряжения как при отливке, так и при эксплуатации, что приводит к появлению трещин и поломки ролика.

Известен "Ролик машины непрерывного литья заготовки" содержащий бочку и бандаж, соединенные между собой или с цапфами посредством цилиндрических фиксаторов. Бочка или бандажирующие кольца выполнены биметаллическими [2]. Указанный ролик принят за прототип. По рисунку

(19) UA (11) 25154 (13) A

видно, что толщина биметаллического и несущего демпфирующего слоев примерно одинаковы.

Общим недостатком аналога и прототипа является отсутствие дифференцированной связи между толщинами наружного легированного и демпфирующего слоев. Выполненные исследования позволяют установить, что при изготовлении роликов и эксплуатации их различных диаметров без учета этой зависимости, за счет термоциклического воздействия слитков на различную глубину бочки, происходит снятие натяга и раскатывание бандажирующих колец. При этом фиксаторы не могут препятствовать местному снятию материала демпфирующего слоя.

В основание изобретения поставлена задача предупреждения снятия натяга и раскатывания бандажирующих колец роликов МНЛЗ при местном нагреве в зоне контакта с отливом непрерывнолитой заготовки. Путем установления дифференцированной зависимости между толщиной легирующего, демпфирующего слоев бандаж и наружным диаметром биметаллических роликов обеспечивается сохранение заложенного в конструкции натяга при одностороннем нагреве, а фиксаторы служат предохранительными устройствами от проворачивания при аварийных ситуациях.

На фиг. 1 изображен ролик в разрезе, где 1 — ось ролика, 2 — бандажирующие кольца с легированным и демпфирующим слоями, 3 — фиксатор.

Буквами обозначены: D — наружный диаметр ролика, d — посадочный диаметр оси и колец.

На фиг. 2 увеличенное изображение части кольца в разрезе с буквенными обозначениями параметров, определяющих соотношения конструкции: L — длина кольца по образующей, l — зазор между кольцами, α — угол наклона фаски, h — толщина легированного слоя, H — толщина кольца.

Современные МНЛЗ, в том числе меткомбинатов "Азовсталь" и им. Ильича, оснащены роликами различных диаметров, начиная от 140 до 380 мм (140, 210, 215, 240, 250, 270, 300, 370, 380 мм). Ролики меньших диаметров устанавливаются ближе к кристаллизатору, где температура слэба достигает 1100°C, а больших диаметров — на криволинейном и горизонтальном участках. При этом, вышерасположенные ролики обычно орошаются водой от форсунок, охлаждающих слэб, а то время как часть роликов криволинейного и все горизонтального участков имеют только внутреннее охлаждение. Поэтому при контакте ролика со слит-

ком местный прогрев бочки имеет различную глубину, значит, и термонапряженное состояние роликов различное.

В результате термоциклического воздействия в поверхности бочки возникают термоусталостные трещины, развивающиеся в сетку разгара и приводящие к выходу из строя ролика.

При разработке технологии отливки биметаллических бандажей, подборе марок сталей и выявлении геометрических параметров исходили из того, что наиболее долговечным будет ролик, в поверхностном слое которого будут предварительно созданы остаточные напряжения по знаку противоположные тем напряжениям, которые возникают в зоне контакта ролика со слитком при эксплуатации.

В результате исследований и опытно-промышленного опробования экспериментальных образцов было установлено, что при приведенных ниже геометрических соотношениях ролик имеет наиболее благоприятное соотношение остаточных напряжений в слоях и отличается высокой износостойкостью и долговечностью в эксплуатации. Это обеспечивается соотношением толщин наружного легированного и демпфирующего слоев в пределах (1,4)–(2,5:1), при общей толщине бандаж (0,07–0,15)D.

Наличие зазора между бандажирующими кольцами $l=(0,1–0,02)L$ позволяет им свободно расширяться при нагреве и в то же время при таком малом зазоре на слэбе не остается отпечатков от роликов.

Выполнение бандажирующих колец с фасками под углом $\alpha=15–45^\circ$ с вершиной на границе разделения легированного и демпфирующего слоев гарантирует отсутствие воздействия колец друг на друга при уменьшенном зазоре l, от неточной сборки или при засорении зазора окалиной и твердыми солями.

Пример.

Для определения геометрических параметров ролика в зависимости от его диаметра поступают следующим образом:

— определяют толщину бандаж, например, для ролика диаметром 300 мм.

$(0,07–0,15)D=(0,07–0,15)300=21–45$ мм

— определяют толщину легированного слоя по соотношениям (1,4)–(2,5:1)

$$(21–45) \times \left[\frac{1}{4+1} - \frac{2,5}{2,5+1} \right] = 4,2–32 \text{ мм}$$

— толщина демпфирующего слоя определяется как разность по более широким пределам

(21-45) - (4,2-32)-13-40,8 мм

В зависимости от способа охлаждения сляба в зоне эксплуатации роликов диаметром 300 мм выбирают толщину легированного слоя:

- при водяном охлаждении, когда наружная поверхность ролика обильно поливается водой от форсунок - близкие к нижнему пределу;

- при водовоздушном охлаждении - ближе к верхнему, так как при более высоких температурах знакопеременные напряжения возникают в более толстом наружном слое.

Величина зазора между кольцами зависит от температурного удлинения кольца, и чем больше его ширина (длина по образующей) L , тем больше должен быть зазор. Зависимость $(0,01-0,002)L$ определяет эту связь. Конкретно ширину кольца определяем расчетом и проверяем экспериментально, исходя из того, чтобы в наружном слое были созданы остаточные напряжения достаточной величины и необходимого знака противоположного действующим при эксплуатации ролика.

Например, для кольца шириной 200 мм зазор будет

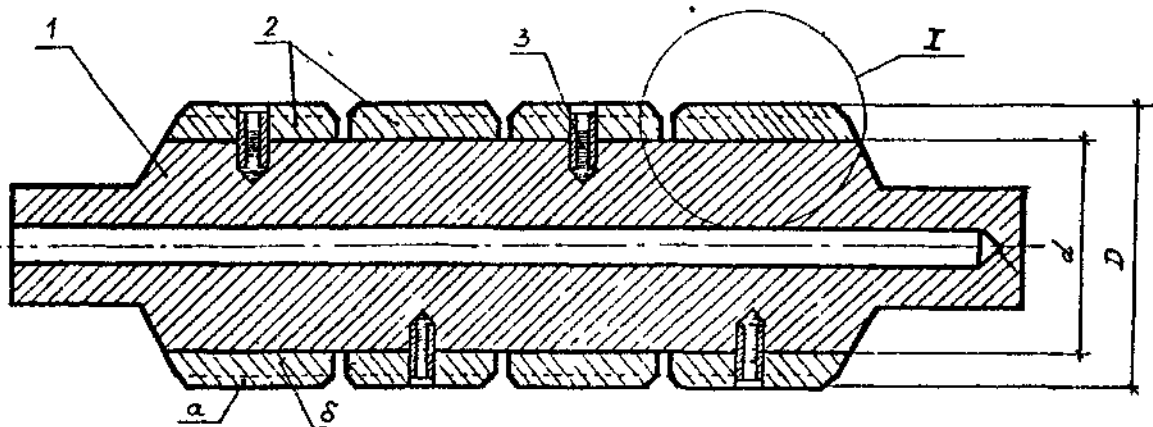
$$(0,01-0,02)200=2-4 \text{ мм}$$

Выполнение фаски под углом $15-45^\circ$ с вершиной на участке разделения слоев биметаллической бочки трудностей не представляет, так как слои отличаются блеском и макроструктурой с торца.

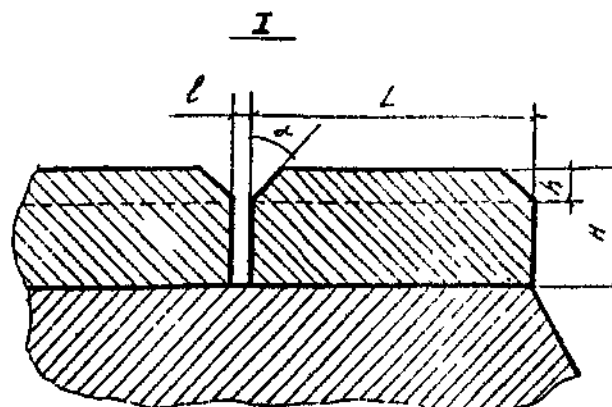
Большие и меньшие пределы как ширины зазора, так и угла фаски связаны с конструктивными особенностями МНЛЗ, в основном, со способом охлаждения. При большей подаче охладителя (например, водяное охлаждение) - большие зазоры и углы их раскрытия.

Проведенные испытания опытной партии роликов указанной конструкции показали более высокую их износостойкость в 15-20 раз по сравнению с эксплуатируемыми коваными. Комбинатами "Азовсталь" и им. Ильича проводятся подготовительные работы к внедрению указанных роликов уже в 1994 г.

Акт испытаний биметаллических роликов в производственных условиях прилагается.



Фиг 1



Фиг 2

25154

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор О. Кравцова

Замовлення 4627

Тираж

Підписне

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

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101