



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Р И Т Б
Нумер. в Фонд
А П Д.

(21) 4822788/02

(22) 02.03.90

(71) Гомельский политехнический институт

(72) М.Н.Верещагин, Г.А.Серебрянский
и А.В.Холомеев

(56) Патент США № 4550766,
кл. В 22 D 11/06, 1986.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАЧИ РАСПЛАВА
ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЫСТРОЗАКАЛЕННОЙ ЛЕН-
ТЫ

(57) Сущность: устройство для подачи
расплава между валками-кристаллиза-
торами содержит питатель, выполнен-
ный в виде резервуара круглого или

прямоугольного поперечного сечения
в плоскости, перпендикулярной его
оси, насадку с двумя продольными и
двумя боковыми керамическими стенка-
ми, образующими своими боковыми по-
верхностями сечение сопла, а также
шиберный затворный механизм с отвер-
стиями для подачи расплава в полость
насадки, установленный между питате-
лем и насадкой. Продольные керамиче-
ские стенки установлены в наклон-
ные направляющие с возможностью не-
зависимого перемещения, а насадка ус-
тановлена на автономной раме с воз-
можностью перемещения вдоль оси вал-
ков. 4 з.п. ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к металлур-
гии, а более конкретно к устройствам
для подачи расплавленного металла в
зону прокатки при получении лент и
листов с аморфной и микрокристалли-
ческой структурой в процессе высоко-
скоростной закалки расплава.

Известны различные устройства для
подачи расплава в прокатный механизм
для получения лент и листов с аморф-
ной и микрокристаллической структу-
рой в процессе его высокоскоростной
закалки.

Известные устройства для подачи
расплавленного металла в зону прокат-
ки при высокоскоростной его закалке,
как правило, содержит питатель в ви-
де резервуара для жидкого металла,
насадку, установленную на одной из

стенок питателя и имеющую постоянное
сечение выходного отверстия, обеспе-
чиваемое различной формы ограничите-
лями, и расположенное вблизи зоны
прокатки, а также два валка-кристал-
лизатора с охлаждающей поверхностью,
выполненных, например в виде дисков,
барабанов, привод перемещения кри-
сталлизаторов и средства для приема
отделенных от поверхности охлаждения
кристаллизатора лент и листов.

Основными недостатками указанных
устройств являются: несовершенство
конструкций насадок сопла, приводя-
щее к неоднородности температуры
расплава и скорости его перемещения
к зоне прокатки, колебание потока
расплава внутри сопла, образование

поверхностных дефектов лент и листов и др.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предполагаемому является устройство для отливки листа с соплообразной насадкой и ограничивающим элементом.

Известное устройство включает в себя питатель в виде резервуара и насадку. В резервуар входит нижняя стенка, две торцевые и две боковые стенки. Внутри резервуара вмонтирован ограничитель потока, который образует отверстие для поступления расплава из резервуара к насадке. Уровень расплава в резервуаре поддерживается с помощью контрольного устройства уровня, через которое расплав по трубе поступает от источника расплавленного металла.

Насадка включает верхнюю и нижнюю стенки, удерживаемые зажимными элементами, а также две боковые стенки, которые в совокупности образуют полость, с одной стороны соединяющуюся с резервуаром, а с другой - образующих сопло для подачи расплава в зону очага деформации, которая образуется в месте контакта боковых поверхностей валков-кристаллизаторов.

Для создания упора верхней и нижней стенок образующих плоское сопло, и получение полости постоянной высоты в насадке по направлению движения расплава из резервуара к соплу, в последнем размещается, как минимум, один ограничитель на некотором расстоянии от боковых стенок. Ограничитель своей изогнутой направляющей частью расположен ближе к резервуару, а его спрямленная часть - по ходу движения потока расплава.

Кроме того, устройство снабжено двумя валками-кристаллизаторами, образующих в месте контакта их боковых поверхностей очаг деформации, расположенный вблизи сопла насадки для подачи сюда расплавленного металла и его быстрой закалки путем прокатки.

Основными недостатками устройства являются: неоднородность температуры расплава и скорости его перемещения к зоне прокатки ввиду наличия в потоке инородных тел в виде ограничителей и рассекающих поток расплава при его течении, а также малые размеры полости насадки по высоте, колебания потока расплава внутри сопла,

невозможность управления скоростью подачи расплава и температурным режимом в сопле при получении широкой ленты, образование поверхностных дефектов изделий, возможность замораживания полости насадки при малых размерах по высоте, значительное сопротивление истечению расплава из сопла за счет большого трения на поверхности верхней и нижней стенок насадки, ограничение технологических возможностей, сложность эксплуатации.

Целью настоящего изобретения является устранение недостатков устройства для отливки ленты, а именно расширение технологических возможностей, упрощение условий эксплуатации, повышение качества ленты за счет стабилизации истечения расплава из сопла и повышение выхода годного.

В известном устройстве, включающем питатель для подачи расплава, выполненный в виде резервуара круглого или прямоугольного поперечного сечения в плоскости, перпендикулярной его оси, насадку с двумя продольными и боковыми керамическими стенками, образующими своими боковыми поверхностями сопло, шиберный затворный механизм с отверстием для подачи расплава в полость насадки, установленные с образованием в месте контакта их боковых поверхностей очага деформации вблизи сопла насадки, поставленная цель достигается тем, что продольные керамические стенки установлены в выполненные в боковых стенках насадки наклонные направляющие с возможностью независимого перемещения, при этом насадка установлена на автономной раме с возможностью перемещения вдоль оси валков; наклонные направляющие выполнены прямолинейными и наклонены к продольной оси насадки под углом $15-45^\circ$; боковая поверхность продольных керамических стенок изогнута в осевом направлении, при этом отношение длины проекции изогнутой боковой поверхности продольной стенки на ось насадки к половине максимального ее прогиба составляет $16-24$; в насадке выполнены компенсационные зазоры; две противоположные стенки насадки выполнены из материала с большим омическим сопротивлением.

Благодаря установке продольных керамических стенок в наклонные пазы с возможностью независимого перемещения

обеспечивается возможность управления скоростью подачи расплава и температурным режимом в сопле при получении широких лент без замены насадки, устраняется неоднородность скорости перемещения расплава, а также колебания потока его внутри сопла. Сходящийся канал, получаемый в данном случае, создает соответствующее давление у стенок и придает ускоренное движение основному потоку, которое ограничивает толщину пограничного слоя, стекающего вниз металла. Это исключает, или, по крайней мере, сводит к минимуму одну из причин неоднородности скорости потока металла, имеющую место на прежнем оборудовании, т.е. влияние поверхности стенок на поток расплава. Кроме того, регулировкой размерами поперечного сечения сопла за счет независимости перемещения продольных керамических стенок в пазах расширяются технологические возможности процесса быстрой закалки и упрощаются условия эксплуатации.

Как правило, для процесса быстрой закалки расплава путем прокатки, используется валок-кристаллизатор диаметром 140-300 мм. Выполнение пазов под углом 15° для валков-кристаллизаторов диаметром в пределах 300 мм, а под углом 45° для валков-кристаллизаторов диаметром в пределах 140 мм и валков с упругой бошкой, обеспечивает максимальную глубину задачи расплава в очаг деформации, исключая возможность преждевременного замораживания расплава до момента начала процесса быстрой закалки-прокатки и устраняющую нагревание отдельных элементов клетки, для прокатки, а также получение плоскости струи расплава. Последнее обстоятельство устраняет причину образования поверхностных дефектов лент из-за возможности потери продольной устойчивости плоского потока расплава.

Угол наклона пазов боковых стенок в пределах $15-45^\circ$ к продольной оси насадки определяется геометрией очага деформации и зависит от диаметра валков-кристаллизаторов.

Благодаря установке насадки на автономной раме с возможностью продольного перемещения вдоль оси валков обеспечивает возможность расширения технологических возможностей путем

увеличения длины сопла или перемещения насадки.

Термические компенсационные зазоры в насадке исключают разрушение продольных керамических стенок в момент подачи расплава из питателя за счет термического удара.

Выполнение боковой поверхности продольной керамической стенки изогнутой в осевом направлении обеспечивает стабилизацию истечения расплава из сопла путем исключения колебаний потока расплава внутри его и получение однородности скорости перемещения расплава за счет уменьшения сил трения о поверхность стенок, причем оптимальное соотношение между длиной проекции изогнутой оси стенки на ось насадки к половине максимального ее прогиба лежит в пределах 16-24.

Выполнение стенок из материала с большим омическим сопротивлением обеспечивает возможность поддержания однородности температуры расплава в сопле, устранение неравномерности и управление температурным режимом в последнем при получении широких лент, устраняет возможность замораживания сопла при малых его размерах, а также расширяет технологические возможности процесса.

На фиг.1 изображено устройство для подачи расплава при получении быстрозакаленной ленты, разрез А-А на фиг.2; на фиг.2 - вид сверху на насадку, разрез Б-Б на фиг.1; на фиг.3 - разрез В-В на фиг.2.

Предлагаемое устройство для подачи расплава при получении быстрозакаленной ленты (см. фиг.1) содержит питатель 1 для подачи расплава 2, промежуточную плиту 3 с шибберным затвором 4 и насадку 5.

Питатель 1 выполнен в виде круглого или прямоугольного резервуара 6, установленного в гнездо 7 керамической промежуточной плиты 3 с шибберным затвором 4. В шиббере 4 и промежуточной плите 3 выполнены соосные с осью резервуара калиброванные отверстия 8, 9 и 10 для подачи расплавленного металла 2 в полость 11 насадки 5. В начальный момент шибберный затвор 4 перекрывает отверстия 8 и 10 и исключает попадание расплава 2 в полость 11 насадки 5 до момента достижения его температуры, необходимой для осуществления процесса быстрой закалки. Свер-

ху резервуар 6 закрыт крышкой 12, имеющей два отверстия 13 и 14. В отверстие 13 устанавливается термopара 15, соединенная с системой стабилизации температуры (не показана). В отверстие 14 подается под определенным давлением инертный газ, например, аргон, для поддержания в полости 11 насадки 5 избыточного давления, необходимого для поддержания постоянства расхода расплава при осуществлении процесса. Металл в питателе 1 расплавляется с помощью ТВЧ или другим известным способом (не показано).

Насадка 5 установлена в гнездо 16 промежуточной плиты 3, при этом ее полость 11 и резервуар 6, сообщаемые между собой через систему отверстий 8, 9 и 10 промежуточной плиты 3 образуют замкнутый объем. Насадка 5 полна составной и содержит две продольные 17 и две боковые 18 керамические стенки, образующих своими боковыми поверхностями 19 и 20 сечение сопла 21. Последнее расположено вблизи очага деформации 22, образованного в месте контакта боковыми поверхностями 23 валков-кристаллизаторов 24, 25. (см. фиг. 1 и 2).

Продольная ось O_1-O_1 сопла 21 лежит в плоскости оси $O-O$ очага деформации 22. В боковых стенках 18 насадки 5 выполнены термические компенсационные зазоры 26 (см. фиг. 2). Продольные керамические стенки 17 установлены в наклонные пазы 27, выполненные в боковых стенках 18 насадки 5 с возможностью их независимого перемещения (см. фиг. 1).

Наклонные пазы 27 в боковых стенках 18 насадки 5 выполнены прямолинейными (см. фиг. 1), при этом угол наклона пазов 27 в боковых стенках 18 насадки к продольной оси последней выбирался равным $15-45^\circ$. При изготовлении продольных стенок 17 насадки 5 изогнутыми, отношение длины проекции изогнутой оси стенки 17 или ее боковой поверхности 19 на ось насадки 5 к половине максимального его прогиба выбирался в пределах 16-24.

Составная насадка 5 установлена в направляющие 28, выполненные в виде цилиндрических стержней и смонтированных на автономной раме таким образом, чтобы продольная ось, O_1-O_1 сопла 21 была параллельна оси $O-O$ очага деформации 22 и обе оси лежали в

одной плоскости. Это позволяет перемещать насадку 5 вдоль оси валков 24 и 25, а также изменять длину сопла 21, путем увеличения расстояния между боковыми стенками 18 насадки 5, перемещая их вдоль направляющих. Кроме того, стенки насадки могут быть выполнены из материала с большим омическим сопротивлением.

Устройство работает следующим образом.

Металл загружается в резервуар 6 и закрывается крышкой 12. В полость 11 через отверстие 13 устанавливается термopара для контроля термического режима расплава 2, а через отверстие 14 подается инертный газ, например аргон под определенным давлением, необходимым для осуществления процесса. В начальный момент шибберный затвор перекрывает отверстия 8 и 10. Включается система нагрева, например от ТВЧ, и производится плавление загруженного в питатель 1 металла.

После достижения требуемой температуры расплава 2, производится перемещение шибберного затвора 4 до совмещения отверстий 8 и 10 с отверстием 9 затвора. Расплав подается из резервуара 6 в насадку 5 через калиброванное отверстие 9 шибберного затвора 4, обеспечивающего заданный поток расплава 2 под нужным давлением. Одновременно с этим, производится включение привода для вращения валков-кристаллизаторов 24 и 25.

Расплав 2, поступая в полость 11 насадки 5 вытекает из сопла 21, образованного боковыми поверхностями 19 и 20 продольных 17 и боковых 18 стенок, в виде плоской струи, которая попадает в очаг деформации 22, где происходит быстрая закалка-прокатка расплава и получение изделий в виде ленты или листа.

Быстрая закалка расплава производится на проход без образования промежуточной ванны в створе валков. При необходимости, путем перемещения продольных стенок в наклонных пазах, можно получить промежуточную ванну расплава, объемом, зависящим от расхода, т.е. размеров сопла и давления газа.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает однородность температуры расплава и скорости его перемещения к зоне очага деформации,

устраняет колебания потока расплава внутри сопла и замораживание последнего при малых размерах. Устройство расширяет технологические возможности процесса получения ленты быстрой закалкой расплава путем прокатки, упрощает условия эксплуатации, обеспечивает управление скоростью подачи расплава и температурным режимом в сопле при получении широкой ленты, устраняет возможность образования поверхностных дефектов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для подачи расплава при получении быстрозакаленной ленты, содержащее питатель для подачи расплава, выполненный в виде резервуара круглого или прямоугольного поперечного сечения в плоскости, перпендикулярной его оси, насадку с двумя продольными и боковыми керамическими стенками, образующими своими боковыми поверхностями сопло, шибберный затворный механизм с отверстием для подачи расплава в полость насадки, установленный между питателем и насадкой, и валки-кристаллизаторы, установленные с образованием в месте контакта их боковых поверхностей очага деформации, вблизи сопла насадки, отличающееся тем, что, с целью расширения технологических

возможностей и упрощения условий эксплуатации, продольные керамические стенки установлены в выполненные в боковых стенках насадки наклонные направляющие с возможностью независимого перемещения, при этом насадка установлена на автономной раме с возможностью перемещения вдоль оси валков.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что наклонные направляющие выполнены прямолинейными и наклонены к продольной оси насадки под углом $15-45^\circ$.

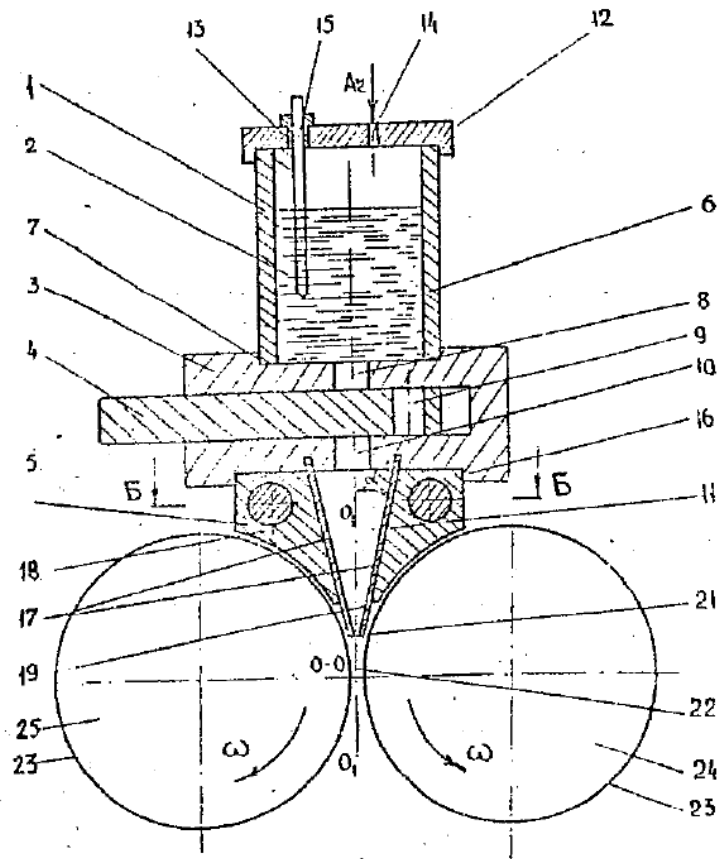
3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, с целью повышения качества ленты за счет стабилизации истечения расплава из сопла, боковая поверхность продольных керамических стенок изогнута в осевом направлении, при этом отношение длины проекции изогнутой боковой поверхности продольной стенки на ось насадки к половине максимального ее прогиба составляет $16-24$.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в насадке выполнены компенсационные зазоры.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, с целью повышения выхода годного, две противоположные стенки насадки выполнены из материала с большим омическим сопротивлением.

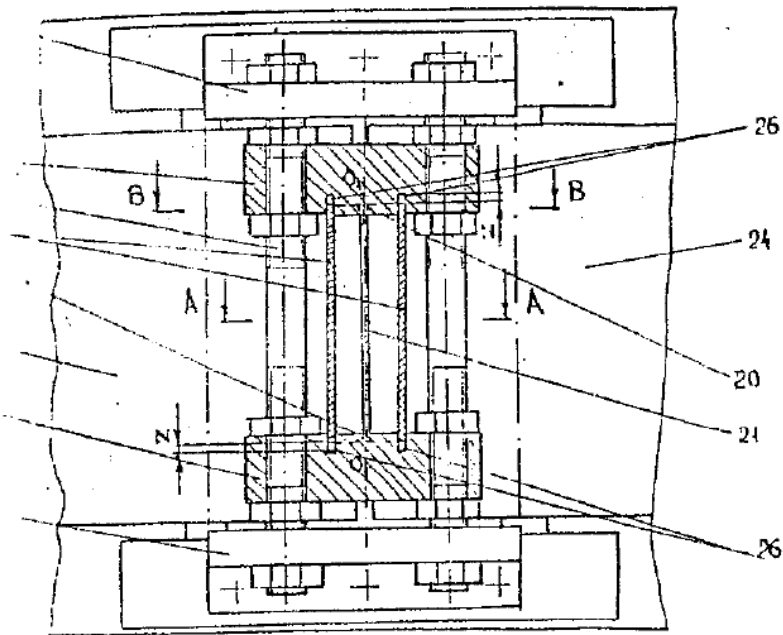
1788658

A - A

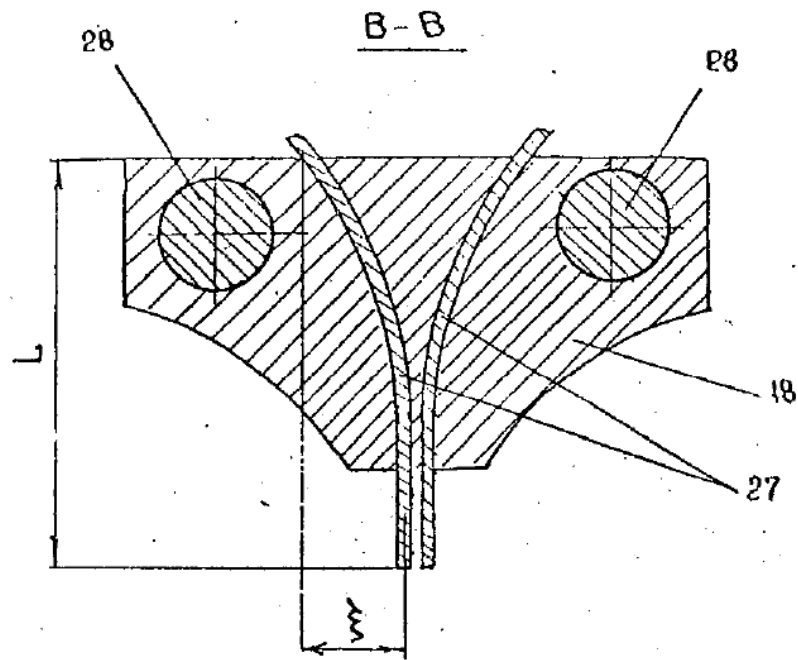


Φ112.1

B - B



Φ112.2



Фиг. 3

Редактор Составитель М.Верещагин
Техред М.Моргентал Корректор Э.Лончакова

Заказ 3/ДСП

Тираж 788 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101