



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17890 (13) A

(51)6 B 21 B 1/02

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

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЗАГОТОВОК ІЗ ПОШИРЕНИХ У ДОННІЙ ЧАСТИНІ ЗЛИВКІВ

1

(21) 96114205

(22) 13.11.96

(24) 03.06.97

(46) 31.10.97. Бюл. № 5

(47) 03.06.97

(72) Толпа Анатолій Андрійович, Нечелоренко Володимир Андрійович, Спіняков Віктор Костянтинович, Горбенко Валерій Дмитрович, Полуновський Ісаак Євсійович, Теряев Олександр Митрофанович, Міщенко Катерина Володимирівна, Чупахін Володимир Володимирович

(73) Толпа Анатолій Андрійович (UA), Нечелоренко Володимир Андрійович (UA), Спіняков Віктор Костянтинович (UA), Горбенко Валерій Дмитрович (UA), Полуновський Ісаак Євсійович (UA), Теряев Олександр Митрофанович (UA), Міщенко Катерина Володимирівна (UA), Чупахін Володимир Володимирович (UA)

(57) Способ производства заготовок из уширенных в донной части слитков, включающий последовательные обжатия в двух

2

взаимоперпендикулярных направлениях на обжимном стане, обрезку переднего и заднего концов блюма, прокатку на непрерывно-заготовочном и сортовом станах, отличающийся тем, что прокатку слитков на блюминге начинают с уширенной части, обрезку заднего конца блюма с головной частью производят по месту, начиная с которого отсутствует концевой накат, затем блом деформируют до получения готового сортового проката в известных системах калибров, причем не менее двух раз в системах, в которых один из калибров является пластовым или гладкой бочкой, при этом в пластовых калибрах получают прямоугольное или близкое к прямоугольному сечение со стрелой прогиба по описанному прямоугольнику не превышающей 0,25 размера по меньшей оси и 0,15 размера по большей оси прямоугольника, а закругления прямоугольника по углам не превышающие 0,4 его размера по меньшей оси, с частной или суммарной относительной деформацией до изменения ее направления не менее 0,25.

Изобретение относится к прокатному производству и может быть использовано при производстве заготовок и сортового проката из уширенных в донной части слитков.

Известен способ прокатки слитков пирамидальной формы, в котором обжатия слитка и кантовки производят последова-

тельно, начиная с уширенной части слитка, с различной величиной обжатий по проходам. Величина обжатий в начальных проходах максимальная, определяемая по условиям захвата и уменьшенная. При этом осуществляют чередование величины обжатий до достижения раскатом толщины, равной 0,7...0,6 исходной толщины слитка. В

(19) UA (11) 17890 (13) A

нечетных проходах прокатку ведут с максимальным обжатием, а в четных — с обжатием равным 0,6...0,65 от максимального (авт. св. СССР, № 1713694, кл. В 21 В 1/02, 1990).

При данной схеме прокатки происходит увеличенное образование концевого наката из-за чередования больших и малых обжатий, так как после малых обжатий происходит преимущественно удлинение приконтактных слоев, что выражается в удлинении концов, а при последующем большом обжатии происходит подгиб удлиненного конца, что приводит к увеличению концевого наката и, как следствие, к уменьшению выхода годного.

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ прокатки слитков, уширенных в донной части, включающий прокатку слитков на блюминге в двух взаимоперпендикулярных направлениях, обрезку переднего и заднего концов блюмов на величину: головная часть 5–7%, донная часть 3%, прокатку на непрерывно-заготовочном стане (НЗС) и на сортовом стане. При этом прокатка от блюма до сортового проката может осуществляться с одного нагрева, или же блюмы могут охлаждаться, а затем нагреваться для прокатки на НЗС, а свою очередь заготовки так же могут охлаждаться после прокатки на НЗС и нагреваться для прокатки на сортовом стане (Шефтель Н.И. Технология производства проката. М., "Металлургия", 1976, с. 43–75).

К недостаткам данного способа относится то, что при прокатке слитков, уширенных в донной части, головной частью вперед увеличивается обрызг на блюме из-за того, при последующей прокатке на НЗС часть блюма с остатками усадочной рыхлости из-за наличия разрывающих усилий в зоне очага деформации валками расслаивается, что вынуждает полностью удалять в блюме остатки усадочной рыхлости. Помимо этого в применяемых системах калибров не осуществляется равномерная деформация на уровне заготовки и/или сортового проката, что не позволяет получать микроструктуру, обеспечивающую высокие пластические свойства металла с остатками усадочной рыхлости. Наличие усадочной рыхлости является браковочным признаком для заготовок и сортового проката, полученного по указанному способу.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа производства заготовок их уширенных в донной части слитков в котором за счет прокатки слитков уширенной донной частью вперед, обрезки только концевого наката и применения пластической деформации над определенными

формами поперечного сечения проката, меняющей механизм полиморфных превращений при последующем охлаждении, что позволяет повысить пластические свойства металла по всей длине заготовки и/или сортового проката несмотря на наличие усадочной рыхлости, и тем самым повысить выход годного металла.

Поставленная задача решается тем, что в способе производства заготовок из уширенных в донной части слитков, включающем последовательные обжатия в двух взаимоперпендикулярных направлениях на обжимном стане, обрезку переднего и заднего концов блюма, прокатку на непрерывно-заготовочном и сортовом станах дополнительно прокатку слитков начинают с уширенной части, обрезку заднего конца блюма с головной частью производят по месту, начиная с которого отсутствует концевой накат, затем блюм деформируют до получения готового сортового проката в известных системах калибров, причем не менее двух раз в системах, в которых один из калибров является пластовым или гладкой бочкой, при этом в пластовых калибрах получают прямоугольное или близкое к прямоугольному сечение со стрелой прогиба по описанному прямоугольнику не превышающей 0,25 размера по меньшей оси и 0,15 размера по большей оси прямоугольника, а закругления прямоугольника по углам не превышающие 0,4 его размера по меньшей оси, с частной или суммарной относительной деформацией до изменения ее направления не менее 0,25.

Прокатку слитков на блюминге начинают с уширенной донной части до получения блюма, для того, чтобы головная часть с усадочной рыхлостью оказалась в хвостовой части заготовки при прокатке ее на НЗС и сортовом стане. Это необходимо для того, чтобы не было расслоения металла на переднем конце заготовки из-за наличия разрывающих усилий в рычаге деформации. Расслоение металла на переднем конце заготовки приводит к аварийным ситуациям на стане и невозможностью дальнейшей прокатки.

Обрезку заднего конца блюма с головной частью производят по месту, начиная с которого отсутствует концевой накат. Это определяется необходимостью удаления концевого наката в связи с тем, что концевой накат при дальнейшей прокатке ведет себя неопределенным образом (непрогнозируемое формообразование), что приводит к аварийным ситуациям на стане. Если обрезать задний конец блюма на большую величину, как это делается по существующим спосо-

бам, то часть металла, из которого может быть получен готовый сортовой прокат по предлагаемому нами способу, уйдет в об-  
резь.

В предлагаемом способе за счет создания определенной величины равномерной составляющей деформации по сечению и числа раз ее применения при температурах прокатки удается повлиять на микроструктуру металла таким образом, что в нем наблюдается повышение пластических свойств. Полученная по данному способу микроструктура металла характеризуется мелким зерном, что позволяет получать металл, формируемый из головной части блюма с усадочной рыхлостью, с механическими свойствами, удовлетворяющими требованиям стандартов.

Получение в пластовых калибрах прямоугольного или близкого к нему сечения приводит к наличию равномерной составляющей деформации по сечению, что при последующей задаче в калибр этого сечения также приведет к появлению равномерной составляющей деформации. При этом микроструктура претерпевает превращения, которые накапливаясь после двухкратного использования будут приводить к изменению микроструктуры.

Если суммарная или частичная деформация до изменения ее направления будет не менее 0,25, то в сочетании с не менее чем двухразовой деформацией в системах калибров это приводит к получению микроструктуры обеспечивающей высокие пластические свойства.

Если сечение близкое к прямоугольнику выполняется со стрелой прогиба по описанному прямоугольнику не более 0,25 размера по меньшей оси и 0,15 размера по большей оси прямоугольника, при этом прогиб может быть вогнутым, выпуклым или выпукловогну-  
нутым, а закругления прямоугольника по углам не превышает 0,4 его размера по меньшей оси, то при деформации суммарной или частной до изменения ее направления не менее 0,25 в сочетании с не менее чем двухразовой деформацией в системах калибров это приводит к получению микроструктуры обеспечивающей высокие пластические свойства.

Для получения эффекта в микроструктуре оказывается не важным идет ли деформация непрерывно в указанных системах калибров или их комбинаций, осуществляется ли ступенчато или по технологической цепи часть проходов по предлагаемому способу осуществляют с одного нагрева.

Способ осуществляется следующим образом.

Слиток полуспокойной или кипящей стали отличий в уширенные к низу изложницы, прокатывают на блюминге донной частью вперед. Обжатия ведут в двух взаимноперпендикулярных направлениях. В результате прокатки получают блюм, который передается на ножницы. Блюм обрезается с переднего и заднего концов. На заднем конце блюма с головной частью обрезку производят по месту, начиная с которого отсутствует концевой накат. При этом в блюме остается головная часть с усадочной рыхлостью. На переднем конце обрезку блюма производят по установленным технологическим нормам. Затем блоком передают на НЗС, где получают сортовую заготовку, разрезаемую на летучих ножницах на мерные длины, которые передаются для прокатки на сортовом стане. При этом во время прокатки на НЗС и/или сортовом стане используют не менее двух раз системы калибров, один из которых является пластовым или гладкой бочкой. При этом в пластовых калибрах получают прямоугольное или близкое к прямоугольному сечение со стрелой прогиба по описанному прямоугольнику не превышающей 0,25 размера по меньшей оси и 0,15 размера по большей оси прямоугольника. Закругления прямоугольника по углам не превышают 0,4 его размера по меньшей оси. Прокатку ведут с частной или суммарной относительной деформацией до изменения ее направления не менее 0,25. В результате в сортовом прокате, полученном из заготовок, имевших усадочную рыхлость, получают мелкозернистую структуру (при принятых режимах охлаждения) и свойства, соответствующие стандартам. В результате увеличивается выход годного металла на 2-5%.

Пример конкретного выполнения.

Слиток из стали марки 35ГСм, отлитый в уширенные к низу изложницы, имеющий размеры (815x735/755x675)x2100 мм прокатывают на блюминге за тринадцать проходов при этом задают в первом проходе в валки донной частью вперед. При этом использовался режим обжатий, представленный в табл. 1.

После прокатки на обжимном стане блюм размерами 300x300 длиной 13 метров направляется на 1000 тонные ножницы, где от переднего конца обрезается 300 мм, что составляет 0,023 от длины блюма, а задний конец обрезается на величину, где заканчивается концевой накат, равную 150 мм, что составляет 0,012 от длины блюма. При существующей технологии обрезают не менее 550 мм, что составляет примерно 4,2%. Далее блюм передается на НЗС 730/500, где из него прокатывают заготовку П62. При

этом используются режим обжатий представленный в таблицах 2, 3.

После прокатки и порезки на летучих ножницах заготовки укладывают в штабели и охлаждают в естественных условиях на воздухе. Скорость охлаждения составляет 3-4°C/мин. Полученные заготовки подвергают осмотру, огневой зачистке и направляют для дальнейшего передела на проволочный стан 250. Здесь за 15 проходов получают арматурный периодический профиль № 8. Температура прокатки - 1110°C, после 11 клетки - 990°C, температура конца прокатки - 1030°C из-за саморазогрева раската при дальнейшей деформации.

При том в 1 и 2 клетки с обжатиями по 17 мм (суммарное ≈ 55%) с описанными размерами НхВ = 26х80 мм с вогнутостью по большей стороне равной 1,0 мм (0,04Н) и с выпуклостью и фасками по меньшей стороне равными 10 мм (0,125). Данное сечение кантуется и задается в квадратный калибр клетки № 3 с размерами по вершинам Н = 53 мм.

После деформации в данной клетке (обжатие 0,348) получают □ 58 мм, который после прокатывают по существующим калибрам до № 8. Температура конца прокатки - 1050°C. Катанку после чистовой клетки охлаждают до температуры 620-650°C за

1-1,5 с и после смотки в бунт, по пластинчатому транспортеру передают на увязку и далее на крюковой конвейер холодильника. Здесь за 2-3 часа происходит окончательное охлаждение бунта до температуры окружающего воздуха. После охлаждения в периодическом профиле № 8 в заготовках, полученных из головной части бьюма с усадочной рыхлостью получают механические свойства удовлетворяющие ГОСТ 5781-82 для арматурной стали класса АIII  $\sigma_s = 75-80$  кг/мм<sup>2</sup>,  $\sigma_l = 57-62$  кг/мм<sup>2</sup>,  $\delta_5 = 18,5-23\%$  (по ГОСТ 5781-82  $\sigma_s \geq 60$  кг/мм<sup>2</sup>,  $\sigma_l \geq 40$  кг/мм<sup>2</sup>,  $\delta_5 > 14\%$ ).

При существующей технологии получения заготовок на НЗС исходный слиток массой 8 тонн перекачивают в блюм сечением 300х300 мм длиной ≈ 13 м, который затем обрезают на 1000 тонных ножницах на заднем конце на величину не менее 550 мм, что составляет ≈ 4,2% от массы слитка. Масса одного погонного метра бьюма сечением 300х300 мм ≈ 700 кг. По предлагаемой технологии уменьшается головная обрезь на величину не менее 400 мм, что составляет 280 кг на одном слитке или 35 кг/т.

30

Таблица 1

№ прохода	Тип калибра	Поперечное сечение, мм		Обжатие, мм
		Н	В	
1	Гладкая бочка	720	740	95/35
2	Гладкая бочка	640	750	80
Кантовка				
3	Гладкая бочка	650	650	100/40
4	Гладкая бочка	570	660	80
5	Гладкая бочка	490	670	80
6	Гладкая бочка	420	680	70
Кантовка				
7	Ящичный	600	435	70
8	Ящичный	530	450	70
9	Ящичный	460	465	70
10	Ящичный	390	480	70
Кантовка				
11	Ящичный	370	420	110
12	Ящичный	270	440	100
Кантовка				
13	Ящичный	300	300	140

Таблица 2

№ п/п	Тип калибра	Н, мм	В, мм	Обжатие, мм	Относитель- ная деформа- ция
1	Ящичный	225	318	75	0,250
Кантовка					
2	Ящичный	240	245	78	0,245
Кантовка					
3	Ящичный	187	260	58	0,237
Кантовка					
4	Ящичный	202	199	58	0,237
Кантовка					
5	Гладкая бочка	148	215	53	0,256
6	Ящичный	160	160	53	0,258
7	Ромбический	152	212	48	-
8	Квадрат □125	162	162	50	0,236

Таблица 3

№ п/п	Тип калибра	Н, мм	В, мм	Обжа- тие, мм	Стрела прогиба		Закруг- ления углов	Относи- тельная дефор- мация
					мм:			
					относит. велич.		по Н	
1	Овал	100	139	25				
2	Ромб	84	162	16				
Кантовка								
3	Ромб	131	94	31				
4	Квадрат Г 82	106	106	26				
Кантовка на 45°								
5	Ящичный овал	60	110	22	10	12	20	0,268
6	Квадрат Г 62	82	81	28	0,09	0,2	0,33	0,254

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Куль

Замовлення 4255

Тираж

Підписне

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

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

