

Изобретение относится к области металлургии, в частности к конструкции слитков для производства блюмов из спокойной и кипящей стали.

Известны слитки квадратного и прямоугольного сечений, имеющие плоские, вогнутые и выпуклые грани (Ефимов В.А. Стальной слиток. М. Металлургиздат, 1961, с. 96).

Прокатка слитков с плоскими и вогнутыми гранями характеризуется неравномерностью деформации, вызывающей значительные растягивающие напряжения. При этом возможно нарушение сплошности металла, что приводит к снижению выхода годного.

Известны слитки со стрелой выпуклости боковых поверхностей до 10% ширины грани при этом.

На ряде металлургических заводов используются слитки с выпуклостью выполненной только на части слитка нижней (Изложницы предприятий черной металлургии СССР. Под ред. А.А.Гигинейшвили и В.А.Курчанова, Тбилиси "Мицниереба", 1984. с. 5,6,89,127).

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является слиток прямоугольного сечения с выпуклостями боковых граней (журнал "Сталь", 1973, №9, с. 815-817).

При прокатке на блюминге такие формы слитков частично компенсируют двойное бочкообразование, уменьшают долю растягивающих напряжений в зоне наибольшего уширения раската. Однако анализ эксплуатации слитков с выпуклыми гранями позволит выявить недостатки в их конструкции. Исследования показали, что опасность образования трещин при прочих равных условиях растет пропорционально увеличению величины отношения площади поперечного сечения слитка к его периметру.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является изменение конструкции слитка, что обеспечивает достижение технического результата - уменьшение доли растягивающих напряжений о слитке при его обжатии в первом проходе.

Экспериментальные исследования и теоретические расчеты показали:

1. Для обеспечения оптимального формирования боковых граней раската при снятии конусности слитка (обжатие в первом проходе) необходимо обеспечить переменную величину выпуклости по длине слитка.

2. Величина выпуклости боковых граней должна обеспечивать преимущественный рост периметра перед поперечным сечением слитка.

Таким образом для решения поставленной задачи слиток для производства блюмов из спокойной и кипящей сталей прямоугольного сечения выполняют с боковыми гранями, имеющими переменную по длине слитка величину выпуклости, которую определяют по формуле

$$f_i = 1,65 \exp \{0,24 + 0,006[2h_{cp} + (1+l_i) \operatorname{tg} \varphi] +$$

$$+ K \frac{\sqrt{(1-l_i) \operatorname{tg} \varphi}}{2h_{cp} + (1+l_i) \operatorname{tg} \varphi} \}.$$

где h_{cp} - ширина грани слитка (в среднем);

l - длина слитка;

l_i - текущая длина слитка;

φ - угол наклона грани;

K - коэффициент, определяющий параметры блюминга:

для блюминга 1150 - $K = 102$,

для блюминга 1300 - $K = 107$.

Эта закономерность была установлена в результате обработки статистических данных.

Величину выпуклости по длине слитка определяют по формуле

$$f_i = 1,65 \exp \{0,24 + 0,006[2h_{cp} + (1+l_i) \operatorname{tg} \varphi] +$$

$$+ K \frac{\sqrt{(1-l_i) \operatorname{tg} \varphi}}{2h_{cp} + (1+l_i) \operatorname{tg} \varphi} \}.$$

где h_{cp} - ширина грани слитка (в среднем);

l - длина слитка;

l_i - текущая длина слитка;

φ - угол наклона грани;

K - коэффициент, определяющий параметры блюминга:

для блюминга 1150 - $K = 102$,

для блюминга 1300 - $K = 107$.

Между совокупностью существенных признаков и достигаемым техническим результатом существует следующая причинно-следственная связь выполнение конусных боковых граней слитка с величиной выпуклости изменяющейся по его длине, по зависимости обеспечивающей преимущественный рост периметра перед поперечным сечением слитка, позволит при снятии конусности слитка уменьшить растягивающие напряжения в зоне его наибольшего уширения, что приведет к снижению трещинообразования и повышению качества проката.

На фиг.1 изображен общий вид слитка; на фиг.2 - поперечное сечение слитка на различной высоте.

Пример конкретного выполнения.

Партия плавок конвертерного производства стали 20 и 40 была разлита в изложницы трех типов.

1. Изложницы КС - 8 с плоскими гранями, изготавливаемые на Череповецком металлургическом комбинате.

2. Изложницы 7,92Н, эксплуатируемые на Днепровском металлургическом комбинате. Грани слитка имеют выпуклость на 75% длины слитка и 75% по ширине грани.

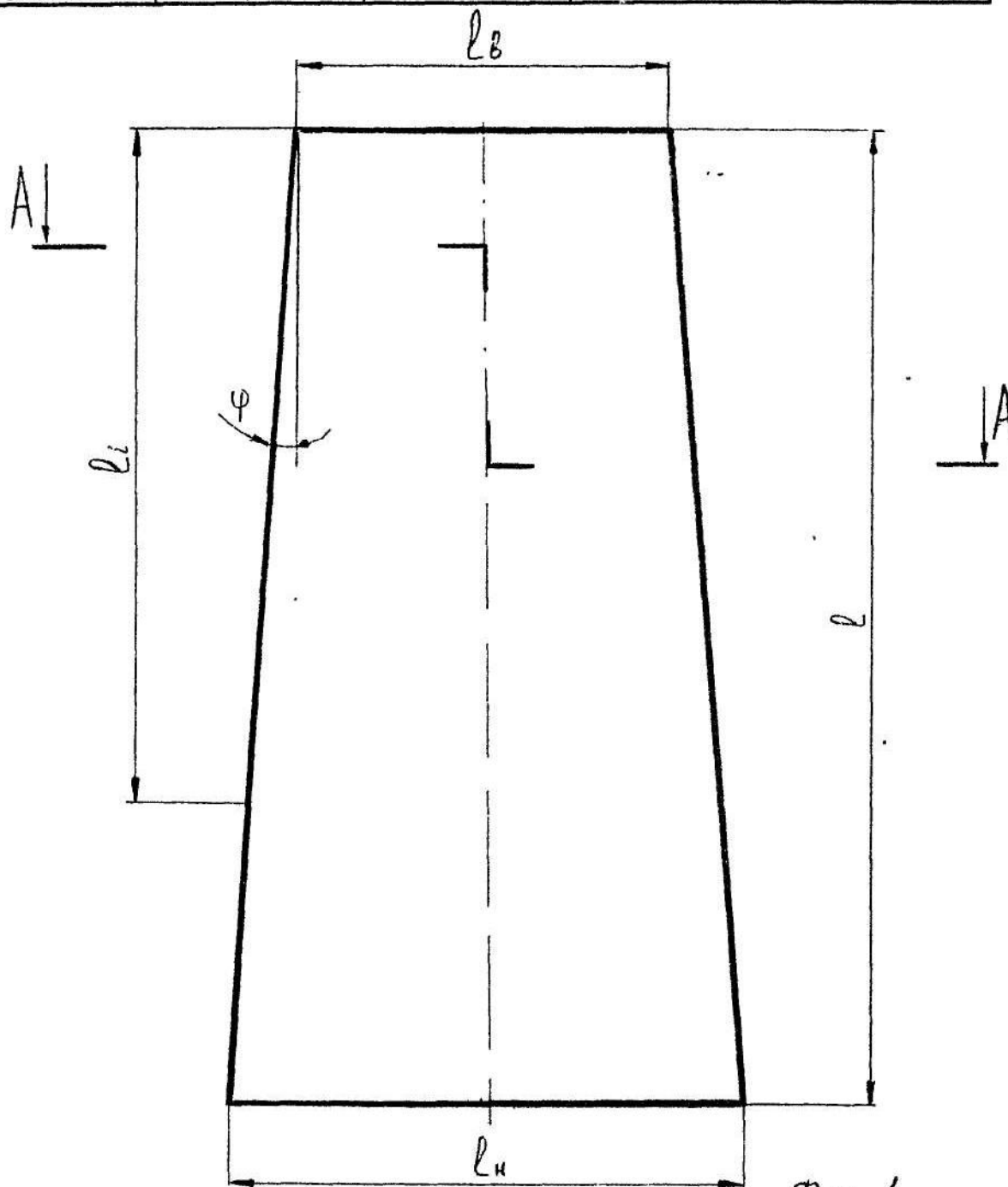
3. Опытные изложницы, выпуклость граней которых рассчитана с учетом оптимальных параметров слитка. Габаритные размеры слитка, соответствовали слитку, отливаемому в изложницу КС - 8. Все слитки

были отлиты с использованием плоских поддонов.

Слитки нагревали в соответствии с технологической инструкцией до температуры $1300 \pm 10^{\circ}\text{C}$. На блюминге 1250 слитки прокатали на блюмы сечением 300x300мм по режиму Обжатия - 2(I)k4(I)k4(II)k2(III)k1(IV).

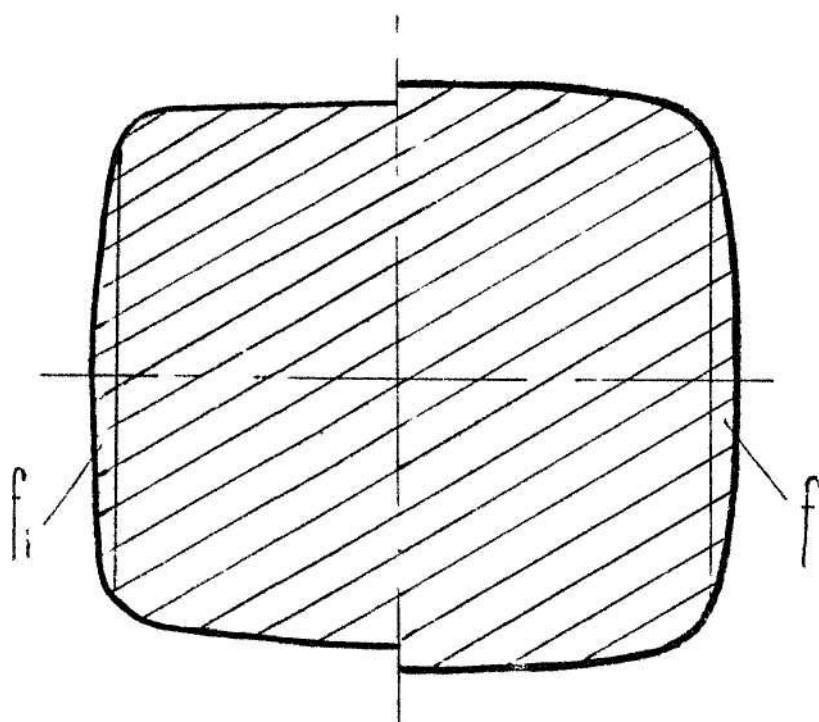
Результаты испытаний предлагаемого слитка в сравнении с известными приведены в таблице, из которой видно, что при получении блюмов из предлагаемых слитков степень заporоченности поверхности блюмов снижается на 1,0-2,8%, а величина донной обрезки уменьшается на 12-25%.

| Тип изложницы | Отношение площади поперечного сечения к периметру слитка | Марка стали | Степень заporоченности поверхности блюмов, % | Величина донной обрезки блюмов, % |
|---------------|--|-------------|--|-----------------------------------|
| КС-8 | 0,192 | 20 | 8,1 | 360 |
| 7,92Н | 0,190 | 20 | 6,8 | 320 |
| Опытная | 0,187 | 20 | 5,3 | 270 |
| КС-8 | 0,192 | 40 | 4,7 | 360 |
| 7,92Н | 0,190 | 40 | 4,2 | 320 |
| Опытная | 0,187 | 40 | 3,2 | 270 |



Фиг. 1

A - A



$\Phi_{42.2}$