

вую технологию его формообразования в валках формовочного стана, получить в процессе отработки технологии экспериментальные профили, установить, что по качественным показателям они удовлетворяют условиям эксплуатации сердечников спиральных теплообменников. Полученные значения энергосиловых параметров процесса формообразования профилей позволяют выполнить силовой расчёт проектируемого для изготовления сердечников теплообменников специального оборудования. Определён предварительный состав специализированной линии для выпуска подобной металлопродукции, который может быть использован при проектировании оборудования.

Список литературы: 1. Капавец, Г. Е. Теплообменники и теплообменные системы. [Текст] / Г.Е.Капавец. –К: Наук. думка, 1981.– 272с. 2. Тришевский О.И., Томенко Ю.С., Полстянкин Е.Г., Крюк А.Г. Упрочнение гнутых профилей и повышение жёсткости путём рифления их плоских элементов. // Кузнечно-штамповочное производство. 1988. №12. С.19-21. 3. Тришевский О.И., Полстянкин Е.Г., Дебердеев Р.Ю., Янчинский А.П., Томенко Ю.С. Снижение металлоёмкости гнутых профилей за счёт деформационного упрочнения. // Metallurg. 1988. №8. С.36-37.

УДК 621.771.2

ЧУМАКОВ В.П., инженер – металлург, старший преподаватель КМФ НМетАУ, г. Кривой Рог

КОРЕНКО М.Г., магистр металлургии, заведующая лабораториями кафедры Процессов и машин обработки давлением КМФ НМетАУ, г. Кривой Рог

СТАРОСТА Н.В., специалист металлургии, ассистент кафедры Процессов и машин обработки давлением КМФ НМетАУ, г. Кривой Рог

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ ТОРЦОВ БЛЮМОВ ПРИ ПРОКАТКЕ НА ЗАГОТОВОЧНЫХ СТАНАХ

Рассмотрен процесс формоизменения торцов раската при прокатке на непрерывно-заготовочном стане. Предложена технология подготовки блюда к последующей прокатке на непрерывно-заготовочном стане.

Ключевые слова: Слиток, блюм, заготовка, расход металла, очаг деформации.

Розглянутий процес змінення форми торців розкату при прокатці на безперервно – заготівельному стані. Запропонована технологія підготовки блюда до подальшої прокатки на безперервно – заготівельному стані.

Ключові слова: Злиток, блюм, заготівка, витрату металла, осередок деформації.

The process of change of form of butt ends of roll is considered at rolling on a continuous-purveyance figure. Technology of preparation of bloom is offered the subsequent rolling on a continuous-purveyance figure.

Keywords: Bar, bloom, purveyance, threw an expense, hearth of deformation.

1. Введение

Технология подготовки блюда предусматривает зачистку дефектов расположенных на концах блюда в виде усадочной раковины, рыхлости в головной части и накатов в донной части. При этом значительная часть металла уходит в обрезь. Изучение и определение характера течения металла в очаге деформации с целью уменьшения расхода металла является актуальной темой.

2. Постановка проблемы

На современном этапе развития черной металлургии сокращение расхода металла на первых этапах прокатного производства является наиболее эффективным особенно при производстве сортовой заготовки. Одним из основных показателей, который определяет расход металла в прокатном производстве, является технологическая обрезь, отбираемая в технологическом потоке обжимных цехов. Количество обрезки, отбираемой в технологическом потоке при прокатке, зависит как от качества самого слитка поступающего из сталеплавильного цеха, так и от технологии, принятой в конкретном обжимном цехе.

Расход металла по технологии производства сортовой заготовки, согласно которой обработка слитка проводится по схеме: прокатка в обжимной клетки, полное удаление на ножницах дефектных концов блюмом, дальнейшая прокатка их на непрерывно-заготовочном состоянии (НЗС), зачистка концов и порезка на мерные длины заготовок составляет порядка 1,12 т/т. [1]. При этом удаление концов блюма обусловлено следующими причинами. В головной части раската необходимо удалить прибыльную часть, структура металла которой неудовлетворительна. Величину донной обрезки определяет, длина накатов, которые образуются при прокатке в обжимной клетки. При этом расходный коэффициент металла составляет 1,07 т/т [1].

При прокатке на непрерывно-заготовочных станах отношение продольно-вертикальных размеров очага деформации находится в пределах $0,5 \leq \frac{l_a}{h_{cp}} \leq 0,8$ [2]. Про-

катка с таким отношением продольно-вертикальных размеров очага деформации согласно классификации Чекмарева А.П. [3] относится к третьему типу и имеет свои особенности. Главной особенностью такого типа прокатки является полное распространение пластической деформации на всю высоту прокатываемой полосы. При этом в центральной части межкристаллическое трение становится меньше чем в приконтактных слоях раската и пластическая деформация средних слоев раската становится больше и на тропе раската появляется выпуклость. Сущность этого процесса зависит от высоты прокатываемого слитка и диаметра валков, а также от технологических условий прокатки.

Для определения характера распространения пластической деформации при прокатке воспользуемся решением задачи А.Д. Томленова [4] по внедрению тупого пуансона в пластическую среду. Для случая прокатки примем следующие допущения. Дугу захвата заменим хордой, участок прилипания распространяется на всю дугу захвата, а процесс пластической деформации осуществляется симметрично валками равного диаметра. Деформация металла – двухмерная, длина хорды небольшая, по этому, влиянием сил трения на контактной поверхности пренебрегаем.

Используя метод характеристик, для различных значений продольно-высотных отношений геометрического очага деформации построены сетки линий скольжения Рис.1.

Таким образом, получена качественная и количественная картина физического очага деформации при прокатке в валках с гладкой рабочей поверхностью. Рассматривая полученный физический очаг пластической деформации можно сделать следующие выводы.

- При прокатке пластическая деформация распространяется за пределы геометрического очага деформации.

- При отношении продольно-высотных размеров очага деформации $\frac{l_a}{h_{\text{вб}}} = 0,587$

зоны охваченные пластической деформацией смыкаются и при дальнейшем увеличении $\frac{l_a}{h_{\text{вб}}}$ они пересекаются, и продольная пластическая деформация в центральной части раската значительно увеличивается.

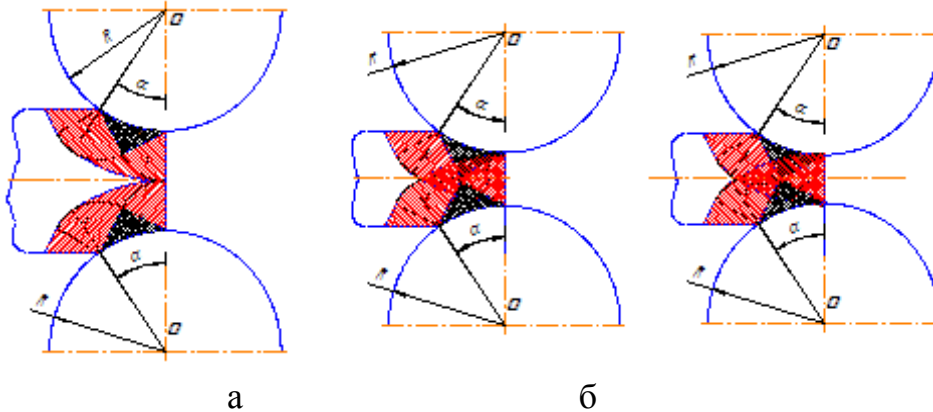


Рис.1-Линии скольжения для разных значений продольно-высотных отношений геометрического очага деформации.

а – при $\frac{l_a}{h_{\text{вб}}} = 0,587$, б - при $\frac{l_a}{h_{\text{вб}}} = 0,977$, в - при $\frac{l_a}{h_{\text{вб}}} = 1,028$

- Зоны затруднительной деформации делят очаг деформации на два участка – до входа в валки и выхода из валков.

Из Рис.1б,в видно, что пластическая деформация в участках до входа в валки развивается в зависимости от увеличения продольно-высотных размеров очага деформации. Это свидетельствует о том, что при освобождении очага деформации на торце раската возникает выпуклость.

Для проверки теоретических выводов были проведены опыты на лабораторном прокатном стане с диаметром валков 127мм Криворожского металлургического факультета Национальной металлургической Академии Украины прокаткой образцов изготовленных из свинца. Моделирование процесса прокатки на непрерывно-заготовочном стане в лабораторных условиях подтвердили теоретические выводы и ранее проведенные исследования в промышленных условиях при прокатке на НЗС 730/500 цеха блюминг №1и НЗС 900/700/500 цеха блюминг №2 комбината «Криворожсталь» [5].

Для решения проблемы сокращения расхода металла при производстве сортовой заготовки была разработана технология подготовки блюмов перед прокаткой в непрерывно-заготовочном стане [6].

Разработанная технология подготовки блюмов перед прокаткой в непрерывно-заготовочном стане достигается тем, что после прокатки в обжимной клетки обрезку конца блюма (соответствующую донной части слитка) с накатами производят не полностью после чего блюм разрезают на две части. Часть раската с оставленным дефектом задают в непрерывно-заготовочный стан таким образом, чтобы оставленный дефект находился сзади. блюма. разворачивают на поворотном столе перед БЗС на 180°. Оставленный на конце раската дефект при порезке на ножницах блюминга, выходит на торец заготовки и удаляется на ножницах НЗС.

Выводы

Разработанная технология подготовки блюмов перед прокаткой в непрерывно-заготовочном стане позволит за счет не полного удаления дефекта на конце блюма который соответствует донной части слитка снизить расходы металла на производство прокатной продукции.

Расчеты показывают, что внедрение разработанной технологии подготовки блюмов перед прокаткой в непрерывно-заготовочном стане при производстве сортовой заготовки, позволит снизить расход коэффициент металла на $3\div 7\%$, что улучшает технико-экономические показатели обжимных цехов.

Список литературы: 1. В.В.Гетманец, О.В.Филонов, В.П.Чумаков. Оптимизация отбора технологической обрези в потоке обжимных станов. Сталь 1981г. №6. С.48-49. 2. Чумаков В.П., Коренко М.Г. Пути снижения расхода металла при прокатке на блюминге. Metallургическая и горнорудная промышленность. – 2009.- №2. – с.39-42. 3. А.П.Чекмарев, В.Л.Павлов, В.И.Мелешко, В.А.Токарев. Теория прокатки крупных слитков. Изд-во «Металлургия», 1968, с. 252. 4. Томленов А.Д. Теория пластического деформирования металлов. «Металлургия» 1972. с.408. 5. А.с. СССР № 797810 Способ формирования концов заготовок. В.В.Гетманец, В.П.Чумаков, В.Д.Гладуш, А.Н.Белозеров, И.Е.Полуновский, В.А.Чеголя. кл. В 21 В 1/02 опубл. 23.01.81. бюлл.№3. 6. Пат.43974 Украина МПК (2009.01) В21В 1/02 Спосіб підготовки блюма до прокатки, В.П.Чумаков, М.Г.Коренко, Н.В.Староста опубл. 10.09.2009. бюлл.№17.

УДК 621.771.2

ЧУМАКОВ В.П., инженер – металлург, старший преподаватель КМФ НМетАУ, г. Кривой Рог

КОРЕНКО М.Г., магистр металлургии, заведующая лабораториями кафедры Процессов и машин обработки давлением КМФ НМетАУ, г. Кривой Рог

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ФОРМЫ ДОННОЙ ЧАСТИ УШИРЕННОГО КНИЗУ СЛИТКА

Проведен анализ основных причин образования накатов при прокатке крупных слитков на блюминге и установлена зависимость образования наплывов от определенных факторов. Разработана методика определения формы и размеров донной части уширенного книзу слитка.

Ключевые слова: Слиток, блюм, заготовка, расход метала, очаг деформации, пластическая деформация.

Проведений аналіз основних причин утворення накатів при прокатці крупних злитків на блюмінгу і встановлена залежність утворення напливів від певних чинників. Розроблена методика визначення форми і розмірів донної частини розширеного донизу злитка.

Ключові слова: Злиток, блюм, заготівка, витрату метала, осередок деформації, пластична деформация.

The analysis of principal reasons of formation of calumny is conducted at rolling of large bars on blooming and dependence of formation of influxes is set on certain factors. The method of determination of form and sizes of the ground part of extended the bottom bar is developed.

Keywords: Bar, bloom, purveyance, threw an expense, hearth of deformation, flowage.

1. Введение

Физическая природа образования накатов при прокатке крупных слитков заключается в неравномерной деформации по высоте и ширине раската в период заполнения и освобождения очага деформации, т.е. при неустановившемся процессе