УДК 621.778.1.06

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СОРТОВОГО ПРОФИЛЯ НА ОСНОВЕ СНИЖЕНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ПРОКАТКЕ В ЗАКРЫТЫХ РОЛИКОВЫХ ВОЛОКАХ

Е. М. Басова, С. В. Герман, Д. И. Бакланов
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул, Россия

Рассмотрена технология формирования сортового профиля в закрытых калибрах роликовых волок, позволяющая снизить неравномерность деформации за счет затекания металла в клиновидные компенсационные полости.

Ключевые слова: неравномерность деформации, компенсационная полость, закрытый калибр, роликовая волока

INCREASE OF QUALITY OF VARIOUS PROFILE BASED ON REDUCTION OF INEFFICIENCY OF DEFORMATION AT ROLLING IN CLOSED ROLLER FIBERS

E. M. Basova, S. V. Herman, D. I. Baklanov
Altai state technical university, Barnaul, Russia

The technology of forming a profiled profile in closed calibers of roller fibers is considered, which makes it possible to reduce the unevenness of deformation due to the flow of metal into the wedge-shaped compensation cavities.

Ключевые слова: unevenness of deformation, compensation cavity, closed caliber, roller drag

В связи с активным развитием машиностроительной отрасли повышаются требования к свойствам, качеству и надежности сортовых профилей. Для современной технологии прокатки характерными дефектами являются «усы», заусенцы, трещины, неоднородность структуры и др. Эти дефекты снижают характеристики металла проката. При модернизации технологического процесса необходимо обеспечить равномерное распределение деформации в объеме заготовки при прокатке.

В работе [1] предложена технология формирования предчистового профиля в закрытых калибрах с разворотом калибров в каждом последующем проходе в плоскости, перпендикулярной оси волочения, и чистовое формирование профиля в монолитной волоке. Данный способ формирования профиля позволяет повысить качество профиля за счет снижения неравномерности деформация путем формирования компенсационных полостей. В процессе формирования на поверхности полуфабриката формуют не менее трех параллельных его продольной оси равновеликих валика, высотой, не превышающей его среднюю ширину, путем выдавливания металла в клиновидные компенсационные полости закрытых роликовых калибров между участками контактных поверхностей смежных роликов, прилегающих к контуру калибра, с разворотом калибров в каждом последующем проходе в плоскости, перпендикулярной оси волочения, на половину угла между соседними компенсационными полостями относительно их положения в предыдущем калибре.

Компенсационное устройство закрытого калибра должно обеспечить четкое заполнение полости калибра и своевременное удаление избыточного металла в компенсационную полость в виде равновеликих валиков [2], что исключает образование заусенцев на поверхности формируемого полуфабриката.

Большое влияние на сопротивление деформации металла при затекании его в компенсационную полость оказывает ее форма и размеры [2]. Наибольшее сопротивление деформации возникает при клиновидной форме сечения полости (рисунок 1).

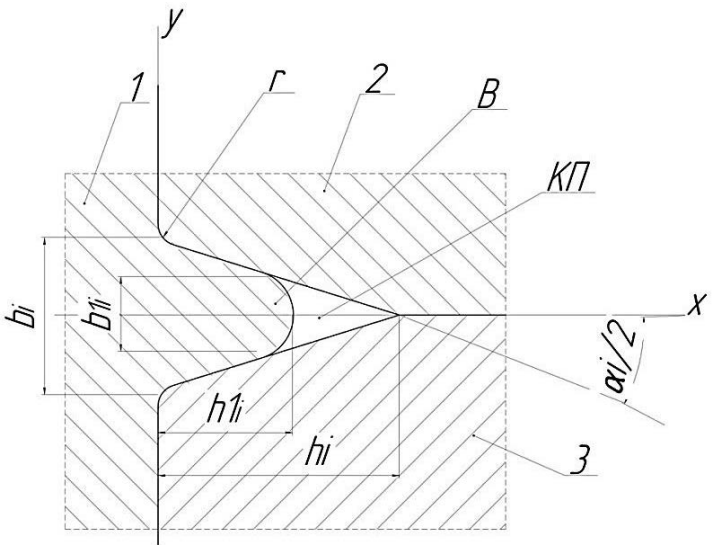

Рисунок 1 – Схема затекания металла в компенсационную полость закрытого калибра роликовой волоки: 1 – формируемый профиль; 2 и 3 – ролики; В – валик; КП – компенсационная полость

Для обеспечения заполняемости закрытого калибра необходимо соблюсти условие [2]:

$\sigma_{кп} > \sigma_{зк}$, (1)

где $\sigma_{кп}$ и $\sigma_{зк}$ – соответственно сопротивление деформации при затекании металла в компенсационную полость и в полости закрытого калибра.

Для определения $\sigma_{кп}$ можно использовать формулу, полученную Е. П. Унксовым для расчета напряжения при заполнении металлом полости ребра конического сечения строительной панели:

$$\sigma_{кп} = \frac{2}{\sqrt{3}}\sigma_{bt}\left(1 + \frac{1}{tg\alpha} \cdot \ln\frac{b_i}{b_{1i}}\right), \quad (2)$$

где σ_{bt} – предел прочности металла формируемого сортового профиля при температуре деформации, МПа.

Сопротивление деформации металла в закрытом калибре определяют по зависимости:

$\sigma_{зк}=f(\sigma_{bt}, \varepsilon, \xi)$. (3)

Вывод

Разработана инновационная система предчистового формообразования сортовых профилей в закрытых роликовых (валковых) калибрах, которая предусматривает устройство в калибрах компенсационных полостей конической формы для удаления избыточного металла с формированием из него коаксиальных валиков, что дает возможность:

1). исключить образование дефектов в виде заусенцев, закатов и др.;

2). с уменьшением угла конусности компенсационной полости величина сопротивления деформации в этой полости резко возрастает.

Список литературы

1. Патент РФ № 2582839. Способ формирования сортового профиля в закрытых калибрах. Поксеваткин М.И., Басова Е.М., Герман С.В. Опубл. 27.04.2016.

2. Поксеваткин М.И. Оптимизационные системы процессов малоотходной горячей штамповки/ М.И. Поксеваткин. – Барнаул: Изд. АлтГТУ. 2014. – 143 с.

Басова Елена Михайловна *– аспирант*
Герман Светлана Викторовна *– аспирант*
Бакланов Дмитрий Игоревич *– аспирант*

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, Россия