

## РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУРИ ЗАГОТОВКИ ПРИ ПОПЕРЕЧНО-КЛИНОВІЙ ПРОКАТЦІ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Розглянуто процес поперечно-клинової прокатки заготовок з подовженою віссю. Встановлено, що зовнішні шари заготовки мають меншу температуру в порівнянні з температурою на вісі заготовки. Це негативно впливає на характер напружено-деформованого стану та стійкість інструменту.

**Ключові слова:** поперечно-клинова прокатка, крива течії, температура, пластичне деформування.

### Вступ

Процес поперечно-клинової прокатки застосовується при виготовленні заготовок з подовженою віссю. Пластичне деформування заготовки відбувається за рахунок переносу матеріалу при контакті з клиноподібним інструментом. Для переміщення великих об'ємів матеріалу необхідно нагрівати заготовку.

Метою роботи є аналіз температурних полів в перерізі заготовки при поперечно-клиновій прокатці.

### Результати дослідження

Під час руху однієї частини інструменту на зустріч іншій відбувається обертання заготовки. При цьому контакт інструменту з заготовкою відбувається циклічно, що призводить до нагріву інструменту та зменшення температури зовнішніх шарів матеріалу заготовки. При цьому розподіл деформацій також має шаруватий характер [1]. Найбільша деформація спостерігається в шарах матеріалу наближених до поверхні. При збільшенні відстані від поверхні до вісі обертання деформація зменшується.

Найбільш холодними є зовнішні шари матеріалу. Це зумовлено інтенсивним теплопереносом від заготовки до інструменту та зовнішнього середовища. Різниця температури між найбільш холодними зовнішніми шарами матеріалу та температурою на вісі заготовки може досягати 200 °С для гарячої прокатки та 140 °С для напівгарячої поперечно-клинової прокатки [2].

Зменшення температури деформування суттєво впливає на напружено деформований стан. Це зумовлено залежністю зміни кривої течії від температури деформованого металу (рис.).

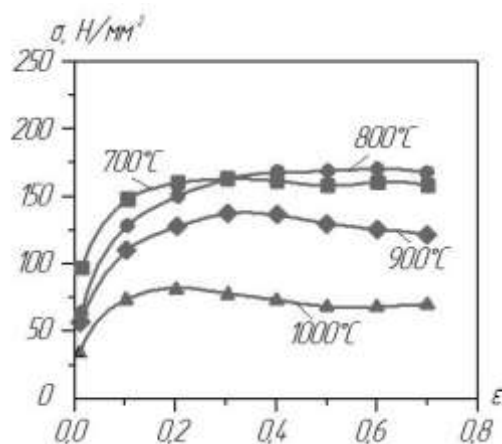


Рисунок - Крива течії сталі 20Г при швидкості деформування 0,5 с<sup>-1</sup>

На розподіл температур по перерізу заготовки в процесі поперечно-клинової прокатки також впливає величина обтиснення. При суттєвому збільшенні її величини в зоні наближеній до вісі обертання заготовки може спостерігатись підвищення температури матеріалу вище початкової температури нагріву. Це ще більше збільшує градієнт температур по перерізу заготовки.

Ще одним негативним чинником зменшення температури зовнішніх шарів матеріалу деформованої заготовки при поперечно-клинової прокатці є підвищення зносу інструменту в місці контакту. Найбільший знос інструменту характерний для зони врізання, а найменший - зони калібрування. Це зумовлено великими об'ємами переносу матеріалу в процесі врізання інструменту в заготовку.

### **Висновки**

Встановлено що розподіл температури в перерізі заготовки в процесі поперечно-клинової прокатки носить нерівномірний характер. Зовнішні шари заготовки мають меншу температуру в порівнянні з температурою на вісі заготовки. Це негативно впливає на характер напружено-деформованого стану та стійкість інструменту.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Z. Pater A thermomechanical analysis of the multi-wedge helical rolling (MWHR) process for producing balls // METABK 55(2), 2016. pp. 233-236..
2. P. Chyla, Z. Pater, J. Tomczak, P. Chyla Numerical analysis of a rolling process for producing steel balls using helical rolls // Arch. Metall. Mater., Vol. 61, №2, 2016. 485-492..

**Ядвіжина Марина Анатоліївна**, студент групи ІПМ-19мсз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

**Сухоруков Сергій Іванович**, канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, suhorukov@vntu.edu.ua

### **TEMPERATURE DISTRIBUTION OF THE BILLET FOR CROSS-WEDGE ROLLING**

#### **Abstract**

*The process of cross-wedge rolling of billets with an elongated axis is considered. It is established that the outer layers of the billet have a lower temperature compared to the temperature on the axis of the billet. This negatively affects the nature of the stress-strain state and the stability of the tool.*

**Keywords:** cross-wedge rolling, flow curve, temperature, plastic deformation.

**Yadvizhina Marin**, student of the Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

**Sukhorukov Serhiy**, Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, suhorukov@vntu.edu.ua.