

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

Учебно-методическое пособие
по дисциплине «Теория процессов, прокатки,
прессования и волочения»

«Изучение конструкции рабочей клетки стана и условий захвата полосы при прокате»

Автор

Баклаг Г.Н.

Ростов-на-Дону, 2015



Аннотация

Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Теория прокатки, прессования и волочения» предназначены для студентов дневного отделения направления 22.03.02 «Металлургия». Может быть использованы студентами других направлений.

Автор

к.т.н., доцент Баклаг Г.Н.





Оглавление

Введение	4
Содержание работы.....	5
Рекомендуемая литература.....	7

Введение

Процесс пластической деформации металла между двумя или несколькими вращающимися валками (рисунок) называется прокаткой. Если валки гладкие и имеют одинаковый диаметр, а вращаются навстречу друг другу, то процесс прокатки называется простым.

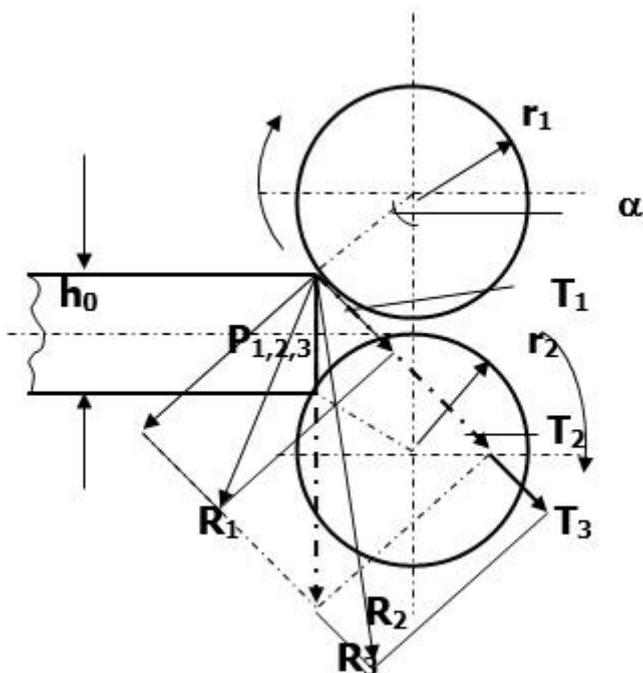


Схема простого процесса прокатки:

h_0 – исходная высота полосы; α - геометрический угол захвата;

r_1, r_2 – радиусы валков;

$P_{1,2,3}$ – силы реакции валка $T_1 T_2 T_3$ – силы трения

$R_1 R_2 R_3$ – результирующие силы

Условия захвата полосы при прокатке определяются соотношением геометрического угла захвата α и угла трения β . Угол трения определяется условиями трения на контакте. Различают

четыре случая соотношений между углами α и β :

При $\alpha > \beta$ захват отсутствует и для прокатки необходима дополнительная сила заталкивания полосы между валками.

При $\alpha < \beta$ – происходит свободный захват полосы валками

При $\alpha = \beta$ - происходит нестабильный захват полосы

На установившейся стадии прокатки $\beta = \alpha/2$

Содержание работы

1. Цель работы: Изучение конструкции рабочей клетки и условий захвата полосы при прокатке.

2. Оборудование, материалы и инструмент

2.1. Модель рабочей клетки для прокатки полосы, имеющая гладкие валки с рифлеными, шлифованными, полированными участками поверхности, с возможностью привода одного или двух валков.

2.2. Один образец из свинца (модель прокатываемой заготовки) круглого, прямоугольного или другого сечения.

2.3. Штангенциркуль, линейка, набор шупов для измерения зазора h_1 между валками.

3. Порядок выполнения работы

3.1. Измерить исходные размеры образца (длину и высоту полосы).

3.2. Закрепить установку для прокатки на верстаке, измерить диаметр валков.

3.3. Для заданного размера поперечного сечения заготовки увеличивать зазор между валками h_1 (начиная от 0,5 мм) с шагом 0,5 мм. При этом, задавая заготовку в валки без дополнительного усилия заталкивания, а также при приводе валков одностороннем или двустороннем, регистрировать момент устойчивого захвата заготовки.

3.4. Пункт 3.3 выполнять для участков валков: а) полированного; б) шлифованного; в) рифленого. (Порядок проведения эксперимента указан цифрами в левом верхнем углу в ячейках таблицы).

3.5. После захвата и прокатки заготовки в рифленой части валков последовательно уменьшать $\Delta h = h_0 - h_1$ – абсолютное

обжатие от 0,4 до 0,1 мм с целью прокатки в шлифованной части валков.

3.6. Повторить пункт 3.5, уменьшив Δh после деформации полосы в шлифованной части валков от 0,3 до 0,1 мм, с целью прокатки в полированной части валков и выяснения условия захвата в них.

3.7. Для определения коэффициента трения в шлифованной части валков Δh уменьшать от 1,5 мм с шагом 0,1 мм и регистрировать момент захвата.

3.8. Результаты исследований занести в таблицу и оформить в виде графиков зависимости углов захвата α от Δh для одностороннего и двустороннего привода.

3.9. Определить экспериментальные коэффициенты трения для данного материала образца и валков, а также условий контактного трения.

3.10. Провести расчеты геометрического угла захвата α , используя зависимость:

$$\alpha = \sqrt{\frac{\Delta h}{r}},$$

где

α - угол захвата валков, рад;

r - радиус валков, мм;

Δh - абсолютное обжатие, мм.

Используя соотношение $\beta = \arctg f$, где f - коэффициент трения, определить теоретические коэффициенты трения.

Рассчитать для случая холодной прокатки в шлифованной части валков теоретический коэффициент трения по формуле:

$$f = K_m \left[0.07 - \frac{0.1 \cdot V_{\text{в}}^2}{2(1 + V_{\text{в}}) + 3V_{\text{в}}^2} \right]:$$

где

$V_{\text{в}}$ - окружная скорость валков, м/с;

K_m - поправочный коэффициент, зависящий от условий смазки валков;

$K_m = 1$ - вода, керосин; $K_m = 1,35$ машинное масло; $K_m = 1,55$ - без смазки.

3.11. Сравнить полученные результаты теоретического расчета коэффициента трения с экспериментальными данными.

4. Сделать выводы по работе:
- о влиянии типа привода на захват полосы;
 - о влиянии контактных условий на захват полосы;
 - о влиянии абсолютного обжатия на условия захвата;
 - о сходимости теоретических и экспериментальных расчетов коэффициента трения (в последнем случае найти объяснение).

Размеры образца, мм		Зазор валках, мм	Δh , мм	α , град	Односторонний привод			Двусторонний привод			
l	h				Полир.	Шлиф.	Рифл.	Полир.	Шлиф.	Рифл.	
		Увеличение от 0,5 мм с шагом 0,5 мм			1 -	3 -	5 -	2 -	4 -	6 -	
					7 -	9 -	11 -	8 -	10 -	12 -	
					19 -	21 -	23 -	20 -	22 -	24 +	
					25 -	27 -	29 +	26 -	28 +	30 +	
Как только прокатали на шлифованных валках					31 -	33+	35	32+	34	36	
↑ Увеличение l ↓	↓ Уменьшение h ↓	Уменьшение зазора и шага (0,5;0,4;0,3;0,2;0,1)			37 +						
							38	39			
								40	41		
								42	43		
					+ - захват - - не захват						

Рекомендуемая литература

1. Целиков А.И., Гришков А.И. Теория прокатки. М.: Металлургия, 1970.- 378 с.
2. Губкин С.И. Теория обработки металлов давлением. М.: Металлургиздат, 1947.- 469с.
3. Сторожев М.В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением. М.: Машиностроение, - 1977.- 423 с. с илл.