

При різанні сортового прокату (прямокутного, квадратного, круглого поперечного перерізу) доцільно використовувати ножі, що мають конструктивне виконання зі струмками, котрі мають форму поперечного перерізу розрізаємого прокату [12], тобто різання буде виконуватися по всій площі ріжучої кромки ножа, а не по трапеції, тому формула (3) прийме вигляд:

$$P = k_1 k_2 k_3 S \sigma_B, \text{ Н} \quad (4)$$

де S – площа поперечного перерізу сортового прокату.

Тоді з формули (4) випливає, що при незмінній площі сортового прокату, окрім зміни геометрії ножа на зусилля різання значно впливає тимчасовий опір руйнуванню. З курсу матеріалознавства відомо, що різні режими термообробки сталей впливають на зміну тимчасового опору руйнуванню. Так наприклад, при режимі термічної обробки – відпалювання, вироби нагрівають вище критичних температур і повільно охолоджують, у результаті чого утворюється найбільш рівноважна структура. Призначення – зменшення твердості, зняття напружень, одержання рівноважної структури, поліпшення оброблюваності, усунення наклепу й забезпечення дифузійних процесів з метою найбільш повного вирівнювання хімічної неоднорідності. Нормалізація відрізняється від відпалювання тим, що вироби охолоджуються на повітрі; при цьому структура виходить більш дрібнозернистою. Нормалізація застосовується для виправлення структури перегріву сталі, зняття внутрішніх напружень, руйнування карбідної сітки, поліпшення оброблюваності конструкційних низьковуглецевих і низьколегованих сталей і як попередня операція для збільшення глибини прогартування вуглецевих інструментальних сталей.[7]

Отже виникає необхідність встановлення впливу температури нагрівання заготовки на зусилля різання при різанні її на гільйотинних ножицях. Для цього скористаємося даними отриманими при імітації різання ножицями з різним кутом нахилу ножа, наведеними в роботі [6]:

- виконаємо моделювання для технологічного процесу одночасного розрізання 12 прутків $\varnothing 22$ мм;
- кут нахилу гільйотинного ножа 6° ;
- максимальна одночасно розрізаєма площа $S=727,2$ мм², при ході ножа 115 мм.

Для обґрунтування технологічної складової формули (4) прийняті наступні умовності:

- коефіцієнти на які впливає зміна геометрії ножа з часом роботи – $k_2=1,3$ та $k_3=1,6$
- для встановлення коефіцієнта k_1 марку сталі віднесено до «м'якої» ($k_1=0,6$) якщо її тимчасовий опір руйнуванню при $t=20$ °С складає до $\sigma_B=500$ Н/мм². При його значеннях 500 Н/мм² і більше марку сталі віднесено до «твердої» ($k_1=0,75$);
- значеннями тимчасового опору руйнування для різних марок сталей взято з джерела [15].

Результати виконаних розрахунків за прийнятих умовностей та формулою (4) наведено в табл. 1.

**Результати розрахунку впливу температури попереднього нагрівання
заготовки на зусилля різання**

t, °C	Марка сталі та її показники							
	ЗКП		Ст.08		Ст.45		ШХ15	
	$\sigma_{вСтЗКП}$	Р, Н	$\sigma_{вСт08}$	Р, Н	$\sigma_{вСт45}$	Р, Н	$\sigma_{вШХ15}$	Р, Н
20	385		315		590		590	
100	370		340		600		800	
200	430		390		690		2160	
300	450		370		710		2300	
400	395		275		560		1810	
500	-		195		370		1270	
650	-		140		215		780	

Завдання.

Користуючись наданими статистичними даними за допомогою Microsoft Excel розрахувати максимальне зусилля різання (Р, Н табл.1), за отриманими даними побудувати графік залежності зусилля різання від температури попереднього підігріву заготовки та зробити висновки.