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:

, Н (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 проґартування 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 ø 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 – к2=1,3 та к3=1,6
* для встановлення коефіцієнта к1 марку сталі віднесено до «м’якої» (к1=0,6) якщо її тимчасовий опорі руйнуванню при t=20 °C складає до σв=500 Н/мм2. При його значеннях 500 Н/мм2 і більше марку сталі віднесено до «твердої» (к1=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.

Таблиця 1

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

|  |  |
| --- | --- |
| t, °C | Марка сталі та її показники |
| 3КП | Ст.08 | Ст.45 | ШХ15 |
| σвСт3КП | Р, Н | σвСт08 | Р, Н | σвСт45 | Р, Н | σвШХ15 | 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 побувати графік залежності зусилля різання від температури попереднього підігріву заготовки та зробити висновки.