

УДК 621.9

Бица Р., Васильків А. –ст.гр. МВ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВЕЛИЧИНА ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНОЇ ЗОНИ ПРИ ВИХОДІ ІНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕСІ НАСКРІЗНОГО СВЕРДЛІННЯ

Наукові керівники: проф. Кривий П.Д., асист. Кобельник В.Р.

В результаті аналізу результатів наукових досліджень здійснених як українськими, так і закордонними вченими, встановлено, що при виході інструмента з тіла заготовки при наскрізному свердлінні різко зростає крутний момент, що може призвести до поломок свердл. Для запобігання цьому рекомендують при виході інструмента із тіла заготовки зменшувати подачу, або взагалі при наскрізному свердлінні призначати її значно меншу від рекомендованої подачі при свердлінні глухих отворів. Аналіз літературних джерел показав, що існує цілий ряд конструкторсько-технологічних засобів для зменшення подачі на виході інструмента із тіла заготовки при наскрізному свердлінні. Але питання визначення величини пружно-пластичної зони, що знаходиться під вершиною свердла при виході його із тіла заготовки, при досягненні якої необхідно зменшувати подачу, щоб не допустити поломок інструмента в літературі практично не висвітлено.

Запропонована методика і сконструйований пристрій для здійснення експериментальних досліджень величини пружно-пластичної зони при виході інструмента в процесі наскрізного свердління. Величина пружно-пластичної зони визначається віддалю від нижнього торця заготовки до дна просвердленого отвору утвореного перемичкою свердла, при якій матеріал заготовки починає «випучуватись», тобто в момент появи пружної деформації нижнього торця заготовки.

Суть запропонованої методики у наступному. Заготовку у вигляді циліндра встановлюють у пристрій, який споряджений рівноплечим важелем один кінець якого контактує з нижнім торцем заготовки, а інший – із, наприклад, штоком індикатора годинникового типу. При досягненні перемичкою свердла певного положення під дією осьової сили область торця заготовки, що розміщена під вершиною інструмента починає пружньо деформуватись, що фіксується переміщенням стрілки індикатора і подачу різко зупиняють. Величина виміряна, наприклад, мікрометром, в якого, одна із губок має конічний шуп віддалі від нижнього торця заготовки до дна отвору утвореного перемичкою свердла і буде визначати величину пружно-пластичної зони.

Використавши методику повнофакторного експерименту другого порядку (дворівневий) для двох факторів, тобто 2^2 , був складений ортогонально-композиційний центральний план. З використанням вертикально-свердлильного верстату моделі 2Н118 в лабораторії «Теорії різання металів» ТНТУ були проведені експериментальні дослідження. Матеріал заготовки – Сталь 45 за ГОСТ 1050-80 в умовах поставки. Матеріал інструменту Р9М5. Діаметри свердл: $D_1=9$ мм; $D_2=13,5$ мм; $D_3=18$ мм. Значення подач: $S_1=0,1$ мм/об; $S_2=0,14$ мм/об; $S_3=0,2$ мм/об. Діаметри свердл підібрані так, щоб забезпечити практично постійну швидкість різання (похибка менше 10%).

Використавши критерії Стьюдента та Фішера, встановили значущість коефіцієнтів та адекватність отриманої регресії. В кінцевому результаті отримали математичну модель величини пружно-пластичної зони, яка подана рівнянням регресії виду: $\Delta(S, D) = 0,479 - 0,0358D - 4,187S + 0,0028D^2 + 22,8S^2 + 0,0479DS$.

Отримані результати мають практичне значення при налагодженні конструкторсько-технологічного оснащення для зменшення подачі при виході інструмента із тіла заготовки і запобігання при цьому поломки свердл.