

УДК 621.81

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОДАЧІ І ДІАМЕТРА СВЕРДЛА НА ОСЬОВЕ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ ПРИ СВЕРДЛІННІ І ВІДНОВЛЕННІ ОТВОРІВ ІЗ СИЛУМІНІВ

Клендій М.І.<sup>1</sup>, Клендій В.М.<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»)

(<sup>2</sup> Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

*В роботі проведені дослідження впливу подачі і діаметра свердла на осьове зусилля при свердлінні силуміну і на основі їх одержана експериментальна залежність.*

У ремонтному виробництві більшість отворів, виходячи із принципу технологічності, виконуються наскрізними. Дослідження показали, що доля основних операцій, які виконують на свердлильних верстатах при ремонтних роботах, на свердління припадає 59%. Основними матеріалами, які обробляють на свердлильних верстатах є сталі, чавуни і силуміни.

В ряді літературних джерел для визначення осьового зусилля при свердлінні приведена емпірична формула:

$$P_0 = C_p d^x S^y, \quad (1)$$

де  $C_p$  - коефіцієнт, який враховує фізико-механічні властивості матеріалу.

$x$  - показник степені, який враховує діаметр свердла;

$y$  - показник степені, який враховує подачу;

$d$  - діаметр свердла;

$S$  - подача.

В наявних літературних джерелах значення вказаних коефіцієнтів і показників степені наведено для сталей, чавунів і інших сплавів, але відсутні для таких конструкційних матеріалів як алюміній, силумін, мідь.

Тому доцільним є проведення експериментальних досліджень, обробки результатів і одержання значень  $C_p, x, y$ , які дозволять визначити  $P_0$ .

Для дослідження процесу різання при свердлінні використали двохкомпонентні динамометри, які вимірюють силу  $P_0$  і крутний момент  $M_{кр}$ . Експеримент проводимо в два етапи.

Перший етап. Процес свердління проводили у пластині силуміну одним свердлом при однаковій кількості обертів шпинделя, змінюючи почергово величини подач. Визначили осьове зусилля і побудували графічну залежність

осьового зусилля від подачі в координатах  $\lg P - \lg S$ . Тангенс кута нахилу лінії і буде коефіцієнтом  $Y_p$ .

$$Y_p = \operatorname{tg} \beta = \frac{a}{b} = 1,3 \quad (2)$$

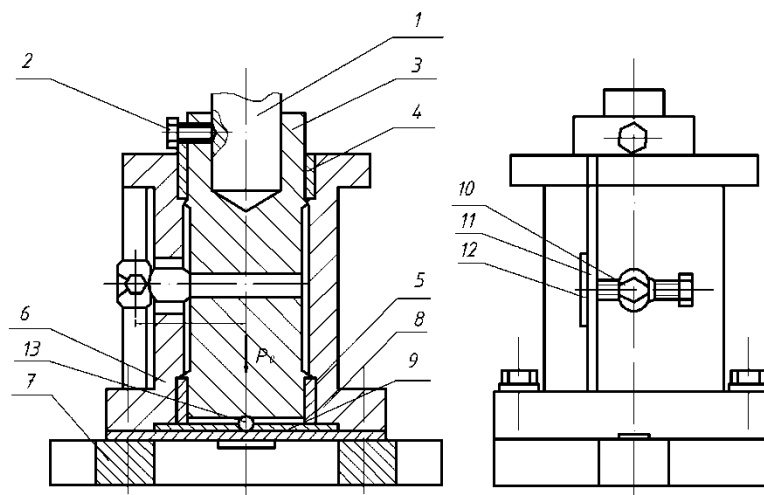


Рисунок 1 - Схема двохкомпонентного динамометра

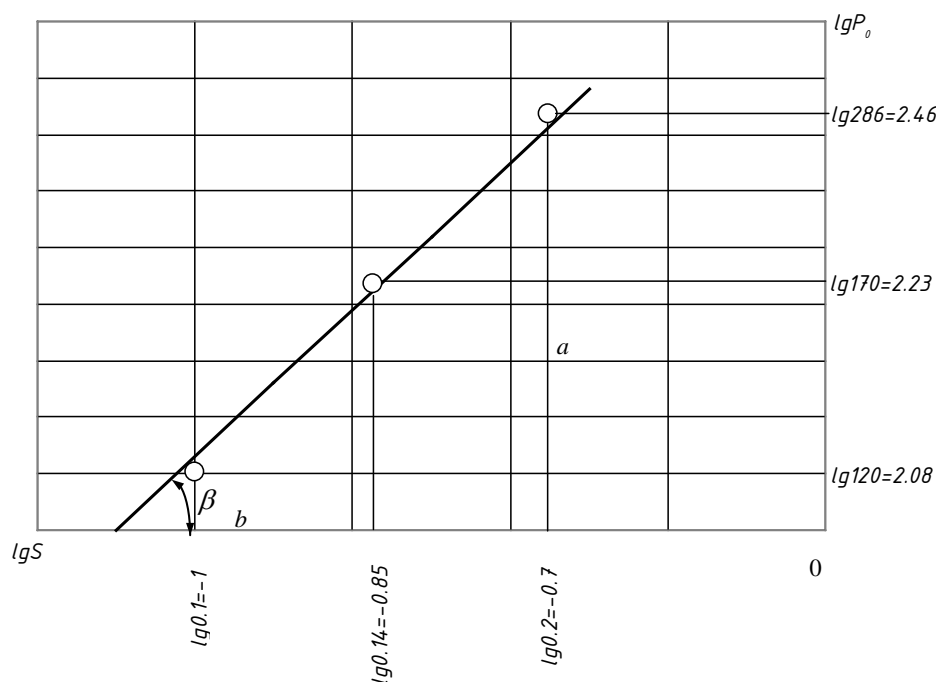


Рисунок 2 - Графік для визначення значення степені -  $Y_p$

Другий етап. Процес свердління проводили у пластині силуміну при постійній подачі і кількості обертів шпинделя, змінюючи почергово діаметри свердла. Визначили осьове зусилля і побудували графічну залежність осьового зусилля від діаметра свердла в координатах  $\lg P - \lg D$ .

Тангенс кута нахилу лінії і буде коефіцієнтом  $X_p$ .

$$X_p = \operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b} = 1,2 \quad (3)$$

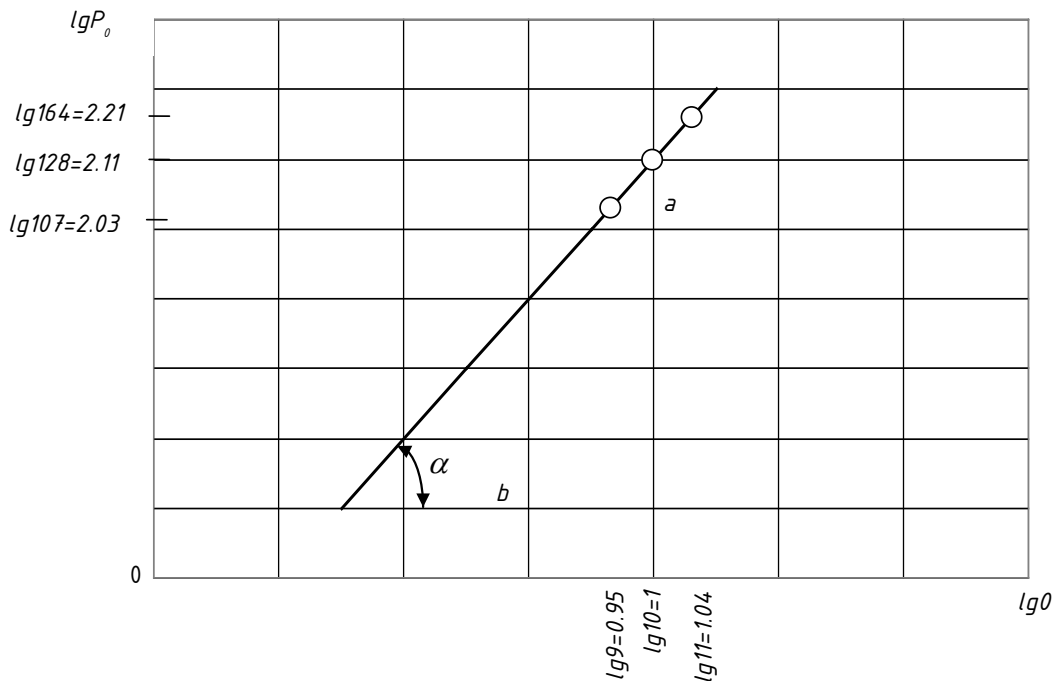


Рисунок 3 - Графік для визначення показника степені -  $X_p$

Значення осьового зусилля при різних значеннях діаметра свердла і подачі свердла зводимо в таблицю 1.

Таблиця 1 – Значення осьової сили при зміні діаметра і подачі свердла

Діаметр свердла $d$ , мм	Подача $S$ , мм/об	Число оборотів $n$ , об/хв	Швидкість різання $V$ , м/хв	Осьова сила $P_0$ кгс
12	0,1	1000	37,7	120
	0,14			170
	0,2			286
9	0,14	1000	28,3	107
10			31,4	128
11			34,5	164

Знаючи  $P_0, d, S, x, y$  для кожного окремого випадку визначали  $C_p$  за формулою:

$$C_p = \frac{P_0}{d^x S^y} \quad (4)$$

Значення  $C_p$ , які одержали після математичної операції зводимо в таблицю 2.

Після цього визначили середнє значення коефіцієнта  $C_p = 110$ .

Таблиця 2 – Біжучі значення коефіцієнта  $C_p$  при різних значеннях подачі і діаметра свердда

№п/п	$S, \text{мм/об}$	$d, \text{мм}$	$P, \text{кг}$	$C_p$
1	0,1	12	120	118,6
2	0,14	12	170	109
3	0,2	12	286	115,6
4	0,14	9	107	96,7
5	0,14	10	128	102
6	0,14	11	164	116

В результаті проведених експериментальних досліджень і обчислень одержали формулу для визначення осевого зусилля при свердлінні алюмінію:

$$P_0 = 110d^{1,2} \cdot S^{1,3}. \quad (5)$$

#### Список літератури:

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Том II, М.: Машиностроение, 1973, 576с.
2. Вульф А.М. Резание металлов. Л.: Машиностроение. 1973.319-320с.
3. Зеленцов В.В. Влияние жесткости настольно-сверлильных станков на точность обработки отверстий. – В кн.: Металлорежущие станки. Киев: Техника. 1978, №6, 50-54с.
4. Прогрессивные технологические процессы в автостроении: Механическая обработка, сборка. Под ред. Проф. С.М. Степашкина. – М.: Машиностроение, 1980, 208с.

#### Аннотация

##### **Исследование влияния подачи и диаметр сверла на осевое усилие резания при сверлении и восстановлению отверстий из силумина**

Клендий М.И., Клендий В.М.

*В работе проведены исследования влияния подачи и диаметра сверла на осевое усилие при сверлении силумина и на основе их полученная экспериментальная зависимость.*

#### Abstract

##### **Study of influence of supply and drill diameter on axial cutting force during the silumin drilling and restoring holes**

Klendiy M.I., Klendiy V.M.

On these article studies of supply and drill diameter impact on axial force during silumin drilling are presented, and on their base experimental dependence obtained.