

1. Побудова кінематичної схеми ножиць

Передумовою побудови кінематичної схеми ножиць є розбиття загального передаточного відношення по передачах визначення кількості проміжних передач між двигуном і головним валом.

Загальне передавальне відношення приводу i_0 визначається по формулі (1.1):

$$i_0 = \frac{n_d}{n_n} = i_p \cdot i_{z1} \cdot i_{z2} \cdot i_{z3} \quad (1.1)$$

де i_0 – передавальне відношення клинопасової передачі;

i_{zi} - передавальне відношення передач;

n_d - число обертів двигуна (приймається в межах 950 -1050 об/хв);

n_n - число ходів ножа в хв – задано за умовою.

Передавальне відношення клинопасової передачі рекомендується приймати рівним 3-6, передавальне число зубчастої передачі – до 10. Якщо $i_0 > i_p$, тоді передбачається одна чи кілька проміжних зубчастих передач з передатними відносинами i_{zi} . Як правило, число зубчастих передач не перевищує двох, однак для великих тихохідних пресів може знадобитися включення другої і третьої проміжної зубчастої передачі. Якщо привод преса включає тільки одну чи дві зубчасті передачі, природно, виключається поняття швидкохідної чи проміжної передач.

Приклад кінематичної схеми гільотинних ножиць наведений на рис. 1.1:

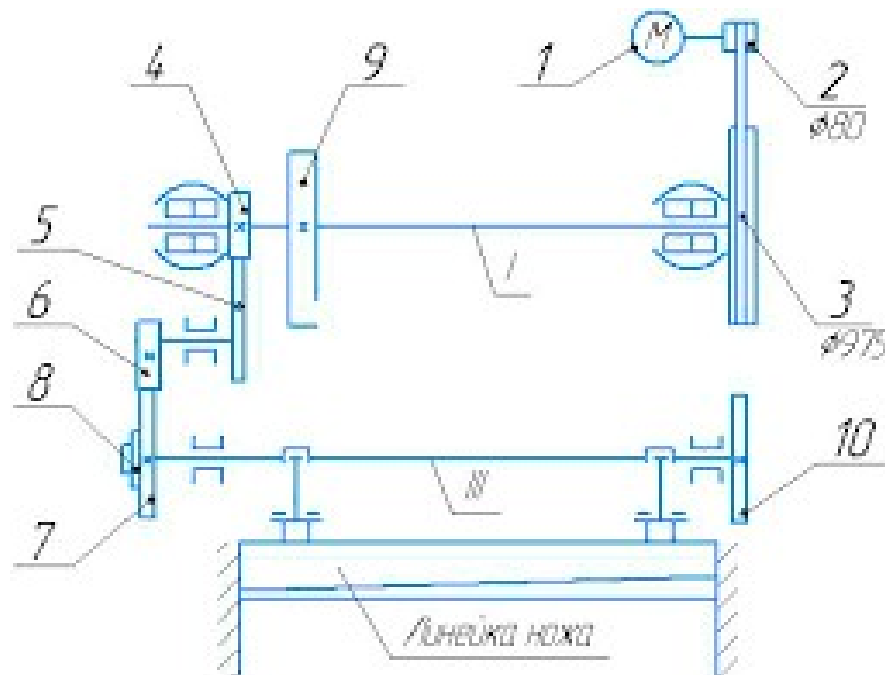


Рисунок 1.1 – Кінематична схема ножиць

Нумерація позицій на кінематичній схемі відбувається згідно з послідовністю передачі руху (двигун – 1, шків – 2...). Вали на схемі позначаються латинськими літерами.

2. Визначення основних розмірів головного виконавчого механізму

Основними розмірами ГВМ є радіус кривошипа та довжина шатуна.

Величина ходу ножа, необхідна для повного розділення матеріалу визначається за формулою (2.1), мм:

$$H_{\Pi} = h + c_1 + b \cdot \operatorname{tg}(\varphi), \quad (2.1)$$

де h -найменша відкрита висота ножиць, обирається за рис.2.1:

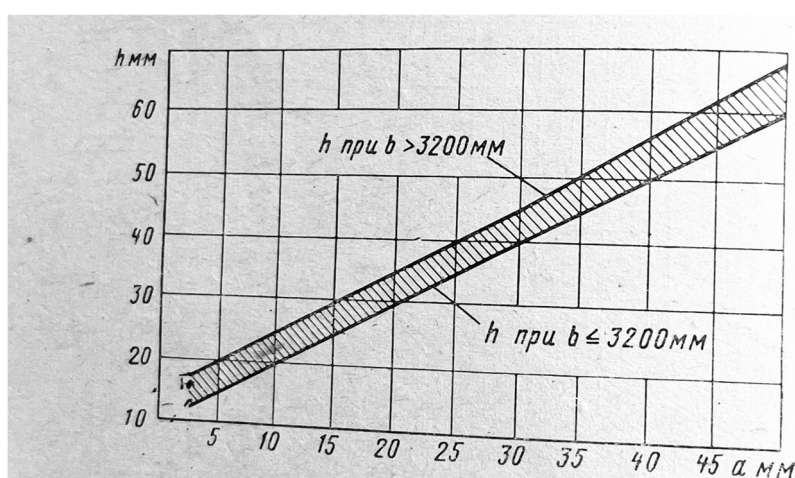


Рисунок 2.1 - Графік для вибору закритої висоти ножиць -

b – ширина листа, що розрізається, мм;

a – товщина листа, що розрізається;

c_1 – перекриття ножів, обирається по табл. 1.1 в залежності від товщини листа, що розрізається:

Таблиця 2.1 – До вибору величини перекриття

$c_1, \text{мм}$ \ «a», мм	До 6	До 16	До 32	До 60
Для ножиць без регулювання відкритої висоти	3 -8	10	15	20
Для ножиць з регулюванням відкритої висоти	10-(-6)	10-(-16)	15-(-32)	20-(-60)

φ -кут нахилу ножа, визначається за діаграмою 2.2. Значення кута нахилу ножа $\varphi_{\min}$ рекомендується приймати при $b > 3200 \text{ мм}$, а $\varphi_{\max}$ при $b < 3200 \text{ мм}$.

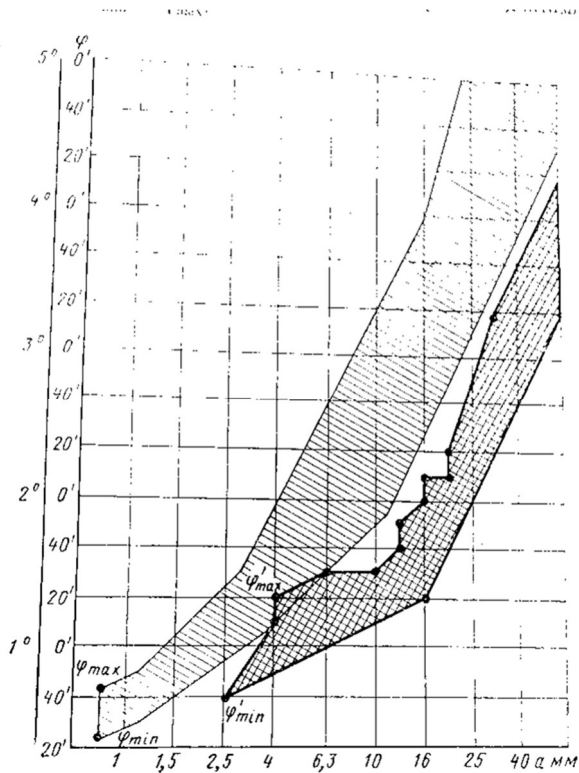


Рисунок 2.2 – До вибору кута нахилу ножа

За знайденим значенням ходу верхнього ножа H_{Π} визначаємо величину радіуса кривошипа, мм:

$$R = \frac{H_{\Pi}}{2 + \frac{\varepsilon^2}{1 - \lambda^2}}, \quad (2.2)$$

де $\varepsilon = 0,5 \dots 0,55$ - дезаксіал;

$\lambda = R/L = 0,08 \dots 0,13$ – коефіцієнт шатуна.

Дезаксіал і коефіцієнт шатуна залежать від товщини листа, що розрізається:

а, мм	до 10 мм	до 32 мм
ε	0,5	0,55
λ	0,08	0,13

Довжину шатуна визначають за знайденим значенням радіуса кривошипа, мм:

$$L = R \cdot \lambda \quad (2.3)$$

3. Кінематичний аналіз головного виконавчого механізму

Основне завданнями кінематичного аналізу виконавчого механізму це:

- визначення положення ланок і визначення траєкторії окремих точок ланок;

- визначення швидкостей і прискорень повзуна .

Переміщення, швидкість і прискорення повзуна дезаксіального підсумовуючого механізму визначаються по формулах:

$$S = R \left[(1 - \cos \alpha) + \frac{\lambda}{4} (1 - \cos 2\alpha) + \varepsilon \sin \alpha \right], \quad (3.1)$$

$$V = \omega R \left(\sin \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin 2\alpha + \varepsilon \cos \alpha \right), \quad (3.2)$$

$$J = \omega^2 R (\cos \alpha + \lambda \cos 2\alpha - \varepsilon \sin \alpha). \quad (3.3)$$

Тут позначено:

ω – кутова швидкість головного вала,

$$\omega = \frac{\pi n_i}{30}; \quad (3.4)$$

n_n – номінальне число ходів повзуна в хвилину, що задається стандартом;

α – кут повороту кривошипа, вимірюваний від крайнього нижнього положення повзуна проти руху кривошипа.

Розрахунок кінематичних параметрів ГВМа проводять в діапазоні зміни кута α повороту головного валу від 0^0 до 90^0 з кроком 5^0 та за значеннями S, V, J побудуємо відповідні графіки $S = f(\alpha), V = f(\alpha), J = f(\alpha)$.