

Мета: закріпити основні теоретичні положення, навчитися розраховувати і сконструювати ріжучий інструмент. Ознайомитися й придбати навички роботи з нормативами.

Прилади і матеріали: аркуші зі стандартними штампами згідно ЄСКД (ГОСТ 2.103-2013), інженерний калькулятор, креслярське приладдя.

Завдання:

- 1 Вибрати матеріал корпусу різального інструменту.
- 2 Вибрати розміри поперечного перерізу державки.
- 3 Перевірити державку різця на жорсткість.
- 4 Вибирати багатогранну пластину.
- 5 Перевірити на міцність державку різця

Вихідні дані:

Розрахувати та сконструювати збірний токарний прохідний різець з механічним кріпленням багатогранної пластини з твердого сплаву для обточування прутрка із сталі 45 з межею міцності $\sigma_b = 750$ МПа. Головний кут в плані $\varphi = 60^\circ$. Оброку виконують на токарно-гвинторізному верстаті з ЧПК 16K20T1. Глибина різання $t = 5$ мм; подача на оберт $S_o = 0,7$ мм/об; швидкість різання $V = 3$ м/с.

Хід роботи

1 В якості матеріалу для корпусу різця вибираємо вуглецеву сталь 50 з межею міцності $\sigma_b = 650$ МПа і допустимим навантаженням на згин $\sigma_{zg} = 200$ МПа.

2 Вибір розмірів поперечного перерізу державки вибираємо із розрахунків перерізу із умов міцності. Схема для розрахунку представлена на рисунку 1.

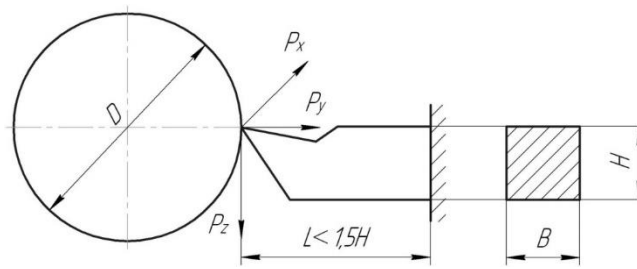


Рисунок 1 – Схема розрахунків параметрів корпусу державки із умов міцності

Схема являє собою консольну балку, яка визначається за формулою:

$$P_z \cdot L \leq [\sigma] \cdot W, \text{ Н}$$

де P_z – складова сили різання, Н;

Сила різання визначається за формулою:

$$P_z = 10 \cdot C_{pz} \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_{pz}, \text{ Н}$$

де K_{pz} – сумарний поправний коефіцієнт; $C_{pz} = 92$, $x = 1,0$, $y = 0,75$, $n = 0$; $K_{pz} = 1$.

$$P_z = H$$

L – виліт різця, мм;

$$L = 1,5 \cdot H, \text{ мм}$$

$[\sigma]$ – границя міцності на зниг, МПа;

W – момент опору небезпечного перерізу;

$$W = \frac{H^3}{6}, \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Визначаємо висоту державки за формулою:

$$H = \sqrt[3]{\frac{9P_z}{[\sigma]}}, \text{ м}$$

$$H = m = \text{мм}$$

Основні розміри різця приймаємо за МН 3901-62: ширина державки $H = 20$ мм, висота державки $B = 20$ мм, виліт різця $L = 24$ мм.

3 Перевіряємо державку різця на жорсткість за формулою:

$$y = \frac{P_z \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I}, \text{мм}$$

де E – модуль пружності матеріалу державки різця, МПа;

I – момент інерції перерізу державки, мм^3 ;

$$I = \frac{H^4}{12}, \text{мм}^3$$

Тоді:

$$y = \frac{12P_z \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot H^4}, \text{мм}$$

$$y = \text{мм}$$

4 Вибираємо багатогранну пластину.

Визначаємо форму пластини (кількість її граней) за формулою:

$$n = \frac{360}{\varphi + \varphi_1},$$

де φ – головний кут в плані, $^\circ$;

φ_1 – допоміжний кут в плані, $^\circ$;

$$n =$$

При даних умовах різання підходить трикутна пластина форма 02114 за ГОСТ 19048-80.

Визначаємо розміщення площини N – N (рис. 2), що розташована під кутом β відносно головної ріжучої кромки. В цій площині необхідно повернути пластину на кут μ для отримання заданих головного і допоміжного задніх кутів α та α_1 .

Визначаємо кут β за формулою:

$$tg\beta = \frac{tg\alpha_1 \cdot \sin \varepsilon}{tg\alpha_1 + tg\alpha \cdot \cos \varepsilon},$$

де ε – кут при вершині пластини, $^\circ$;

$$\varepsilon = 180 \cdot \frac{n - 2}{n}, ^\circ$$

де n – число граней пластини;

$$\varepsilon = ^\circ$$

$$tg\beta = ^\circ$$

Матеріал багатогранної пластини – твердий сплав ВК6, форма 02114 за ГОСТ 19048-80; основні параметри: $l = 6,5\text{мм}$; $d = 9,525\text{мм}$; $s = 3,18\text{мм}$; $r = 0,4\text{мм}$; $m = 2,424\text{мм}$; $d_1 = 3,81\text{мм}$ (рис. 2).

Матеріал опорної пластини – твердий сплав ВК8, форма 711 за ГОСТ 19075-80, основні параметри: $d_0 = 9,3\text{мм}$, $d_1 = 3,81\text{мм}$; $d_2 = 6,5\text{мм}$; $s = 3,18\text{мм}$; $r = 0,8\text{мм}$; $c = 0,5\text{мм}$ (рис. 3).

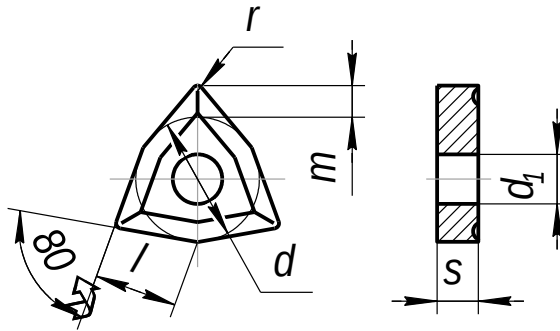


Рисунок 2 – Ескіз багатогранної пластини

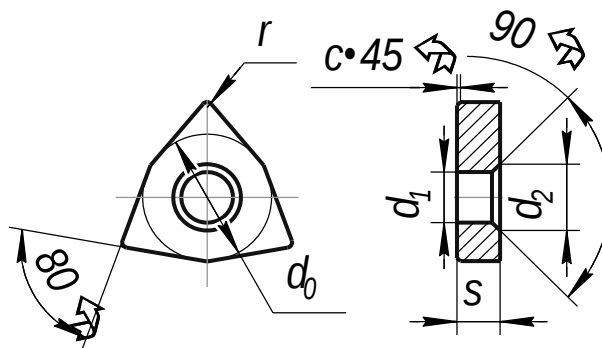


Рисунок 3 – Ескіз опорної пластини

Зверніть увагу!

На рисунках замість позначки градуси ° відобразилися стрілки, ви ставите °

5 Перевіряємо на міцність та жорсткість державку різця. Необхідно, щоб виконувалася умова:

$$P_{zm} > P_z < P_{zj}$$

Визначаємо максимальне навантаження, допустиме міцністю різця за формулою:

$$P_{zm} = \frac{bh^2\delta}{6L}, H$$

$$P_{zm} = H$$

Визначаємо максимальне навантаження, допустиме жорсткістю різця за формулою:

$$P_{zж} = \frac{3 \cdot fEI}{l^3}, \text{ Н}$$

д

момент інерції перерізу державки визначаємо за формулою:

$$I = m^3$$

$$P_{zж} = \text{Н}$$

—

... > ... < ...

Умова виконується. Різець має достатню міцність та жорсткість. Отже, обробка можлива.

п

у

с

т

и

м

а

с

т

р

і

л

а

п

р