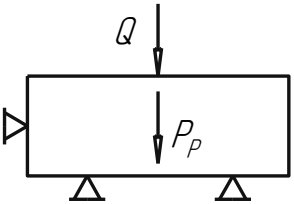
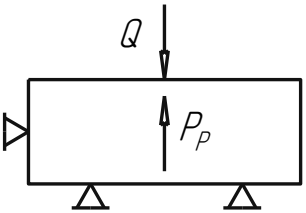
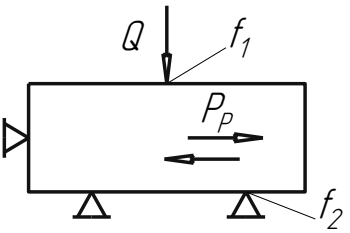
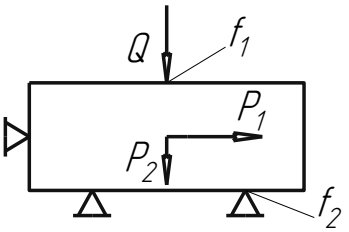
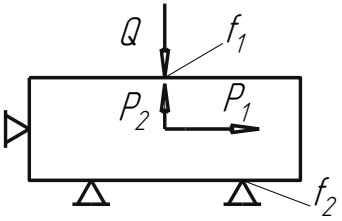
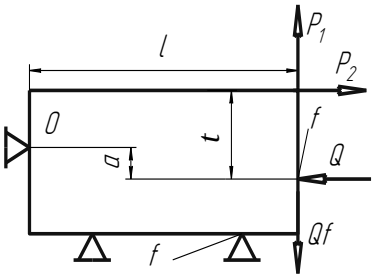
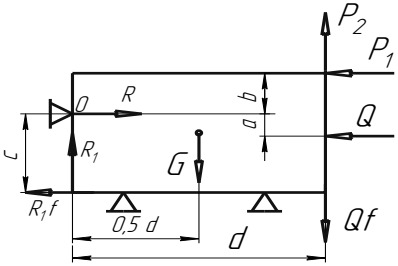
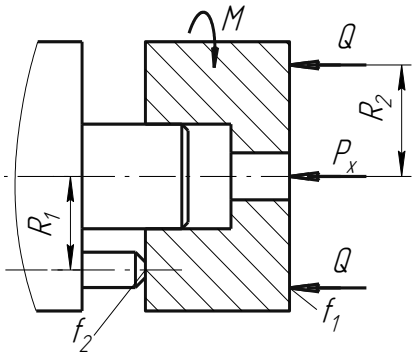
Додаток В. **Розрахункові схеми та формули для визначення сили затискання Q**

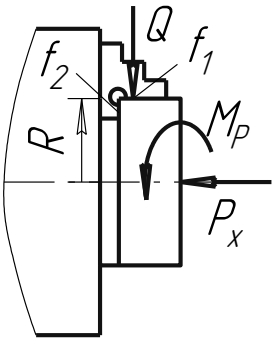
№	Розрахункова схема	Формули та пояснення до схеми
1	2	3
1		При $P_р$ = const – Q = 0; при $P_р$ = var – Q > 0. (Для ліквідації зазорів в системі та вібрацій)
2		Для ЗМ: – типу 1 $Q = 0{,}7\ K_З\ P_р$; – типу 2 $Q = K_З\ P_р$
3		$Q = K_З \dfrac{P_P}{f_1 + f_2}$

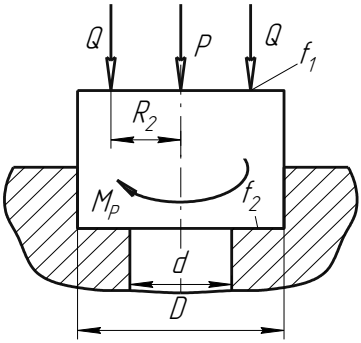
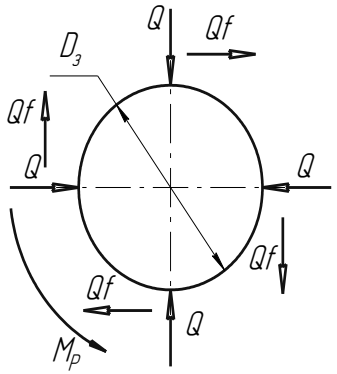
Продовження додатку В

1	2	3
4		Для ЗМ: – типу 1 $Q = K_з \frac{P_2 + 0{,}5P_1(f_1 + f_2)}{f_1 + f_2}$; – типу 2 $Q = K_з \frac{P_2 - P_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$. Якщо $P_1 > K_з P_2$ та відсутні вібрації, то $Q=0$.
5		Для ЗМ: – типу 1 $Q_1 = 0{,}7\ K_З\ P_1$; $Q_2 = K_з \frac{P_2 - 0{,}5P_1(f_1 + f_2)}{f_1 + f_2}$; – типу 2 $Q_1 = K_З\ P_1$; $Q_2 = K_з \frac{P_2 + P_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$. Силу затискання Q приймають по більшому з розрахованих значень Q_1 Q_2

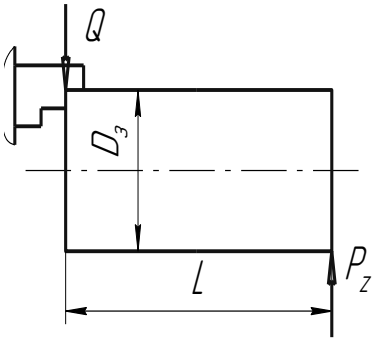
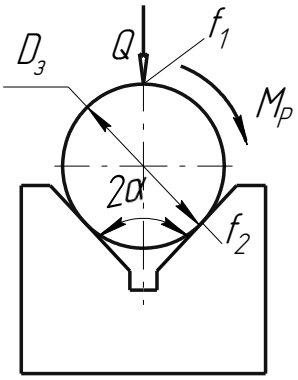
1	2	3
6		$Q = K_з \dfrac{P_2 \cdot t + P_1 \cdot l}{a + f_2 \cdot l}$
7		$Q = K_з \left[\dfrac{P_2(f \cdot c + d) + P_1 \cdot b}{f^2 \cdot c + f \cdot d + a} - \right.$ $\left. - \dfrac{G(f \cdot c + 0{,}5d)}{f^2 \cdot c + f \cdot d + a} \right]$
8		Для ЗМ: –типу 1 $Q = K_з \dfrac{M_P - 0{,}5P \cdot f_2 \cdot R_1 + 0{,}5P \cdot f_1 \cdot R_2}{f_1 R_2 + f_2 R_1}$; –типу 2 $Q = K_з \dfrac{M_P - P f_2 R_1}{f_1 R_2 + f_2 R_1}$.

Продовження додатку В

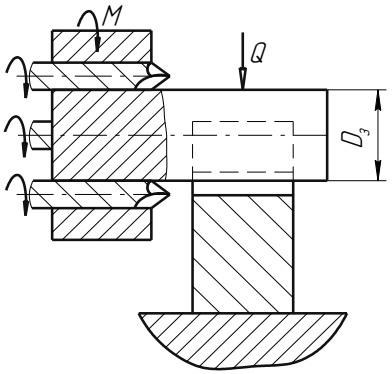
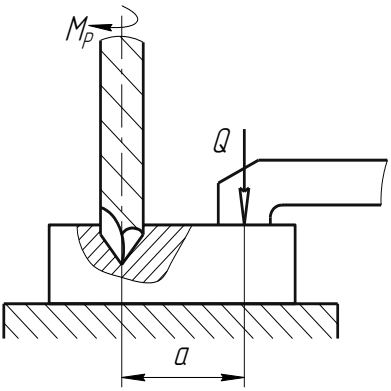
1	2	3
9	 f –коефіцієнт тертя по поверхні заготовки; f_1 – коефіцієнт тертя при переміщенні заготовки у напрямку сили P_X; f_2 – коефіцієнт тертя торця заготовки з уступами кулачків.	1. При $P_X = 0$: $Q = K_з \frac{2M_P}{n \cdot f_1 \cdot D}$ 2. При $P_X > 0$, у випадку коли заготовка встановлюється без упора торцем: $Q = K_з \left[\frac{2M_P}{n \cdot f_1 \cdot D} + \frac{P_X}{n \cdot f_1} \right]$ 3. При $P_X > 0$, у випадку коли заготовка встановлюється з упором торцем в уступ кулачка: $Q = K_з \frac{M_P - P_X \cdot f_1 \cdot R_1}{n \cdot f \cdot \frac{D}{2} - n \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot R_1}$ R_1 – середній радіус розташування поверхні тертя з торцем заготовки.

1	2	3
10		Для ЗМ: –типу 1 $Q = K_3 \frac{M_P + 0{,}5(Pf_1R_2 - \frac{1}{3}Pf_2\frac{D^3-d^3}{D^2-d^2})}{\frac{1}{3}f_2\frac{D^3-d^3}{D^2-d^2}+f_1R_2}$; –типу 2 $Q = K_3 \frac{M_P + \frac{1}{3}Pf_2\frac{D^3-d^3}{D^2-d^2})}{\frac{1}{3}f_2\frac{D^3-d^3}{D^2-d^2}+f_1R_2}$
11		Коротка заготовка з діаметром бази D_3 (l_3<D_3) встановлена в самоцентруючому патроні з n–кулачками $Q = K_3 \frac{2 \cdot M_P}{n \cdot D_3 \cdot f}$.

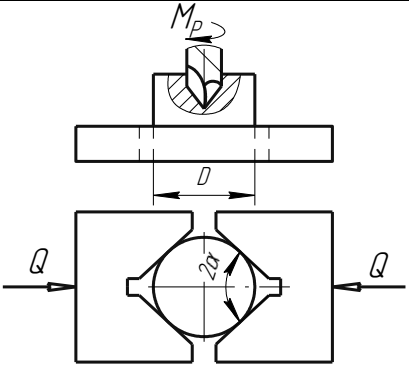
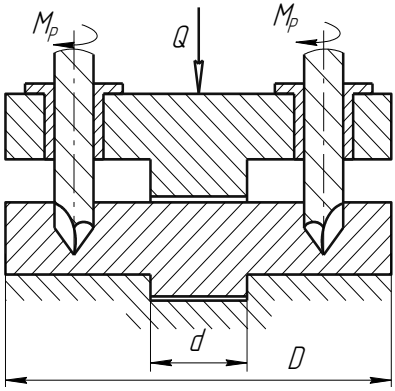
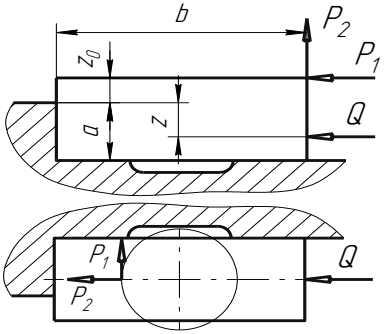
Продовження додатку В

1	2	3
12		Довга заготовка з діаметром бази $D_З$ ($l_З$>$D_З$)консольно встановлена в патроні, кулачки якого мають короткі уступи. Для патронів: –трьохкулачкового $Q = K_з \frac{1{,}33 \cdot L \cdot P_Z}{D_з \cdot f}$; –чотирьохкулачкового $Q = K_з \frac{0{,}7 \cdot L \cdot P_Z}{D_з \cdot f}$.
13	 P_X – сила, що діє паралельно осі заготовки.	1. При P_X =0: $Q = K_з \frac{2M}{D_з(f_1 + \frac{f_2}{\sin\alpha})}$ 2. При P_X > 0: $Q = K_з \frac{2M}{D_з(f_1 + \frac{f_2}{\sin\alpha})} + \frac{P_X}{f_1 + \frac{f_2}{\sin\alpha}}$

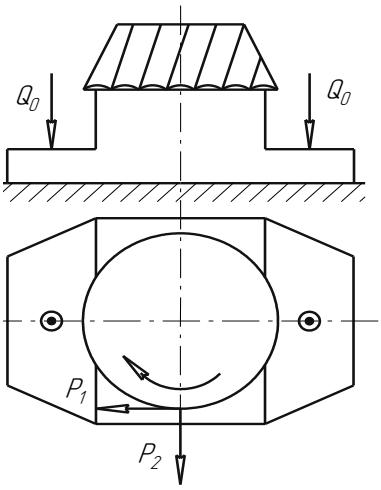
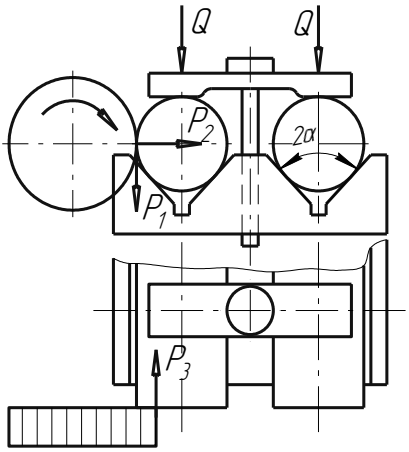
Продовження додатку В

1	2	3
14		В заготовці з діаметром бази $D_З$, що встановлена в призмі з кутом 2α, одночасно обробляють декілька отворів осьовим інструментом. 1. При $P_X = 0$: $Q = K_з \frac{2M}{D_з(f_1 + \frac{f_2}{\sin\alpha})}$ 2. При $P_X > 0$: $Q = K_з \frac{2M}{D_з(f_1 + \frac{f_2}{\sin\alpha})} + \frac{P_X}{f_1 + \frac{f_2}{\sin\alpha}}$
15		$Q = K_З \frac{M_P}{f \cdot a}$

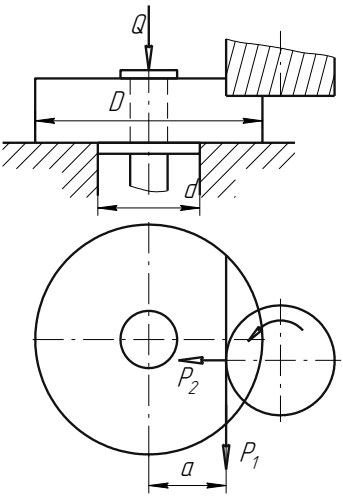
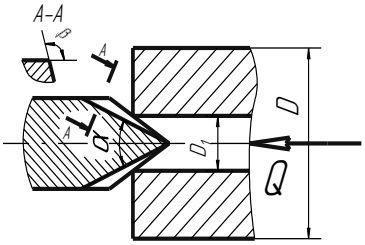
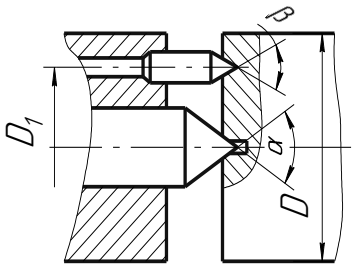
Продовження додатку В3

1	2	3
16		$Q = K_з \frac{M_P \cdot \sin\alpha}{f \cdot D}$
17		$Q = K_з \frac{M_P \cdot n}{\frac{1}{3} f \cdot \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}$
18		$Q = K_з \frac{P_2(b + a \cdot f) + P_1 \cdot Z_0}{a \cdot f^2 + b \cdot f + Z}$

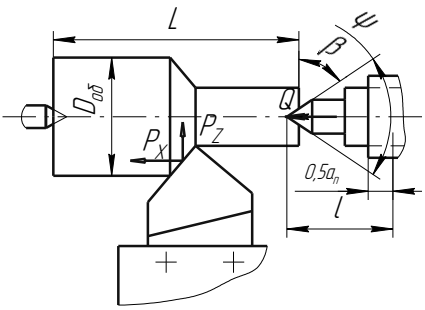
Продовження додатку В

1	2	3
19		$Q = K_з \frac{1}{f}\sqrt{P_1^2 + P_2^2}$ $Q_o = \frac{Q}{n}$
20		$Q = K_з \frac{1}{f}\sin\alpha\sqrt{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}$

Продовження додатку В

1	2	3
21		$Q = K_з \dfrac{a\sqrt{P_1^2 + P_2^2}}{\frac{1}{3} f \dfrac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}$
22		$Q \geq \dfrac{2P_z \cdot tg\dfrac{\beta}{2}}{\sin\dfrac{\alpha}{2}} \cdot \dfrac{D}{D_1}$
23		$Q \geq \pi \cdot P_z \cdot tg\dfrac{\beta}{2} \cdot \dfrac{D}{D_1}$

Закінчення додатку В

1	2	3
24		$Q = K_з \sqrt{P_Z^2 + (P_y - P_X \frac{D_{об}}{2L})^2} \times$ $\times \frac{1 - tg(\beta + \varphi_1)\frac{3l}{a} tg\varphi_2}{tg(\beta + \varphi_1)}$

Примітка: 1. В ЗМ типу 1 існує лінійна залежність між силою затискання і переміщенням, а в ЗМ типу 2 – ця залежність більш складніша. До ЗМ типу 1 відносяться самогальмівні ЗМ (гвинтові, клинові, ексцентрикові тощо) незалежно від виду приводу (ручний або механізований).

До ЗМ типу 2 відносяться пневматичні, гідравлічні пневмогідравлічні ЗМ прямої дії.

2. У формулах для визначення Q не враховані сили інерції і тяжіння; сили тертя показані не на всіх ескізах.

Позначення: Р—сила різання і її складові; $К_З$ – коефіцієнт запасу затискання; f_1 і f_2 – коефіцієнти тертя відповідно в місцях контакту заготовки з опорами і з ЗМ; $D_з$ – діаметр заготовки; $L_з$ — довжина заготовки; l_1 — відстань від середини центрового гнізда до середини пінолі задньої бабки; $a_п$—довжина пінолі задньої бабки; β = 90°—0,5ψ; ψ — кут конуса при вершині центра; φ_1 і φ_2— кути тертя відповідно на поверхні конуса центра і пінолі ($\varphi_1 = \varphi_2 = 3°$).