

Самчук В.В., Кірсенко С.А.
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ГАРМОНІЙНИХ ОБРОБНИХ КОМПЛЕКСІВ

Нинішні жорсткі вимогами до механічного обладнання, спонукають до отримання більш високої якості їх деталей, що характеризує якість поверхні, точність розміру та форми, що насамперед, залежать від багатьох технологічних факторів. Уся сукупність яких у деякій мірі складають гармонію, при якій досягається висока якість обробки.

Ми ставимо перед собою задачу розробити новий напрямок конструювання гармонійних обробних комплексів на основі зниження вібрації, що є головним джерелом практично всіх негативних факторів при експлуатації.

Розглядаючи дію сили різання (рис. 1, а) на заготовку з боку різця як збурюючий вплив для виникнення коливань, склавши шість рівнянь рівноваги за умовою, що $M_{ep} = M_x$.3 $M_{ep} = M_x$:

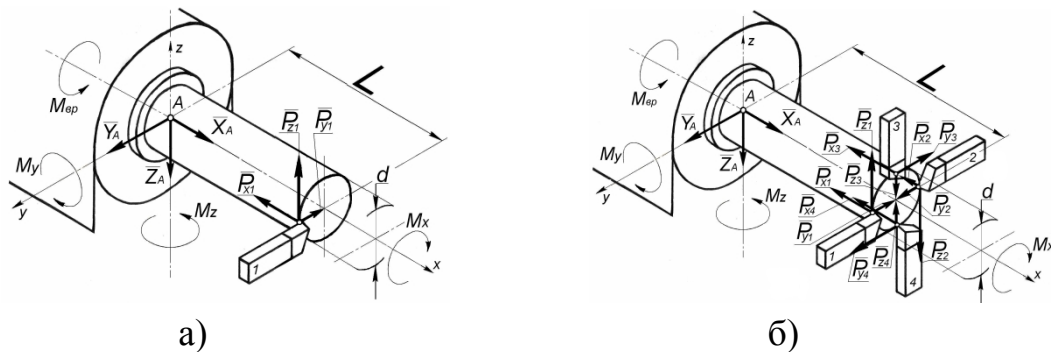


Рис. 1: а) обробка заготовки одним різцем; б) обробка заготовки чотирма різцями.

$$\sum F_x = 0: X_A - P_{x1} = 0 \quad , \quad X_A - P_{x1} = 0 \quad , \quad X_A = P_{x1} \quad , \quad X_A = P_{x1} \quad ; \quad \sum F_y = 0: Y_A - P_{y1} = 0 \quad , \quad Y_A - P_{y1} = 0 \quad , \quad Y_A = P_{y1} \quad , \quad Y_A = P_{y1} \quad ; \quad \sum F_z = 0: -Z_A + P_{z1} = 0, \quad Z_A = P_{z1}; \quad \sum M_x = 0: -P_{z1} \cdot d/2 + M_{ep} = 0 \quad , \quad -P_{z1} \cdot d/2 + M_{ep} = 0 \quad , \quad M_{ep} = P_{z1} \cdot d/2 = M_x \quad , \quad M_{ep} = P_{z1} \cdot d/2 = M_x \quad ; \quad \sum M_y = 0: -M_y + P_{z1} \cdot L = 0 \quad , \quad -M_y + P_{z1} \cdot L = 0 \quad , \quad M_y = P_{z1} \cdot L \quad , \quad M_y = P_{z1} \cdot L \quad ; \quad \sum M_z = 0: M_z + P_{y1} \cdot L - P_{x1} \cdot d/2 = 0 \quad , \quad M_z + P_{y1} \cdot L - P_{x1} \cdot d/2 = 0 \quad , \quad M_z = -P_{y1} \cdot L + P_{x1} \cdot d/2 \quad , \quad M_z = -P_{y1} \cdot L + P_{x1} \cdot d/2 \quad .$$

Це можна усунути накладенням коливань, шляхом зрівноважуванням збурюючих джерел, тобто виконувати обробку чотирма різцями (рис. 1, б).

Тоді склавши шість рівнянь рівноваги, за умовою, що $M_{ep} = M_x$ одержимо:

$$\sum F_x = 0: X_A - P_{x1} - P_{x2} - P_{x3} - P_{x4} = 0 \quad , \quad X_A - P_{x1} - P_{x2} - P_{x3} - P_{x4} = 0 \quad , \quad X_A = P_{x1} + P_{x2} + P_{x3} + P_{x4} \quad , \quad X_A = P_{x1} + P_{x2} + P_{x3} + P_{x4} \quad ; \quad \sum F_y = 0: Y_A - P_{y1} + P_{y2} - P_{y3} + P_{y4} = 0 \quad , \quad Y_A - P_{y1} + P_{y2} - P_{y3} + P_{y4} = 0 \quad , \quad Y_A = P_{y1} - P_{y2} + P_{y3} - P_{y4} \quad , \quad Y_A = P_{y1} - P_{y2} + P_{y3} - P_{y4} \quad ; \quad \sum F_z = 0: -Z_A + P_{z1} - P_{z2} + P_{z3} - P_{z4} = 0 \quad , \quad -Z_A + P_{z1} - P_{z2} + P_{z3} - P_{z4} = 0 \quad , \quad Z_A = P_{z1} - P_{z2} + P_{z3} - P_{z4} \quad , \quad Z_A = P_{z1} - P_{z2} + P_{z3} - P_{z4} \quad .$$

$$\begin{aligned}
Y_A = P_{y1} - P_{y2} + P_{\acute{o}3} - P_{\acute{o}4} = 0 ; \quad \sum F_z = 0 : P_{z1} - P_{z2} - P_{z3} + P_{z4} - Z_A = 0 , \quad Z_A = P_{z1} - \\
- P_{z2} - P_{z3} + P_{z4} = 0 ; \quad \sum M_x = 0 : \quad M_{\acute{a}\acute{o}} - P_{z1} \cdot d/2 - P_{z2} \cdot d/2 - P_{z3} \cdot d/2 - P_{z4} \cdot d/2 = 0 .3 \\
M_{\acute{a}\acute{o}} - P_{z1} \cdot d/2 - P_{z2} \cdot d/2 - P_{z3} \cdot d/2 - P_{z4} \cdot d/2 = 0 , \quad M_{\acute{a}\acute{o}} = P_{z1} \times \\
\times d/2 + P_{z2} \cdot d/2 + P_{z3} \cdot d/2 + P_{z4} \cdot d/2 = M_x .3 \quad \times d/2 + P_{z2} \cdot d/2 + P_{z3} \cdot d/2 + P_{z4} \cdot d/2 = M_x ; \\
\sum M_y = 0 : \quad -M_y + P_{z1} \cdot L - P_{z2} \cdot L - P_{z3} \cdot L + P_{z4} \times \quad \times L = 0 .3 \quad \times L = 0 , \\
M_y = P_{z1} \cdot L - P_{z2} \cdot L - P_{z3} \cdot L + P_{z4} \cdot L = 0 .3 \quad M_y = P_{z1} \cdot L - P_{z2} \cdot L - P_{z3} \cdot L + P_{z4} \cdot L = 0 ; \\
\sum M_z = 0 : \quad M_z + P_{y1} \cdot L - P_{y2} \cdot L - P_{x1} \cdot d/2 + \\
+ P_{x2} \cdot d/2 + P_{y3} \cdot L - P_{y4} \cdot L = 0 .3 \quad + P_{x2} \cdot d/2 + P_{y3} \cdot L - P_{y4} \cdot L = 0 , \\
M_z = -P_{y1} \cdot L + P_{y2} \cdot L + P_{x1} \cdot d/2 - P_{x2} \cdot d/2 - P_{y3} \cdot L + P_{y4} \cdot L = 0 .3 \\
M_z = -P_{y1} \cdot L + P_{y2} \cdot L + P_{x1} \cdot d/2 - P_{x2} \cdot d/2 - P_{y3} \cdot L + P_{y4} \cdot L = 0 .
\end{aligned}$$

Як ми бачимо, що практично усі зусилля прирівнюються до нуля.

Література:

1. Пуховский Е.С., Таврит Г.Э., Лещенко М.И. Безвибрационное многолезвийное резание – К.: Техника, 1982. – 114 с.

Робота виконана під керівництвом доц. каф. МОіТС Сичова Ю.І., доц. каф. ОМіТМ Ляха Б.Г.