

УДК 621.82

П.В. Казмірчук; І.Б. Гевко, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПРАВКА З РОЗТОЧУВАЛЬНИМ КУЛІСНИМ МЕХАНІЗМОМ

P. Kazmirchuk; I. Hevko, Ph.D, Assoc. Prof.

MANDREL WITH BORING ROCKER MECHANISM

Оправка з розточувальним кулісним механізмом (рис. 1) виконана у вигляді хвостовика 1 з верхньою конусною частиною 2, яким оправка встановлюється у шпindel верстата (на кресленні не показано) і циліндричним виступом 3. Нижньою циліндричною поверхнею 4 хвостовик 1 є у взаємодії з внутрішнім діаметром направляючої втулки 5 з можливістю осевого переміщення, на зовнішньому діаметрі якої нарізана різь, яка є у взаємодії з затискною гайкою 6 і контргайкою 7. Між торцями циліндричного виступу 3 і направляючої втулки 5 встановлено пружину стиснення 8. Нижньою торцевою поверхнею направляюча втулка 5 жорстко з'єднана з торцем циліндричного корпусу 9, всередині якого встановлено двокулачковий розточувальний кулісний механізм 10 з горизонтальною віссю обертання, перпендикулярно до осі хвостовика 1, який виконано в вигляді двокулачкового плеча 11 з можливістю коливного руху. До одного кінця двокулачкового плеча 11 шарнірно приєднана одним кінцем верхня тяга 12, а другим кінцем верхня тяга з'єднана з хвостовиком 1 за допомогою шарніра 13 з можливістю кутового повертання. В нижній частині 14 хвостовика 1 до другого кінця двокулачкового плеча 11 шарнірно під'єднана одним кінцем нижня тяга 15, яка другим кінцем шарнірно з'єднана з оправкою 16 різця 17 з можливістю його радіального переміщення. В циліндричному корпусі 9 різець 17 встановлено у змінну втулку тертя 18, яку після спрацювання легко замінити. Знизу циліндричного корпусу 9 закручена пробка 19 для проведення профілактичних робіт під час експлуатації. Розточувальна головка встановлюється в отвір деталі 20, в якій необхідно розточувати кільцеву канавку 21.

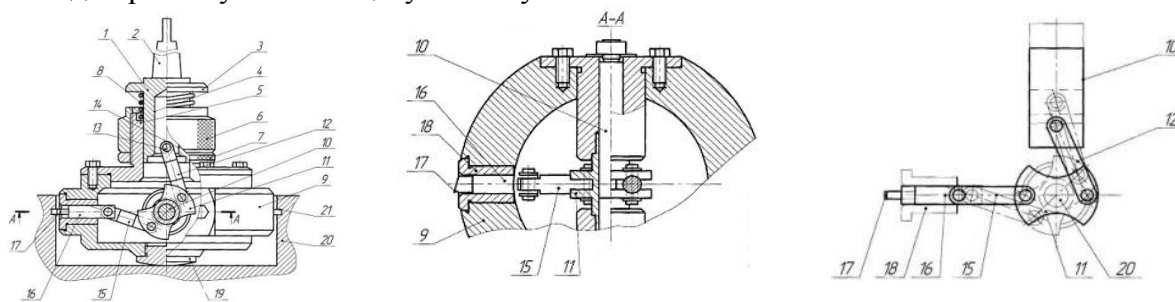


Рис. 1. Оправка з розточувальним кулісним механізмом

Робота оправки здійснюється наступним чином. Оправку хвостовиком 1 конусною частиною 2 встановлюють в шпindel вертикально свердлильного верстата, а різець 17 відводять в праве крайнє положення, а корпус 20, в якому необхідно розточити кільцеву канавку 21, встановлюють в пристрій відомої конструкції (на кресленні не показані) і здійснюють їх центрування. Після підготовчих робіт включають верстат і шпindel опускають вниз, стискаючи пружину стискування 8, хвостовик 1 опускають вниз. При цьому верхня тяга 12 опускається вниз, прокручуючи двокулачкове плече 11, яке, в свою чергу, переміщає нижню тягу 15, а відповідно різець 17 переміщається вліво, розточуючи кільцеву канавку 21 в деталі 20.

Глибина розточування канавки регулюється величиною опускання шпинделя верстата. Після закінчення розточування кільцевої канавки 21 шпindel піднімають

вверх, при цьому кулісний механізм за допомогою тяг 12 і 15 встановлює різець 17 у вихідне положення. Оброблену деталь 20 знімають з пристрою, а на його місце встановлюють інший.

Застосування проміжних шарнірних тяг 1 РГ (рис. 2) між оправкою 2 з конусом Морзе, з'єднаною з шпинделем верстата і держакон різця 3, розміщених під кутом до напрямків руху, передбачає нерівномірність подачі різця до подачі шпинделя.

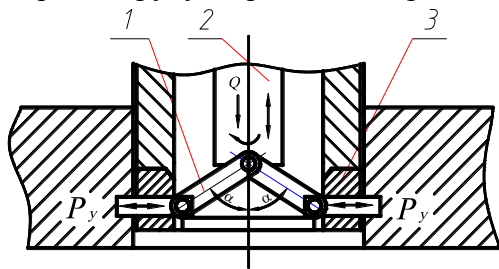


Рис. 2. Розміщення шарнірних тяг в розточних головках

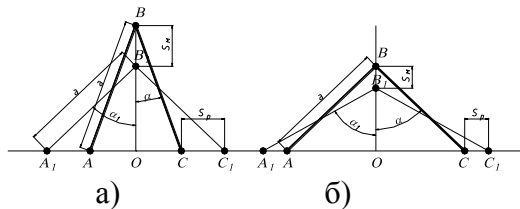


Рис. 3. Розрахункова схема зміни величини подачі шпинделя S_w і величини подачі різця S_p для різних кутів α . а) – малий кут α , $S_w < S_p$; б) – великий кут α , $S_w > S_p$;

Оскільки конструкція РГ передбачає можливість зміни кута α в діапазоні $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, то розрахунок проводимо в цьому діапазоні. Для спрощення розрахунку відношення S_p / S_w візьмемо середнім в межах 10° (α_1). Графік залежності зміни S_p / S_w від кута α розміщення шарнірів в РГ зображений на рис. 4.

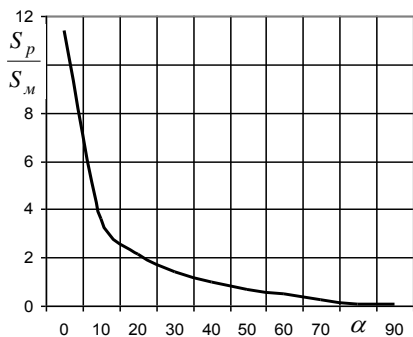


Рис. 4. Графік залежності зміни S_p / S_w від кута розміщення шарнірів в РГ α .

Для різних значень кутів α рівномірність і величина подачі різців є різною. Оптимальне значення діапазону зміни кута α , який в першу чергу повинен забезпечити рівномірність подачі різця, що є важливим параметром в дослідженні конструктивних параметрів РГ. Розрахункова схема зміни величин подачі шпинделя S_w і різця S_p для різних кутів α зображена на рис. 3.

Величина подачі шпинделя S_w (мм/об.)

за даною схемою рівна:

$$S_w = BB_1 = a \cos \alpha - a \cos \alpha_1 = a(\cos \alpha - \cos \alpha_1), (1)$$

де a - довжина тяги, мм.

Величина подачі різця S_p для даної

величини подачі шпинделя рівна

$$S_p = CC_1 = a \sin \alpha_1 - a \sin \alpha = a(\sin \alpha_1 - \sin \alpha). (2)$$

Відношення S_p / S_w (основна характеристика РГ) буде складати

$$\frac{S_p}{S_w} = \frac{a(\sin \alpha_1 - \sin \alpha)}{a(\cos \alpha - \cos \alpha_1)} = \frac{\sin \alpha_1 - \sin \alpha}{\cos \alpha - \cos \alpha_1}. (3)$$

Із графіка видно, що умова $S_p / S_w < 1$ забезпечується при значеннях кута $\alpha > 45^\circ$. Найбільш раціональним є застосування в конструкції РГ кута в межах $\alpha = 45^\circ \dots 75^\circ$.

Література:

1. Самоустанавливающиеся зажимные механизмы. Справочник / Ю.Н. Кузнецов. – К.: Техника, 1988. – 222 с.

2. Артоболевський І.І. Механізми в сучасній техніці. В 7 томах. – Т.ІІІ: Рычажно-кулачкові, рычажно-зубчасті, рычажно-храпові, рычажно-клинові і винторычажні механізми. Механізми с гнучкими і еластичними зв'язками / І.І. Артоболевський. – М: Наука, 1979. – 416 с.