

УДК 621.941

С.О. Парокінний, О.В. Даниленко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Проектування, розрахунок та аналіз поворотних патронів для деталей типу „хрестовина“

При токарній обробці деталі типу „хрестовина“ є актуальним обробка усіх сторін деталі з високою точністю відносного розташування посадочних поверхонь.

Цю задачу можна вирішити застосуванням спеціального патрона, який забезпечує постійне базування і поворот для обробки кожної з робочих поверхонь хрестовин без переустановлювання деталей. Отже потрібно розробити токарний поворотний патрон спеціально для виготовлення цієї деталі.

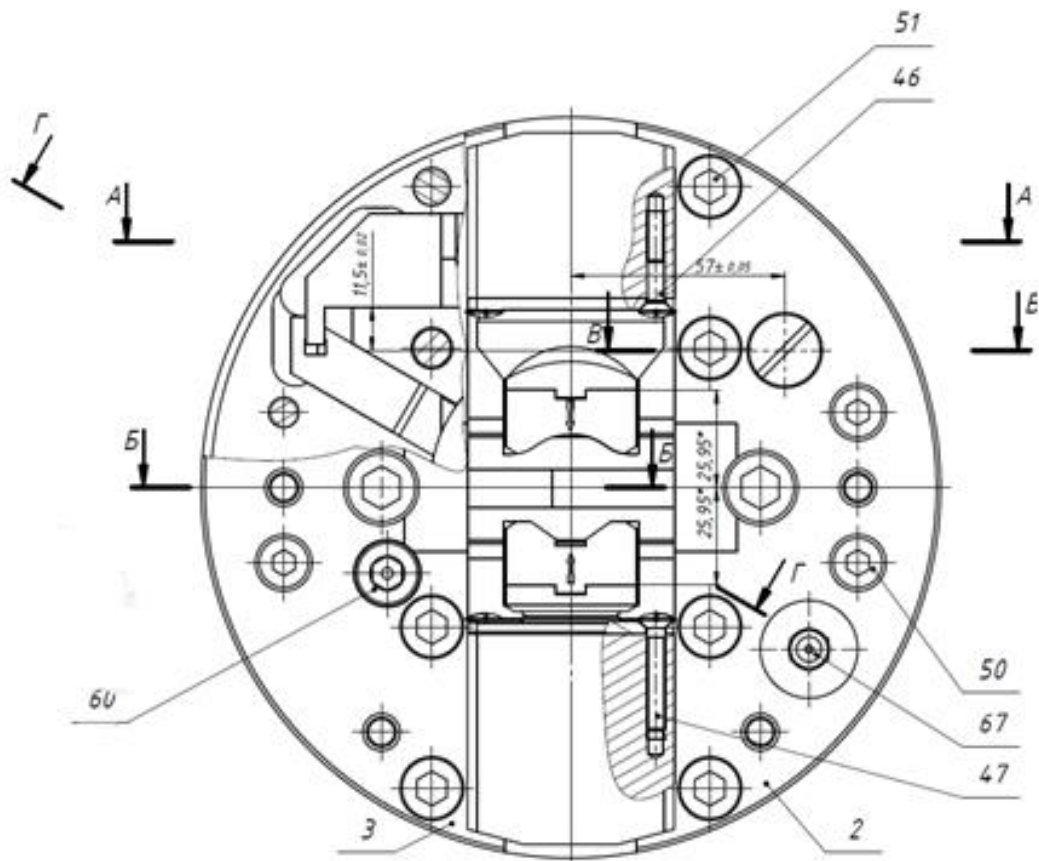
З метою пошуку та аналізу поворотних затискних патронів для деталей типу „хрестовина“ на стадії проектної концепції був проведений патентно-інформаційний пошук сучасних існуючих конструкцій по патентним базам України, РФ, ЄС, Google Patents, науково-технічної бібліотеки КПІ ім. І. Сікорського та відкритим ресурсам мережі Інтернет [1, 2, 3, 4, 5, 6], що дозволило зібрати інформацію, достатню для розробки спеціального патрону.

Патрон має привід для повороту призм з затисненою в них деталлю на 90° з фіксацією в кожному положенні.

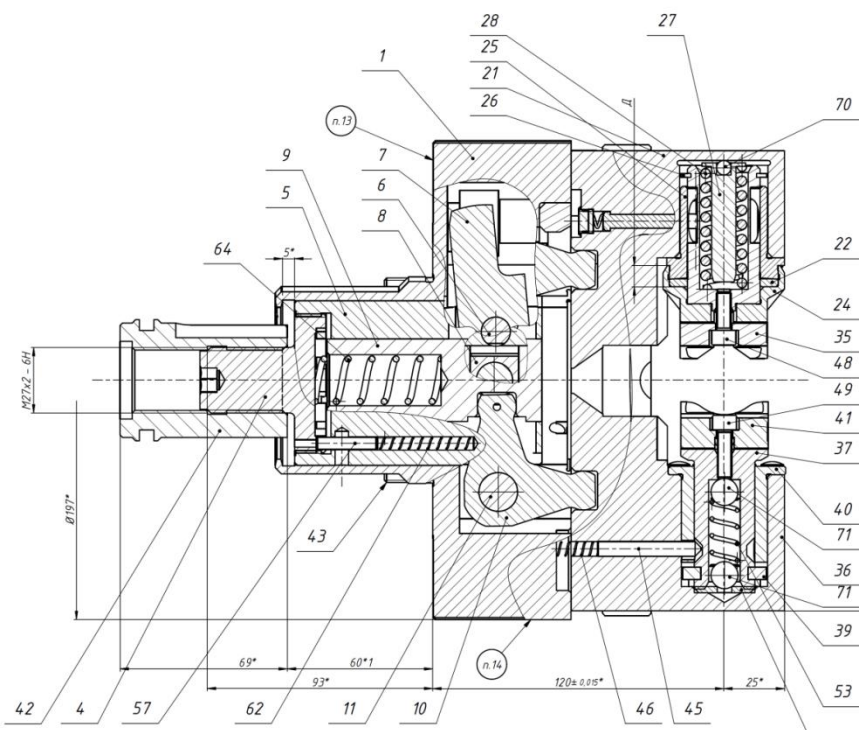
Поворот здійснюється без зупинки шпинделя, що дозволяє суттєво зменшити тривалість допоміжних рухів.

Патрон, що пропонується, показаний на рис.1.

Забезпечення виконання функцій за призначенням патрону потребує визначити його основний параметр – здатність утримувати заготовку під час обробки – тобто визначити необхідну силу затиску.



а)



б)

Рис.1.4 Поворотний затискний патрон: а) загальний вигляд поворотного затискного патрону; б) розріз поворотного затискного патрону.

Для розрахунку сили затиску побудуємо розрахункову схему рис.2

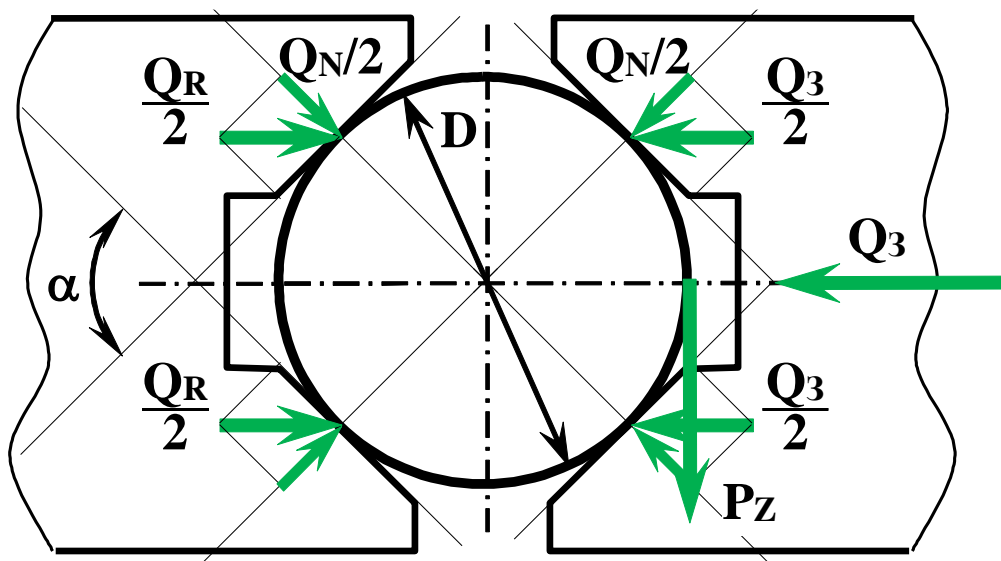


Рис. 2 Розрахункова схема для визначення силових факторів в патроні.

У цій схемі використані позначення: Q_3 – необхідна сила затиску; Q_R – реакція другої призми на силу Q_3 ; Q_N – складова сили перпендикулярна до граней призми (радіальна стосовно заготовки); P_Z – складова сили різання, дотична до оброблюваної поверхні (у цьому прикладі $P_Z = 3250$ Н); α – кут між поверхнями призм ($\alpha = 110^\circ$).

193

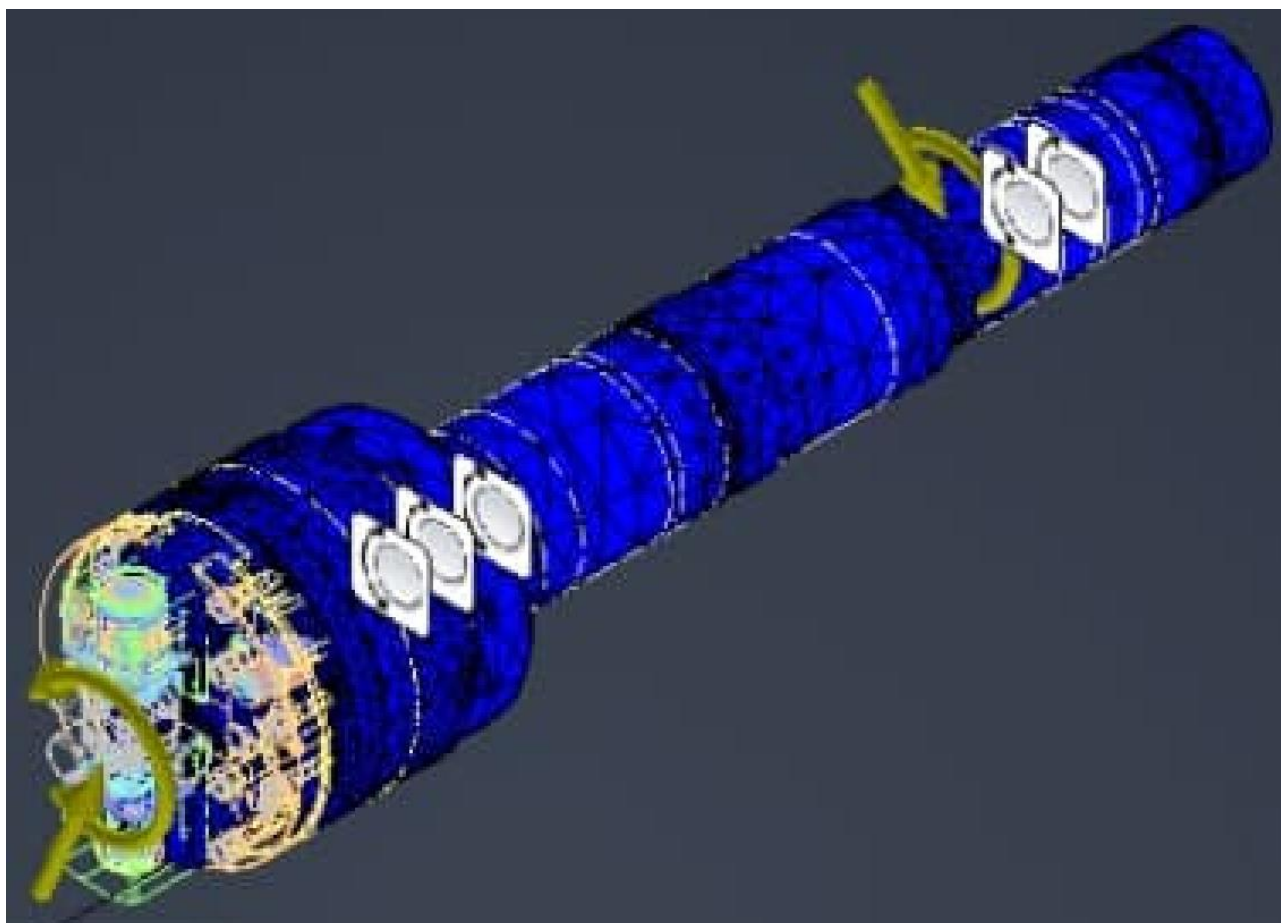
Умовою рівноваги є рівність: $2 \times Q_N \times f = P_Z$ (f – коефіцієнт тертя між поверхнями призми і заготовки, $f = 0,1$), але для забезпечення надійного закріплення заготовки використовується коефіцієнт запасу $K_3 = 3$. Врахування цих умов виражається залежністю:

$$Q_3 = \frac{K_3 \cdot P_Z}{2 \cdot f \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{3 \cdot 3250}{2 \cdot 0,1 \cdot 0,82} = 59450 \text{ Н.}$$

Наступний крок – сполучення патрона зі шпинделем верстата і, якщо цей верстат буде спеціалізований, здійснення його модернізації (спрощення кінематики).

Конструювання цього вузла здійснювалось засобами Autodesk Inventor у вигляді 3D-моделі. При цьому з'являється можливість здійснення перевірки конструкції з використанням можливостей САЕ підсистеми Inventor.

Скріншот конструкції на стадії розрахункової перевірки з використанням методу скінченних елементів наведено на рис.3.



Висновки:

Аналіз раніше розроблених конструкцій з патентів та інших виявлених джерел став основою для розробки поворотного патрону для обробки деталі типу „хрестовина“. Наступним кроком повинна бути модернізація верстата, придатного для здійснення обробки таких деталей, або обмежитись використанням спеціального патрона на будь-якому верстаті.

Список використаних джерел

1. https://www.viconsult.com/ua/patent-na-korysnu-model/?gclid=Cj0KCQiA2af-BRDzARIsAIVQUOcVaoHQ3G1x_vmC9e0-QVSrZdOaZyaFP3Ntv6oi31Vi7qA6B0mZZo0aAv8EEALw_wcB
2. <https://base.uipv.org/searchINV/>
3. <http://teacode.com/online/udc/62/62.html>
4. <https://base.uipv.org/mpk2009/>
5. <https://new.fips.ru/elektronnye-servisy/otkrytye-reestry/index.php>
6. <https://patents.google.com/>