

УДК 621.86

**І.О. Хітров, к.т.н., доц.***Рівненський державний технологічний університет***Іг.Б. Гевко, к.т.н., доц.****І.М. Кучвара, аспір.***Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя***І.В. Фльонц, к.т.н., доц.***Відокремлений підрозділ національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут».*

### **ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗТОЧУВАННЯ КІЛЬЦЕВИХ КАНАВОК В СТОПОРНИХ ВУЗЛАХ МАШИН**

*Наведена конструкція і методика розрахунку розточної головки для розточування кільцевих канавок вузлів осьового стопоріння. Запропоновано технологічна схема і режими різання роботи розточних головок кільцевих канавок у внутрішніх отворах корпусних деталей, які забезпечують підвищення експлуатаційної надійності вузлів деталей.*

**Ключові слова:** відновлення, кільцеві канавка, стопорні вузли.

**Постановка проблеми.** Вузли осьового стопоріння (ВОС) сільськогосподарських та інших машин і механізмів машин дуже поширені у практиці машинобудування, оскільки вони забезпечують експлуатаційну надійність і довговічність цих вузлів та машин в цілому. Лише у одному буряковозбиральному комплексі машин використовують 671 різних типорозмірів стопорних кілець. До елементів ВОС належать з'єднання з кільцевими канавками (КК) і стопорними кільцями (СК) – пружні, упорні, плоскі.

На даний час ВОС ходових механізмів машин не повною мірою відпрацьовані на технологічність з точки зору підвищення експлуатаційної надійності та довговічності, а технологія їх виготовлення здебільшого реалізується універсальними засобами технологічного оснащення та інструментів, що нерационально для великосерійного виробництва.

У зв'язку з цим, підвищення надійності й довговічності ВОС на основі удосконалення їх конструкції, розроблення відповідного технологічного ремонтного оснащення, різального і вимірювального інструментів та ремонтних підприємств є актуальним в наш час.

Тому метою роботи є розроблення і обґрунтування конструкції та технології ремонту і відновлення параметрів ВОС з використанням прогресивних конструкцій розточних головок, які використовують на різних металорізальних верстатах. При цьому розрахунок конструктивних параметрів РГ з конічними поверхнями має важливе значення в їх конструкціях, особливо коефіцієнт відношення величини подачі різця до шпинделя  $S_u$ , яких доцільно називати коефіцієнтом співвідношення подач:

$$K = \frac{S_p}{S_u}. \quad (1)$$

Технологічно доцільним є забезпечення цього коефіцієнта в межах  $\frac{S_p}{S_u} < 1$ , з можливістю застосування подачі  $S_p = 0,03 \dots 0,08$  мм/об. [1].

**Изложение основного материала.** Нами розроблена нова конструкція РГ, яка зображена на рисунку 1 [2].

Характеристики РГ з подачею різців елементами конусної оправки в радіальному напрямку. Для кута  $a < 45^\circ$   $\frac{S_p}{S_u} < 1$ , а для кута  $a > 45^\circ$

$$\frac{S_p}{S_u} > 1.$$

Пристрій для розточування ущільнюючих циліндричних канавок під гільзи блоків циліндрів виконано у вигляді рухомого шліцьового штока 1, який по посадці ковзання встановлений у центральний шліцьовий отвір циліндричного корпусу 2 з можливістю осевого переміщення, нижній кінець якого виконаний у вигляді конусної поверхні 3. По зовнішньому діаметру зверху циліндричний корпус 2 є у взаємодії з підтискнуою втулкою 4 з можливістю відносного переміщення, яка знизу фланцем жорстко закріплена до верхнього торця верхньої конічної центрувальної втулки 5, яка зовнішньою конусною поверхнею є у взаємодії з конічною поверхнею нижньої центрувальної втулки 6, на зовнішній циліндричній виточці якої жорстко встановлено підшипник кочення 7 внутрішнім діаметром. Зовнішнім діаметром підшипник кочення 7 встановлено у внутрішній діаметр циліндричного підшипникового корпусу 8, нижній циліндричний борт 9 якого зовнішнім діаметром є у взаємодії з внутрішнім отвором блока циліндрів 10, в якому необхідно розточувати ущільнюючі канавки 11. 3 нижнього торця верхньої конічної

центрувальної втулки 5 рівномірно по колу виконано три радіальні пази 12, які є у взаємодії з радіальними розточувальними різцями 13, які відтиснуті до осі циліндричного корпусу 2 за допомогою відтискних пружин 14. Останні встановлені на циліндричних виступах радіальних розточувальних різців 13 зі сторони ріжучих елементів 15. Крім цього, радіальні розточувальні різці 13 конусними торцевими поверхнями є у взаємодії з конусною поверхнею 3 циліндричного корпусу 2. Знизу конічна центрувальна втулка 5 закрита кришкою 16, яка внутрішнім діаметром є у взаємодії з нижнім різьбовим кінцем рухомого шліцьового штока 1, на зовнішньому діаметрі якого нагвинчена гайка 17. Остання верхнім торцем є у взаємодії з нижнім торцем кришки 16. Крім цього, верхня конічна центрувальна втулка 5 зверху підтиснута пружиною стиснення 18, яка встановлена на зовнішньому діаметрі циліндричного корпусу 2, а верхнім торцем є у взаємодії з притискнутою втулкою 19, яка внутрішнім отвором є у взаємодії з шліцями рухомого шліцьового штока 1. Пристрій на верстаті кріпиться до оправки 20 відомим способом. Робота пристрою здійснюється таким чином. Блок циліндра 10, в якому необхідно розточити ущільнюючу канавку 11 під гільзу, встановлюють на стіл свердлильного або розточувального верстата. Пристрій шліцьовим штоком 1 жорстко кріплять в оправці 20 верстата відомим способом. В отвір блока циліндра 10 встановлюють нижній циліндричний бурт 9 циліндричного підшипникового корпусу 8 з нижньою центральною втулкою 6. По конусній поверхні цієї втулки виставляють верхню конічну центрувальну втулку 5, його центрують, а радіальні розточувальні різці 13 встановлюють на необхідну висоту розточування канавок 11. Після підготовчих робіт включають верстат і оправку 20 з пристроєм опускають в нижнє положення. При дії конусної поверхні 3 циліндричного корпусу 2 на конусні торцеві поверхні радіальних розточувальних різців 13, останні здійснюють розточування канавок 11. Після розточування канавок пристрій знімають у зворотній послідовності і встановлюють на наступний діаметр.

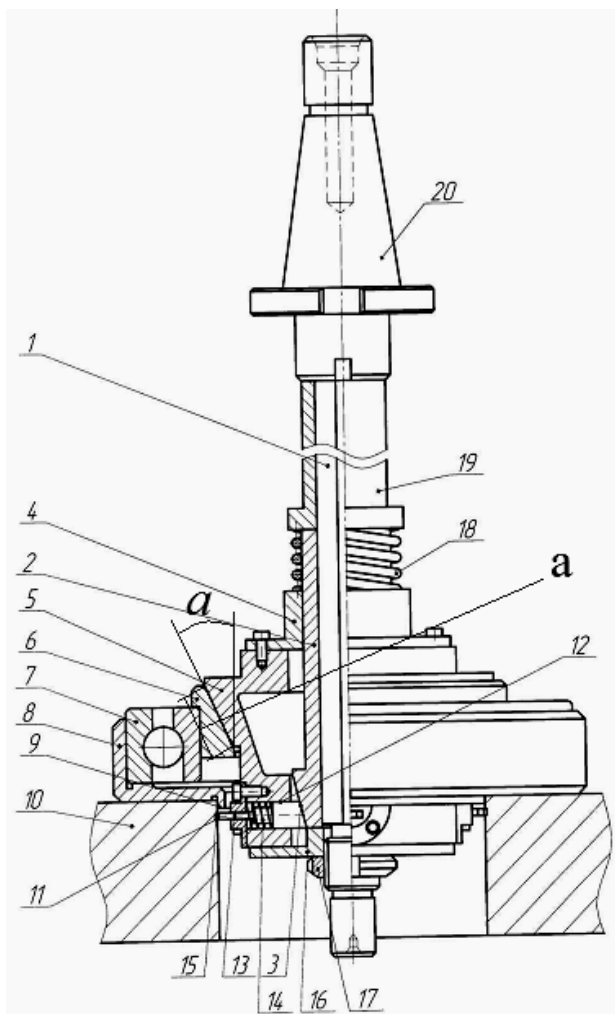


Рис. 1. Конструкція розточної головки

До переваг пристрою належить зменшення сили різання і покращення умов розточування та підвищення продуктивності праці, а також підвищення експлуатаційної надійності і довговічності.

Величина подачі різця  $S_p$  відносно величини подачі шпинделя  $S_{ш}$ , а також ходу різця  $L$  відносно довжини пазу  $a$  для різних кутів нахилу паза  $\alpha$ , визначається залежностями:

$$S_p = S_o \operatorname{tga};$$

$$L = a \sin \alpha.$$

Результати практичних обчислень визначених величин ходів розточних різців для різних кутів косої пазу в діапазоні доцільних параметрів РГ наведено на рисунку 2.

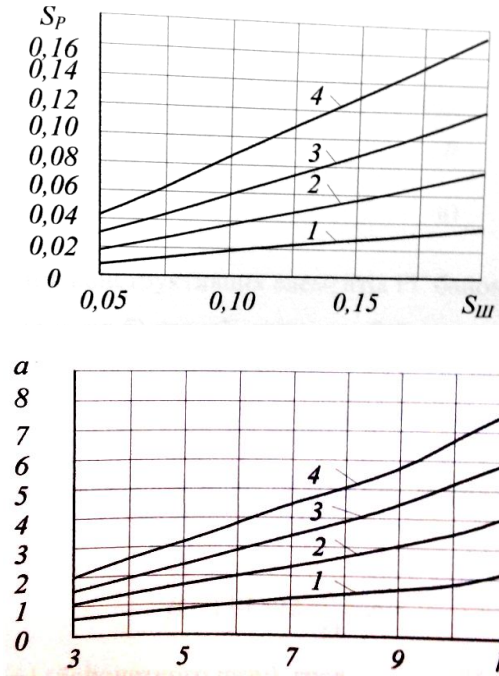


Рис. 2. Залежність подачі різця від подачі шпинделя і ходу різців від величини пазу для різних кутів нахилу косої пазу

Відповідно до наведених графіків вибір параметрів розточного механізму доцільно розраховувати з вище приведених залежностей. Розроблена розточна головка забезпечує покращення якості оброблення деталей стопорних вузлів і відповідно підвищує експлуатаційну надійність і довговічність.

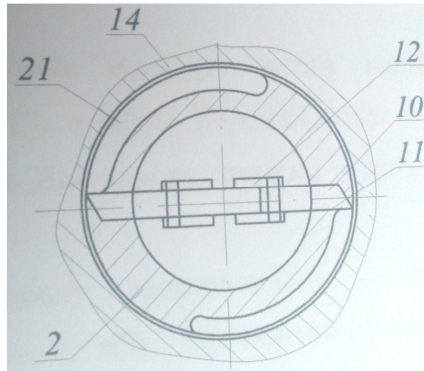


Рис. 3. Схема механізму розтиску розточних різців:  
 2 – тулка; 10 – розточний різець; 11 – радіальний паз;  
 12 – видовжений важіль; 14 – верхній важіль; 21 – канавка

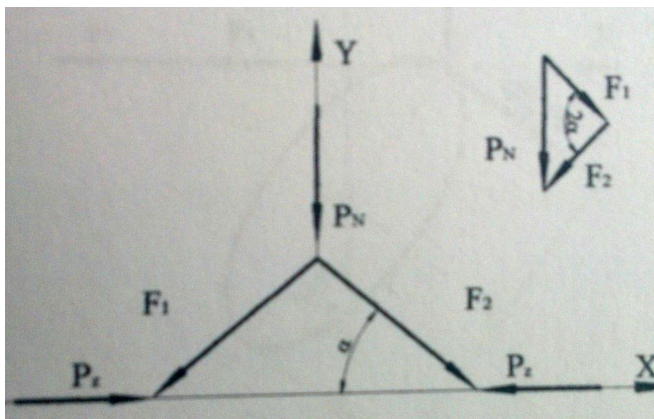


Рис. 4. Схема дії сил

Технологічні і конструктивні параметри:

$$\begin{aligned} \vec{P}_N &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2; \quad F_1 = F_2 = F, \\ P_N &= 2F \sin \alpha; \quad P_Z = F \cos \alpha, \\ P_N &= 2P_Z \operatorname{tg} \alpha; \quad P_Z = \frac{P_N}{2} \operatorname{ctg} \alpha, \end{aligned}$$

де  $P_Z$  – складова сили різання яка діє по дотичній до поверхні різання;  
 $F_1$   $F_2$  – складові сили подачі;  $P_N$  – сила подачі;  $\alpha$  – кут підйому  
розтискних елементів

### Список використаної літератури:

1. *Мещерякова Р.К.* Справочник технолога-машиностроителя. Т. 1 / *Р.К. Мещерякова, А.Г. Косиловой.* – М. : Машиностроение, 1985. – 656 с., ил.
2. Патент України № 61216 «Пристрій для розточування ущільнюючих циліндричних канавок під гільзи блоків циліндрів», Бюл. № 13.

ХИТРОВ Ігор Олександрович – кандидат технічних наук, доцент Рівненського державного технічного університету.

Наукові інтереси:

- проблеми розвитку машинобудування;
- режими різання.

ГЕВКО Ігор Богданович – кандидат технічних наук, доцент Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Наукові інтереси:

- підвищення експлуатаційної надійності деталей.

КУЧВАРА Іван Миколайович – аспірант Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Наукові інтереси:

- процеси обробки в машинобудуванні;
- інструментальне забезпечення у машинобудуванні.

E-mail: [ivan.kuchvara@gmail.com](mailto:ivan.kuchvara@gmail.com)

ФЛЬОНЦ Ігор Володимирович – кандидат технічних наук, доцент відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут».

Наукові інтереси:

- ходові механізми машин;
- технологічне оснащення.

Стаття надійшла до редакції 10.09.2013



**Хитров І.О., Гевко Іг.Б., Кучвара І.М., Фльонц І.В.**  
Інструментальне забезпечення розточування кільцевих канавок в стопорних вузлах машин

**Хитров И.А., Гевко Иг.Б., Кучвара И.М., Фльонц И.В.**  
Інструментальное обеспечение росточки кольцевых канавок в стопорных узлах машин

**Hitrov I.A., Hewko Ih.B., Kuchvara I.M., Flonts I.V.** Tool support of boring circular grooves in the locking machine device

УДК 621.86

**Інструментальное обеспечение росточки кольцевых канавок в стопорных узлах машин / И.А. Хитров, Иг.Б. Гевко, И.М. Кучвара, И.В. Фльонц**

Приведенная конструкция и методика расчета расточной головки для расточки кольцевых канавок узлов осевого стопорения. Предложенные технологическая схема и режимы резания, работы расточных головок кольцевых канавок во внутренних отверстиях корпусных деталей, которые обеспечивают повышение эксплуатационной надежности узлов машин.

**Ключевые слова:** восстановление, кольцевые канавки, стопорные узлы.

УДК 621.86

**Tool support of boring circular grooves in the locking machine device / I.A. Hitrov, Ih.B. Hewko, I.M. Kuchvara, I.V. Flonts**

Design and method of calculating boring head for boring circular grooves nodes axial locking are present. Technological scheme and cutting conditions of boring heads work in the inner holes of body details, which provides increasing of operational reliability, were proposed.

**Key words:** repair, circular groove, locking units.