

**СЕКЦІЯ: ПРОГРЕСИВНЕ МЕТАЛООБРОБНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ СИСТЕМИ**

**УДК 621.82**

**А.В. Гагалиук, канд. техн. наук, Р.А. Склярів, канд. техн. наук, доц.**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПРОТИРІЧЧЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА ВИБОРІ ОПРАВОК ДЛЯ  
ОБРОБЛЕННЯ ТОНКОСТІННИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ**

**A.V. Gagaliuk, Ph.D., R.A. Skliarov, Ph.D., Assoc. Prof.**

**CONTRADICTIONS IN DESIGNING AND CHOOSING MANDRELS FOR  
MACHINING THIN-WALLED PARTS**

Як відомо оправки це спеціальне пристосування, здебільшого у вигляді конуса для прецизійного базування деталей по їх внутрішній циліндричній поверхні. Такий спосіб кріплення зумовлений декількома причинами, а саме:

- 1) необхідністю оброблення усієї зовнішньої циліндричної поверхні за один прохід;
- 2) неможливістю закріплення заготовки по торцях або в інший відомий спосіб;
- 3) неможливістю закріплення у патроні по зовнішній поверхні через відносно тонкостінну форму і для запобігання деформації та відхилення від циліндричності.

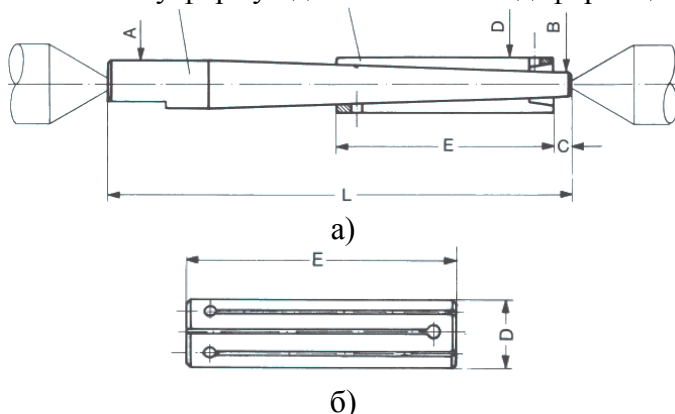


Рис.1. Конічна оправка фірми RÖHM GmbH

Прості конічні оправки (рис.1) за своєю конструкцією являють собою циліндричний стержень певного діаметру із конічною ділянкою малою конусністю 1/2000 на який вдягається цангова оправка або деталь. Як відомо конічні поверхні забезпечують самоцентрування і точне базування. Деталь, як правило, базується по конусу оправки або внутрішньою циліндричною поверхнею або через

перехідну конічну втулку, яка конструктивно може бути виконана суцільною або розрізною (цангою) (рис.1,б). Проте така конструкція оправки має недолік – вона розрахована на один конкретний типорозмір (діаметр) або дуже близький до нього, в межах  $\pm 1$  мм, що явно зменшує універсальність та технологічні можливості. Відповідно для інших розмірів необхідно виготовляти нові оправки або насадні втулки відповідних діаметрів. Для потреб виробництва їх випускають по декілька штук в наборі. Спосіб їх виготовлення не вимагає спеціалізованого обладнання, що дозволяє будь-якому токарю, з-за необхідності, виготовити таке пристосування самостійно. Слід зауважити, що оправки мають обмежене використання в межах певних діаметрів, а виробництво наборів зумовило пошук конструкцій більш універсальних оправок із більшим діапазоном затиску – розтиску. Для обробки заготовок типу труб з посадковим діаметром  $D > 60 \dots 80$  мм, вищеописані оправки не підходять. Тому в процесі наукових пошуків та синтезу було запатентовано конструкції оправок [3], [4], [5] для базування тонкостінних деталей та описано в роботі [2]. Дані конструкції, зокрема [3] характерні тим, що одна оправка дозволяє базувати заготовки з певним діапазоном діаметрів, які обмежуються лише ходом кульок та нахилом конічних поверхонь. В роботі [2] обґрунтовано конструкції оправок із розтискними передавально – підсилювальними

елементами і виведено математичні залежності для визначення оптимального куту нахилу конічних елементів, між прикладанням сили на ключі та збільшенням сили затиску заготовки.

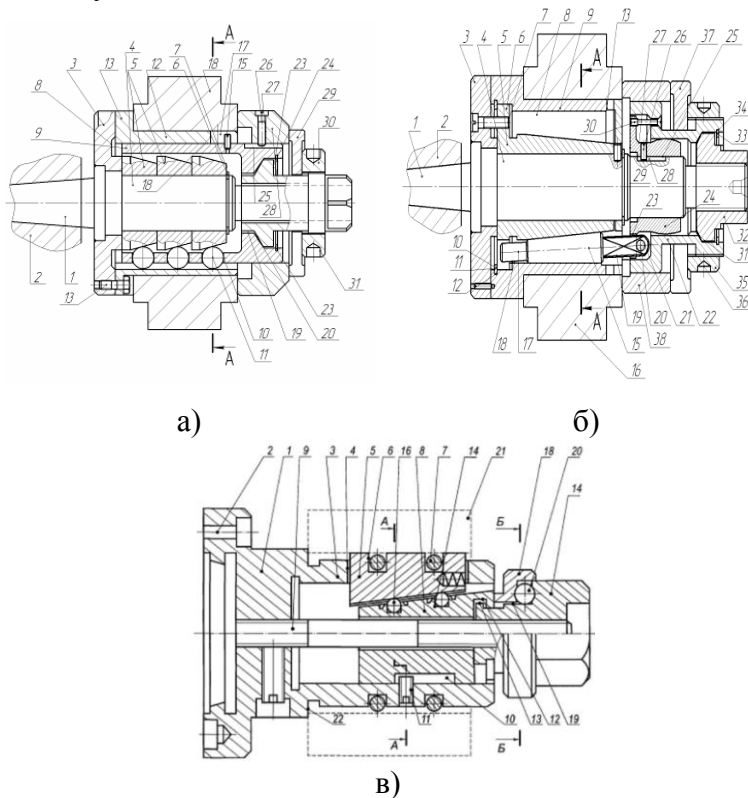


Рис. 2. Конструктивні схеми кулькової беззazorної а), конічної роликів б) та фланцевої оправок в)

приспосовування виготовленого за одне ціле з патронами токарних верстатів.

Запатентовані розтискні оправки з кульковими та роликівими передавально – підсилюючими елементами підвищують точність базування, якість оброблення і мають ширші технологічні можливості.

### Література

1. Classic cartridge mandrels without end-face Stop. URL: <https://www.roehm.biz/en/products/mandrels-collet-chucks/classic-cartridge-mandrels-without-end-face-stop/>

2. Гагалюк А.В. Підвищення якості оброблення циліндричних поверхонь деталей машин з використанням спорядження з передавально-підсилюючими елементами. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.02.08 – технологія машинобудування / А.В. Гагалюк. – Тернопіль, 2011. – 22 с.

3. Патент 53027 UA, МПК F16C 15/00. Оправка кулькова беззazorна [Текст] / Лещук Роман Ярославович, Луців Ігор Володимирович, Гагалюк Андрій Валерійович, Брошак Іван Іванович (Україна) - опубл. 27.09.2010.

4. Патент 53028 UA, МПК F16C 15/00. Оправка беззazorна конусна [Текст] / Брошак Іван Іванович, Гагалюк Андрій Валерійович, Лещук Роман Ярославович, Луців Ігор Володимирович (Україна) - опубл. 27.09.2010.

5. Патент 56794 UA, МПК F16C 15/00. Оправка фланцева кулачкова [Текст] / Пік Андрій Іванович, Ляшук Олег Леонтійович, Стефанів Володимир Михайлович, Пономаренко Сергій Володимирович, Гагалюк Андрій Валерійович, Гевко Ігор Богданович (Україна) - опубл. 25.01.2011.

Встановлено, що оптимальний кут нахилу конусів складає  $\alpha=16...18^\circ$ , а невелика сила затиску гайки в 30 Н, наприклад для кулькової оправки, дозволяє отримати значне зусилля затиску біля 200 Н. Недоліком наведених оправок є складність конструкції, що вимагає точності виготовлення складових та специфіка оброблюваних деталей характерних для одиничного виробництва. Але цей недолік компенсується діапазоном та силою затиску. Принципи та ідеї запропоновані в цих пристосуваннях на нашу думку доцільно використовувати як складову частину токарного