

КОНСТРУКЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТРИКУЛАЧКОВОГО ПАТРОНА ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ТОНКОСТІННИХ ЗАГОТОВОК ЦИЛІНДРІВ З ГЛИБОКИМИ ОТВОРАМИ

Кривий П.Д., професор, Крупа В.В., асистент,

ТНТУ ім. І.Пулюя, м. Тернопіль

Проаналізовано технологічні процеси і оснащення для виготовлення деталей типу «тонкостінний циліндр». Відзначено, що однією з причин відхилен від циліндричності є похибки базування та затиску заготовки. [1]. Показано, що при обробленні глибоких отворів циліндрів використовують два способи розточування, при яких в корпусі інструмента можуть виникати напруження розтягу, або стиску [1] і при цьому в кожному із способів може обертатися як заготовка так і інструмент. Встановлено [1], що найвища точність забезпечується при реалізації способу, коли інструмент працює «на розтяг», а заготовка обертається. В результаті аналізу існуючого технологічного обладнання для закріплення заготовок із співвідношенням їх довжини l до діаметра d $l/d=5-10$, виявлено, що в основному використовуються кулачкові та цангові патрони, які не забезпечують необхідної якості оброблення.

Запропоновано нову конструкцію спеціального трикулачкового патрона для закріплення заготовок діаметром $d=60-120$ мм, довжиною до 500 мм., яка базується на технологічному маршруті обробки тонкостінних циліндрів, та на принципі збереження постійності і сумісності баз. При цьому виконуються певні вимоги: циліндричні поверхні заготовки, які є технологічними базами, не сприймають затискних зусиль при закріпленні заготовки; параметри базуючих поверхонь елементів патрона (кулачки) розраховані так, щоб при базуванні забезпечувалась максимальна площа їх контакту із зовнішньою циліндричною поверхнею заготовки; затиск заготовки (труби) необхідно здійснюється по її торцях; циліндричні базуючі поверхні певного радіуса повинні створені розточуванням кулачків в їх затиснутому стані.

Отримана залежність для визначення радіуса розточування кулачків патрона, використавши розрахункову схему, подану на рис.1 а.

$$R_k = \frac{32 F_0 (R_{mp}^2 - b_1^2)(1 - \mu) + b_1^2 \pi E R_{mp}}{b_1^2 \pi E}, \quad (1)$$

де F_0 - зусилля базування, R_{mp} - радіус заготовки, b_1 - ширина контакту кулачка з заготовкою, μ - коефіцієнт Пуассона, E - модуль Юнга

Момент від тангенціальних сил різання, що виникає в процесі розточування $M = n \cdot P_z \cdot d/2$ (де n – кількість різальних елементів) повинен бути меншим моменту тертя, що виникає від сили затиску F_3 . ($M(P_z) < M(F_3)$).

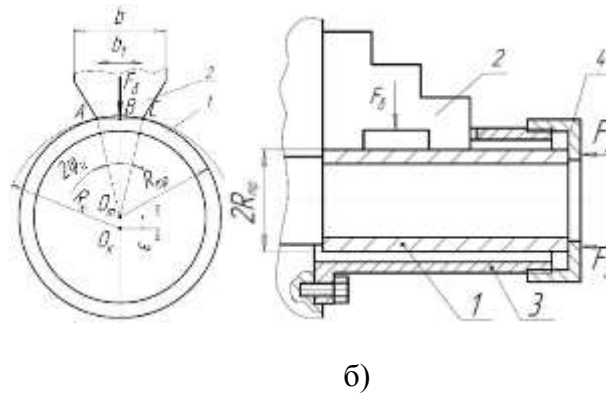


Рисунок 1 – Розрахункова схема для визначення радіуса кулачка R_k , який створюється розточкою (а) та схема закріплення заготовки в патроні (б): 1 – оброблювана заготовка; 2 – кулачок 3 – труба; 4 – затискна гайка.

При розрахунку сил затиску необхідно витримати необхідні умови:

- збереження стійкості тонкостінного циліндра при незашемлених торцях, яка виражається залежністю

$$F_z < P_{sp} = \frac{\pi E \delta}{\sqrt{3(1 - \mu^2)}}, \quad (2)$$

- забезпечення міцності на зминання торців заготовки:

$$\sigma = \frac{4 F_z}{\pi (D_m^2 - d^2)} \leq [\sigma]_{зм}. \quad (3)$$

де δ - товщина стінки, D_m , d - відповідно зовнішній та внутрішній діаметри заготовки

Конструктивна схема патрона зображена на рис. 1б. Патрон працює наступним чином: в кулачки встановлюється, попередньо проточена по зовнішньому діаметру, заготовка-труба. Доцентровим переміщенням кулачків забезпечується контакт їх розточених поверхонь з циліндричною поверхнею і при досягненні зусилля F_z здійснюється базування. В подальшому гайкою 4 з використанням динамометричного ключа забезпечується затиск заготовки по торцях і проводиться розточування внутрішньої циліндричної поверхні.

Список літератури

1 Обработка глубоких отверстий в машиностроении. Справочник. [[Кирсанов С. В.](#), [Гречишников В. А.](#), [Григорьев С. Н.](#), [Схиртладзе А. Г.](#)] М.: Машиностроение. – 2010. –344с.

Кривий, П.Д. Конструкція спеціального трикулачкового патрона для закріплення тонкостінних заготовок циліндрів з глибокими отворами [Текст] / П.Д. Кривий, В.В. Крупа // *Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р.* / Відп. за вип. В.О. Залого. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 49-50.