

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОГО УТРИМУВАНОВОГО ДІАМЕТРУ ДЕТАЛІ ЗАХВАТНИМ ПРИБРОЄМ РОБОТА

Годунко М. О., Павленко І. І.

Кіровоградський національний технічний університет

Захватний пристрій промислового робота (ПР) є робочим органом для захоплення та утримування предметів виробництва чи технологічного оснащення. Захватні пристрої (ЗП) як складові універсальних засобів автоматизації повинні здійснювати захоплення деталей значного діапазону розмірів, надійно їх утримувати під час просторового транспортування з мінімальними розмірами самих захватів, що є важливою вимогою до їх конструкцій. Основними відмінностями конструктивного виконання і функціонування захватів роботів є:

1. Можливості їх роботи з різними деталями за формою, розмірами і властивостями.
2. Можливість переміщення деталей з максимально можливими швидкостями в різних напрямках при необхідній точності рухів.
3. Здатність роботів брати деталі з різних пристроїв та встановлювати в них.

Як правило, ПР комплектують набором типових ЗП, які можна міняти залежно від вимог конкретного робочого завдання. Іноді на типові ЗП встановлюють змінні затискні елементи (губки, присоски, тощо). За необхідності ПР оснащують спеціальними ЗП, призначеними для виконання конкретних операцій.

Найбільш характерними питаннями при розрахунку ЗП є визначення номінальних діаметрів деталей, коли вершини затискних призм ЗП співпадають з віссю утримуваної деталі. При відхиленні затискних важелів в ту чи іншу сторону, ЗП зможе утримувати більші та менші від номінального розміри деталей. Розрахункова схема до вирішення даного питання показана на рис. 1.

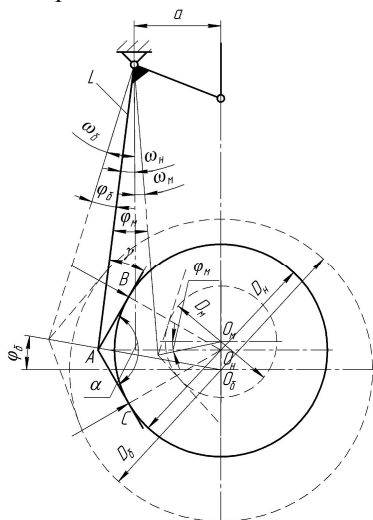


Рисунок 1 – Розрахункова схема розмірів утримуваних деталей

Від значень цих діаметрів доцільно переходити до максимальних та мінімальних діаметрів, а також загального діапазону утримуваних деталей.

При визначенні мінімального утримуваного діаметру деталі необхідно знати гранично-мінімальний кут повороту затискних важелів (φ_m), тоді за формулою (3) визначається величина цього діаметру.

Коли затискні призми контактують нижніми кінцями (точки «С»), із схеми рис.2 можна записати:

$$\frac{AK}{D_M / 2} = \tan(90 - \alpha / 2) ; \quad (1)$$

$$\frac{KC}{D_M / 2} = \tan(\alpha / 2 - \varphi_M) . \quad (2)$$

За даними дослідженнями мінімальний діаметр утримуваної деталі буде:

$$D_M = \frac{2b}{\tan(90 - \alpha / 2) + \tan(\alpha / 2 - \varphi_M)} = \frac{k_{\bar{\sigma}} \cdot D_H}{[\tan(90 - \alpha / 2) + \tan(\alpha / 2 - \varphi_M)] \cdot \tan \alpha / 2} = \frac{D_H}{k_M} . \quad (3)$$

Таким чином, коефіцієнт зменшення діаметра утримуваних деталей по відношенню до номінального діаметру (D_H):

$$k_M = \frac{[\tan(90 - \alpha / 2) + \tan(\alpha / 2 - \varphi_M)] \cdot \tan \alpha / 2}{k_{\bar{\sigma}}} . \quad (4)$$

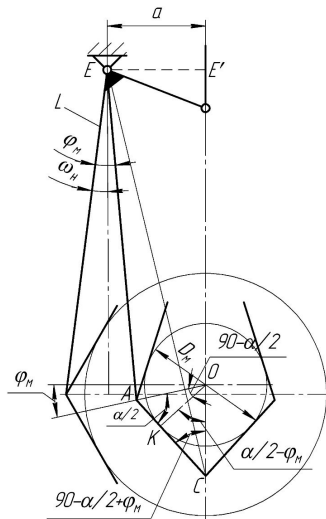


Рисунок 2 – Схема утримування деталі мінімального розміру

Подальше зменшення діаметра утримуваних деталей можна реалізувати за умови розміщення затискних важелів у різних (паралельних) площинах їх руху або «підрізанням» протилежних кінців затискних призм на ділянці від точки «А» до точки «С», що дозволяє їм заходити одна за одну.

Кінцеве положення затискних важелів може бути при контакті їх точками «А». Цьому граничному положенню відповідає діаметр утримуваних деталей, який дорівнює нулю. Визначення таких граничних положень виконуємо за схемою – рис.3.

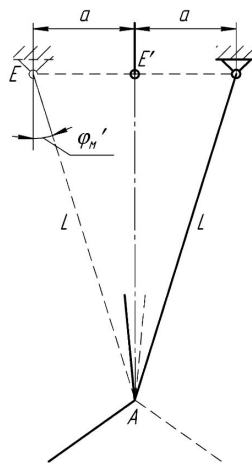


Рисунок 3 – Схема граничних положень важелів захватного пристрою

Один із важелів показано пунктирною лінією, а другий – суцільною. Із наведеної схеми кут $\sphericalangle AEE'_r = \sphericalangle E'_r$:

$$\cos E'_r = \frac{a}{L}. \quad (5)$$

Гранично доцільний кут відхилення затискного важеля від вертикальної вісі: $\phi'_{mg} = 90 - E'_r$. Відповідно гранично можливий кут нахилу затискного важеля від вихідного (номінального) положення до контакту центрами затискних призм (точками «А») буде: $\phi_{mg} = \omega_n + \phi'_{mg}$.

По представленим формулам можливо виконувати розрахунки, які покажуть, який максимально доцільний рух затискних важелів при різних конструктивних параметрах захватних пристроїв можна розглядати в плані зменшення утримуваних деталей до діаметра рівного нулю.

Враховуючи вищесказане, можна зробити висновок, що інтервал гранично можливих значень діаметрів утримуваних деталей можливо змінювати за рахунок конструктивних параметрів захватного пристрою. Виведені формули можливо застосувати при проектуванні захватних пристроїв для конкретних умов затиску.

ЛІТЕРАТУРА

1. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування / Павленко І.І. - Кіровоград: КНТУ, 2007. – 420с.
2. Павленко І. І. Захватні пристрої робіт: Навчальний посібник. / І. І. Павленко, М. О. Годунко. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – 367 с.