

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЗАХВАТНИХ ПРИСТРОЇВ РОБОТІВ НА УМОВИ ЗАХОПЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

*І. І. Павленко, д.т.н., проф., Годунко М. О., к.т.н., доц.
Кіровоградський національний технічний університет
пр. Університетський, 8, 25006, м. Кіровоград, Україна, e-mail: maksim_godunko@mail.ru*

Вступ. На сучасному етапі розвитку автоматизованого виробництва активно впроваджуються роботизовані технологічні комплекси (РТК). На принципах їх будови та функціонування формуються більш складні технічні системи, такі як роботизовані лінії, гнучкі виробничі системи та ін. Допоміжні пристрої повинні забезпечувати накопичення, орієнтування (при необхідності), видачу та транспортування деталей в середині РТК, або між сусідніми роботизованими комплексами. Вимоги до таких пристроїв визначаються типом, формою, розмірами деталі, кількістю верстатів та особливостями компоновального виконання РТК. Дані пристрої також мають забезпечити ритмічність автоматизованого виробництва.

Мета роботи. Підвищення продуктивності роботизованого комплексу за рахунок завантаженості накопичувальних допоміжних пристроїв із врахуванням конструктивних особливостей захватних пристроїв робіт.

Матеріали та результати дослідження. Загальну структуру часу обслуговування роботом допоміжних пристроїв ($T_{РДП}$) можна представити [1]:

$$T_{РДП} = T_{РП} + \frac{T_{ЛР} + T_{Р(ДП1-ДП2)}}{\dots} + T'_{РП}, \quad (1)$$

де $T_{РП}$, $T'_{РП}$ – відповідно, складові часу роботи промислового робота на позиції допоміжного пристрою: час на підведення захвату до позиції допоміжного пристрою ($t_{пз}$); час на затиск (розтиск) деталі захватом (t_3); час на відведення захвату від позиції допоміжного пристрою ($t_{вз}$) і ін.;

$T_{ЛР}$ – час на локальні переміщення захватів у межах зони допоміжного пристрою ($t_{лп}$) та час на зміну захватів місцями ($t_{зм}$), при використанні двозахватних конструкцій;

$T_{ДП}$ – час на зміну позиції допоміжного пристрою;

$T_{Р(ДП1-ДП2)}$ – час на переміщення робота від одного допоміжного пристрою до іншого (при виконанні окремо приймального і подавального пристроїв).

Наведена структурна формула дає можливість узагальнено представляти час, що витрачається промисловим роботом на обслуговування допоміжного пристрою. Гілки формули відповідають різним виконанням допоміжних пристроїв і захватів робота, а відповідно складовим необхідного часу. Оперування складовими структурної формули $T_{ДП}$ та $T_{Р(ДП1-ДП2)}$ дасть змогу значно скоротити час на обслуговування роботом допоміжних пристроїв. Для цього необхідно забезпечити максимальну концентрацію заготовок (деталей) у допоміжному пристрої. Але раціоналізація в даному напрямку суттєво залежатиме від особливостей конструктивного виконання захватного пристрою робота.

Отже, конструктивні параметри захватних пристроїв можуть впливати на необхідні їх рухи. Це відноситься до величини необхідних переміщень затискних важелів для взяття (захоплення) деталі, необхідного вільного простору збоку деталі для її взяття захватом та ін. Для взяття захватом деталі, затискні важелі повинні бути відведені від деталі для мінімально можливого підходу захвату до деталі. Від цієї величини залежить величина та час руху приводу і затискних важелів. Ця величина визначається (рис.1, а):

$$S = \frac{D_n}{2} [1 - \cos(90 - \alpha / 2)]. \quad (2)$$

Загальна ширина захвату ($S_{ш}$), впливає на величину вільного простору для можливості підходу до деталі, що може обмежуватися конструкцією подавального чи приймального пристроїв, особливо, коли вони, наприклад, передбачають виконання їх у вигляді багатомісної тари (рис.1, в):

$$S_{ш} = AC' = \frac{D_n}{2} \cdot \frac{\cos \alpha / 2}{\operatorname{tg} \alpha / 2}. \quad (3)$$

На даному етапі виконується порівняльна оцінка впливу конструктивних параметрів захватних пристроїв без урахування товщини затискних важелів t (див.рис.1,в), що принципово не важливо для дослідження умов захоплення деталі.

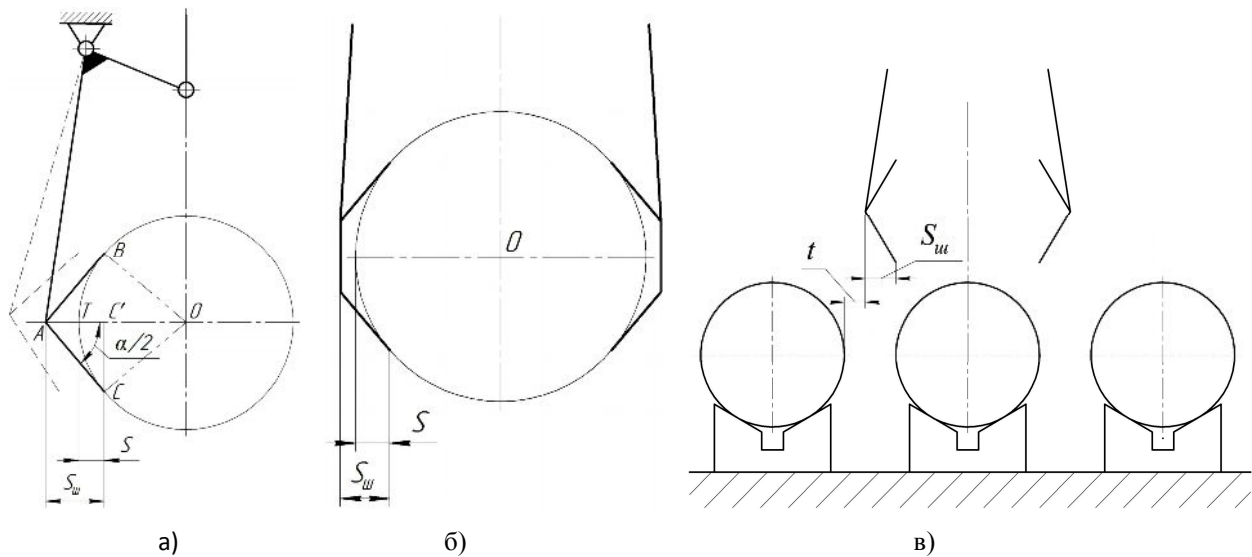


Рисунок 1 - Розрахункові схеми умов захоплення деталі

За отриманими формулами побудовані графічні залежності (рис.2), із яких видно, що збільшення кута затискної призми призводить до значного зменшення додаткового переміщення S затискних важелів, і, відповідно, необхідного часу на здійснення цього руху, а також зменшення довжини циліндра привода захвата та інших його конструктивних елементів. Так, наприклад, зміна кута затискних призм з 90° до 120° призводить до зменшення величини S приблизно в два рази при різних діаметрах утримуваних деталей, а при зміні кута α від 120° до 150° , зменшує величину S майже в чотири рази. Причому величина цих збільшених переміщень S складає від декількох міліметрів до декількох десятків міліметрів, що є значною додатковою величиною руху затискних важелів.

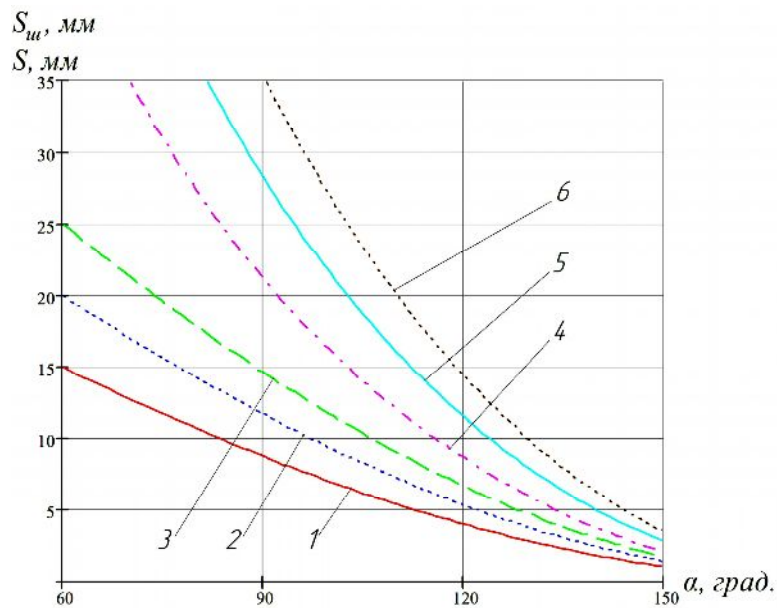


Рисунок 2 - Залежності величин S і S_w від кута призми α :
 1 - S при $D_n = 60\text{мм}$; 2 - S при $D_n = 80\text{мм}$; 3 - S при $D_n = 100\text{мм}$;
 4 - S_w при $D_n = 60\text{мм}$; 5 - S_w при $D_n = 80\text{мм}$; 6 - S_w при $D_n = 100\text{мм}$

Висновки. Таким чином, для вирішення цих умов по захопленню деталей доцільним є вибір затискних призм із більшими значеннями їх кута α від 120° до 150° . У деяких випадках доцільним є використання зрізаного виконання призм (рис.1, б). Це особливо характерно для захватів утримуючих деталі великих діаметрів або спеціалізованого призначення захватів для утримання деталей у вузькому діапазоні їх діаметрів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовані технологічні комплекси: навчальний посібник. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – 392 с.
2. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування - Кіровоград: КНТУ, 2007. – 420 с.