

ТИПИ СИСТЕМ ЛІНІЙНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто основні типи систем лінійного переміщення. Проаналізовано наявні обмеження по використанню систем лінійного переміщення у якості приводів в конструкції верстатів, пристосувань або пристроїв. Визначено умови та обмеження при масштабуванні таких приводів.

Ключові слова: автоматизація, система лінійного переміщення, швидкість, прискорення.

Abstract

The paper examines the main types of linear motion systems. The existing limitations on the use of linear motion systems as drives in the design of machine tools, devices or devices are analyzed. The conditions and limitations for scaling such drives are determined.

Keywords: automation, linear motion system, speed, acceleration.

Вступ

З початком використання систем з числовим програмним керуванням в машинобудівній галузі з'явилась можливість розділення приводів головного руху, переміщення елементів конструкції та систем допоміжного руху. У багатьох верстатах, пристосуваннях і пристроях машинобудування у якості приводу переміщення елементів конструкції використовуються системи лінійного переміщення. Вони мають низку переваг перед іншими системами приводів.

Результати дослідження

До основних типів систем лінійного переміщення відносять: ремінні приводи, рейкові приводи, кульково-гвинтові приводи та лінійні (магнітні) двигуни [1].

При застосуванні в конструкції ремінних приводів ми можемо досягати високої швидкості переміщення. При цьому дані приводи не дорогі вони, але мають обмежену точність позиціонування та невеликі прискорення. Проковзування і розтягування ремня призводить до менш точної системи. Це призводить до більш частого технічного обслуговування та контролю. Ефективність роботи ремня залежить від тепла, що виникає від механічного контакту та ковзання. При необхідності модернізації пристрою ремінний привід не може бути видовжений нескінченно. Якщо розмір пристосування стає дуже великим, необхідно використовувати кілька ремінних приводів або встановити більш довгий ремінь. Але при цьому ускладнюється конструкція або збільшує величину провисання ремня [2].

Рейкові приводи відомі своєю здатністю переміщати великі маси на високих швидкостях. При цьому в конструкції використовуються металеві шестерні, що потребує мастила та регулярного обслуговування. При модернізації пристрою, в яких використовується рейковий привід, є можливість легко збільшити довжину ходу пристрою. Рейки прості в установці, але при цьому мають обмежену точність і не використовуються в пристроях з великими прискореннями. Рейкові приводи має проблему люфту між рейкою та шестернею, що призводить до втрати точності позиціонування. Рейкові приводи дозволяють використовувати кілька приводних шестерень у контакт з однією рейкою [3].

Пристрої з кульково-гвинтовим приводом добре відомі своєю високою ефективністю та пристойною точністю, але їхнє низьке прискорення обмежує динамічні можливості. Використання кульково-гвинтового приводу для переміщення елементів конструкції пристроїв на великі відстані схильні до збивання гвинта при обертанні з високою швидкістю. Збільшення довжини та швидкості переміщення збільшують цей ефект [4].

Лінійні двигуни мають дуже високу щільність сили, що дозволяє отримувати великі прискорення при переміщенні елементів конструкції. Використання лінійних двигунів дозволяє

відмовитися від механічних передач. Лінійні двигуни працюють по магнітних пластинах без будь-якого тертя. За рахунок безконтактної конструкції лінійний двигун має тривалий термін служби. Довжина лінійної системи двигунів не обмежена. Також можна додати стільки двигунів, скільки необхідно, та переміщати їх незалежно один від одного по магнітній доріжці. Недоліком таких систем є схильність до забруднення зазору між магнітними пластинами і приводом.

Висновки

Встановлено, що використання різних типів систем лінійних приводів дозволяє забезпечити незалежне переміщення одного або декількох елементів конструкції з різними швидкостями та прискореннями, не залежно від режиму роботи головного приводу верстату чи пристрою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Якимчук М. В. Мехатронні модулі лінійного переміщення обладнання для групового пакування // Упаковка. - 2013. - № 3. - С. 47-51. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Upakovka_2013_3_16
2. Лінійні напрямні типи та різновиди. Режим доступу: <https://gptech.com.ua/ua/a489449-linejnye-napravlyayuschie-tipy.html>
3. Лінійний вал або рейкова напрямна? 7 Критеріїв підбору. Режим доступу: https://unitech.com.ua/ua/linejniy-val-ili-relovaya-napravljajushhaja-7-kriteriev-podbora-ua/?srsltid=AfmBOooCBMEgrqpKyVjl2txbCOI7uFY3wUx0WvkNNw-P_bWdyAbSVzeR
4. Comparing Different Types of Linear Guide Systems: Which Is Best? Режим доступу: <https://www.smoothmotor.com/a-news-comparing-different-types-of-linear-guide-systems-which-is-best>

Радзівіл Вадим Миколайович – студент групи 2ПМ-226, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет

Іванов В'ячеслав Юрійович – студент групи 2ПМ-226, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет

Сухоруков Сергій Іванович – канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Radzivil Vadim M. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Vyacheslav Yu. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Sukhorukov Serhii I. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ssergeii@ukr.net.