



УДК 681.2

НАПРЯМНІ ДЛЯ ПРЯМОЛІНІЙНОГО РУХУ ДЕТАЛЕЙ

Студ. гр. БМ-15, І. О. Погуляй

Науковий керівник, доц., Л. М. Березін

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою наукового дослідження є аналіз опор, які забезпечують прямолінійність переміщення деталей та розробка комплексного підходу до прийняття обґрунтованих конструкторських рішень стосовно умов їх експлуатації.

Завдання - огляд та систематизація конструкцій напрямних, що забезпечують прямолінійний рух та вибір напрямку їх удосконалення.

Об'єкт дослідження. Опори, які забезпечують прямолінійність переміщення деталей.

Методи та засоби дослідження. Використано методи деталізації об'єкту дослідження, порівняння та аналогій, аналізу результатів виробничої діяльності.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Полягає в встановленню факторів, що впливають на рівномірність та стабільність процесу переміщення. Окреслено коло питань, що сприяє комплексному підходу до удосконалення напрямних прямолінійного руху.

Результати дослідження. Напрацьована база проміжних досліджень конструкцій опор та процесу прямолінійного переміщення деталей механізмів, яка слугує підґрунтям для створення перспективних конструкцій.

Напрямні прямолінійного руху – це опори, передусім призматичної або циліндричної форми, які забезпечують прямолінійність переміщення деталей (столів, супортів, штовхачів, повзунів) в заданому напрямку та сприймають діючі на них сили.

При вимогах компактності габаритів застосовують одну спрямовуючу з замкнутим контуром:

а) круглу циліндричну, яка найбільш проста при виготовленні;

б) призматичну, коли на з'єднання діють значні моменти, які намагаються його прокрутити.

Переміщуватися може деталь, що охоплюється, так і охоплена напрямною деталь. Круглі циліндричні направляючі застосовують також при необхідності поступальних та обертальних переміщень.

Переважає в машинах застосовують по дві напрямні, а подекуди в важко навантажених – більш складні напрямні. В загальному випадку навантаження тип та розміщення напрямної вибирають таким чином, щоб тиск по поверхні напрямних розподілявся рівномірно та напрямні піддавалися б дії мінімальних перекидних моментів.

Напрямні станин виконують двох видів. Напрямні, що охоплюють краще утримують мастило (при звичайному горизонтальному розміщенні). Застосовують їх при значних швидкостях переміщень, а також для напрямлення деталей з малими розмірами поперечного перерізу типу повзун. В інших випадках переважно застосовують напрямні, що охоплюються.

При нормальних вимогах до точності доцільно застосовувати прямокутні напрямні, як найбільш прості в виробництві. Недоліком їх є складне регулювання зазорів. При вимогах підвищеної точності, застосовують трикутні напрямні, в яких відбувається деяке саморегулювання зазорів під дією ваги полозок та навантажень, що притискають полозки до напрямних. При рівномірному зносі граней переміщення в боковому напрямку відсутні. При обмеженні в габаритах по висоті застосовують легко регульовані напрямні з поперечним перерізом типу «хвіст ластівки».



Напрявні в точних машинах та напрямні, які схильні значному зносу або дії змінних температур, виконують регульованими наступними способами:

- а) планками, на які впливають гвинти;
- б) клинами з нахилом орієнтовно 1/50;

Напрявні, які регулюються тонкими планками, більш дешеві, але мають низьку жорсткість та значний нерівномірний розподіл тиску по довжині. Напрявні з клинами для регулювання є більш вартісні, але в декілька разів жорсткіші та зручніші в регулюванні, що дозволяє їх використовувати в відповідальних конструкціях. Найбільшу жорсткість мають напрямні з планками для регулювання, які закріплюють після регулювання.

Напрявні повинні мати достатню довжину для запобігання підвищеного тиску, перекосів та защемлень. В станках відношення довжини напрямних до ширини столів та салазок вибирають не менше 1,5.

До переваг напрямних ковзання відносять: низьку вартість, велику вантажну здатність та висока точність переміщень, до недоліків - значні сили тертя при несталості швидкості та відповідно значний знос.

Основною вимогою функціональної надійності напрямних є забезпечення від заклинювання системи, що може бути наслідком значного перепаду температур та різкого збільшення сил тертя в результаті зміни точки прикладання або напрямку зовнішніх сил (силового заклинювання).

Відсутність силового заклинювання забезпечується прикладанням тягового навантаження F в заданих точках під певними кутами. Виключивши з рівнянь рівноваги системи напрямна - стержень реакції в двох точках їх дотику (опорах), отримуємо залежність між основними параметрами:

$$f_{nn}(L + 2x)tg\alpha = L - 2f_{nn}y,$$

де L - відстань між опорами; f_{nn} - приведений коефіцієнт тертя (в напрямних $f_{nn}=1,27$); α - кут між напрямками тягової сили F та руху; x і y - координати точки прикладання сили F .

При певних значеннях α , x і y сила F не забезпечує переміщення стержня в напрямних, тобто можливе силове заклинювання. Аналіз наведеної формули дозволяє зробити наступні висновки по забезпеченню роботи напрямної без заклинювання:

- якщо тягова сила паралельна напрямку руху, то $y_{max} \leq L / (2f_{nn})$;
- якщо точка прикладання тягової сили знаходиться на осі стержня, то

$$\alpha_{max} \leq arctg(L / f_{nn}(L + 2x));$$

- якщо точка прикладання тягової сили знаходиться між опорами на осі стержня, то

$$\alpha_{max} \leq arctg(1 / f_{nn}).$$

При заданому за проектом положенні точки прикладання тягової сили мінімальна відстань між опорами або довжина напрямної визначається у відповідності до наведеної формули:

$$L_{min} = 2kf_{nn}(xtg\alpha + y) / (1 - f_{nn}tg\alpha),$$

де $k=1...1,5$ - коефіцієнт запасу.

Література.

1. Милосердин Ю.В. Расчет и конструирование механизмов приборов и установок / Ю.В. Милосердин, Б.Д. Семенов, Ю.А. Кречко. - М.: Машиностроение, 1985. - 408 с.
2. Заблонский К.И. Проектирование механизмов и приборов / К.И.Заблонский, М.С. Беляев, И.Я. Телис. - К.: Вища школа, 1971.-520с.