

ПРИСТРІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЗМІНАМИ ШВИДКОСТІ ТА ЙОГО КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Стрілець В.М.

Виконаний огляд існуючих пристроїв сходового і безсходового керування швидкістю і зроблений висновок про їх основні недоліки: сходового – це великі динамічні навантаження, які виникають при переході з однієї швидкості на іншу; існуючого безсходового – велике спрацювання деталей за рахунок використання фрикційних зв'язків у вигляді фрикційних гальм та блокувальних фрикційних муфт.

Запропоновані нові пристрої, розроблені на рівні корисних моделей (патенти України на корисні моделі: №№11121, 18514, 18587, 25335, 28489), безсходового керування змінами швидкості за допомогою диференціальних передач і замкнутих гідросистем, які набагато простіші існуючих, мають більшу зносостійкість, а у порівнянні зі сходовим керуванням, підвищують довговічність і надійність машин за рахунок зменшення динамічних навантажень на їх деталі.

Розглянута, для прикладу, односходова зубчаста диференціальна передача в якій сонячне зубчасте колесо, сателіти, зубчасте колесо - епіцикл і водило, розміщені у корпусі. На корпусі закріплена замкнута гідросистема з можливістю взаємодії через додаткову зубчасту передачу з водилом. Замкнута гідросистема складається з шестеренчастого гідронасоса, трубопроводів, регульовального дроселя, зворотного клапана і бачка з рідиною. Керування зміною швидкості здійснюється за рахунок дроселювання рідини, яка рухається в замкнутій гідросистемі. Через додаткову зубчасту передачу приводиться у рух шестеренчастий гідронасос, який перекачує рідину в замкнутій гідросистемі складеній з трубопроводів і регульовального дроселя – коли цей регульовальний дросель відкритий. Якщо регульовальний дросель закритий, тоді замкнута гідросистема закрита, тобто шестеренчастий гідронасос зупинений і при цьому водило зупинене. Таким чином, в залежності від пропускної здатності регульовального дроселя, швидкість водила змінюється від 0 до ω_{\max} і, при цьому, змінюється швидкість веденої ланки - епіцикла. Зв'язок між швидкостями для цієї схеми описується формулою:

$$\omega_3 = u_{31}^{(4)} \omega_1 + (1 - u_{31}^{(4)}) \omega_4,$$

де ω_1 - кутова швидкість сонячного зубчастого колеса; ω_3 - кутова швидкість зубчастого колеса – епіцикла; ω_4 - кутова швидкість водила; $u_{31}^{(4)}$ - передавальне число передачі з зупиненим водилом: $u_{31}^{(4)} = -z_1/z_3$, де z_1 – кількість зубів сонячного зубчастого колеса; z_3 - кількість зубів зубчастого колеса – епіцикла.

Пропонується комп'ютерна побудова трьохмірної моделі в системі КОМПАС – 3D при проектуванні такого пристрою. Використання комп'ютерного моделювання дозволяє: на початковій стадії проектування отримати візуальне уявлення про пристрій і за допомогою комп'ютера оглянути його з будь-якої точки; підвищити точність проектування; легко редагувати трьохмірну модель, тобто вносити необхідні зміни; досягати великої економії часу і витрат на проектування; отримати велике число можливих варіантів проектних рішень, які потрібно детально та глибоко проаналізувати і вибрати раціональний.