

УДК 621.835+621.8.028.3

Д. С. Гриценко, канд. техн. наук

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ, ЯКІ ПЕРЕТВОРЮЮТЬ ПОСТІЙНИЙ ОБЕРТОВИЙ РУХ У ПЕРІОДИЧНИЙ

D. S. Hrytsenko, PhD

COMPARATIVE ANALYSIS OF MECHANISMS THAT CONVERT CONSTANT ROTARY MOVEMENT IN PERIODIC

При конструюванні обладнання, зокрема поліграфічного, деяким ланкам необхідно створювати складні рухи. Такі рухи здійснюються за певними законами періодичного руху. А для зменшення динамічних навантажень, які виникають при зміні напрямку руху веденої маси, необхідно використовувати спеціальні закони, які вибираються у залежності від параметрів веденої маси [1,2].

Складні рухи виконавчих механізмів здійснюються, як правило, при перетворенні постійного обертового руху у обертовий рух із зупинками [3]. І якраз під час зупинок здійснюються необхідні технологічні операції, для яких призначається обладнання, яке проектується. Перетворення із постійного обертового руху у періодичний обертовий може здійснюватися різними механізмами: мальтійськими, кулачково-цівковими, диференціальними механізмами періодичного повороту, механізмами неповнозубих коліс, кулачковими механізмами періодичного повороту.

Були визначені основні критерії, яким відповідають такі механізми і які враховуються під час вибору необхідного механізму [4]. Типи механізмів та основні критерії їх вибору було зведено у таблицю, в якій відображено їх допустимі значення.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз механізмів періодичного повороту

Види механізмів		ЗПР (рекомендовані)	Константи піків			k _d	φ _{max} , град (рекомендовані)	φ _{min} , град (рекомендовані)	Можливість блокування з РП	τ
			C	B	D					
Мальтійські механізми	Плоскі зовнішнього зачеплення	В залежності від профілю паза: К чи C ₀	1,571 чи 2	4,94 чи 6,28	3,88 чи 8,15	1,18-4,45 чи 1,1-2,6	90	60	+	Визначено кількість пазів $\varphi_{пов} = \frac{360}{z}$
	Плоскі внутрішнього зачеплення	Будь-який					90	24		
	Сферичні	Будь-який					90	30		
Кулачково-цівкові механізми	З циліндричним кулачком	Будь-який	Будь-який	Будь-який	Будь-який	[4]	60	15	+	Визначено кількість цівок $\varphi_{пов} = \frac{360}{n}$
	З глободальним кулачком	Будь-який					60	15		
Диференціальні механізми періодичного повороту	Диференціальні кулачково-зубчасті	Будь-який	Будь-який	Будь-який	Будь-який	[4]	180	15	-	Можливе будь-яке
	Кулачково-зубчасті	Будь-який					180	36		

Продовження табл.

Види механізмів		ЗП (рекомендовані)	Константи піків			k_d	φ_{max} , град (рекомендовані)	φ_{min} , град (рекомендовані)	Можливість блокування з РП	τ
Механізми неповнозу- бих коліс	З епіциклоїда льним включенням	Комбіновані	Будь- який	Будь- який	Будь- який	1,5- 1,8	360	180	-	Визначено кількістю зубців
	З кулачковим включенням	Комбіновані					360	180		
Кулачкові механізми періодичного повороту		Поліноміаль- ні, 0317 та комбіновані	Будь- який	Будь- який	Будь- який	1,1- 2,6	180	15	+	Можливе будь-яке

Ця таблиця може використовуватись при попередньому виборі схеми структурної побудови виконавчих механізмів розроблюваного обладнання.

Для вибору оптимального механізму необхідно проводити подальші дослідження з урахуванням призначення машини, швидкості її роботи та технологічних навантажень [5,6]. Експериментальні дані полегшують вибір оптимального механізму періодичного повороту з урахуванням конкретних вимог, наприклад, відносно циклової діаграми приводу конвеєра блокооброблюючих агрегатів 2БТГ та ВЗР, як і для інших карусельних та конвеєрних машин брошурувально-палітурного виробництва, відносна тривалість повороту може бути прийнята $\tau = 0,5$. У цих випадках доцільно застосовувати сферичний мальтійський механізм, який відрізняється сприятливими характеристиками закону руху. Якщо врахувати, що передача руху від головного валу здійсниться мінімальним числом ланок (головний вал машини та вал каруселі або конвеєру перпендикулярні), то стає очевидним оптимальність прийнятого типу механізму періодичного повороту за мінімальним значенням константи піку прискорень. У результаті проведеного аналізу різних механізмів періодичного повороту запропоновано таблицю порівняльного аналізу таких механізмів за критеріями: закон періодичного руху та пік швидкості, прискорення, кінематичної потужності відповідного закону, коефіцієнт динамічності, мінімальний та максимальний кут повороту веденої ланки, можливість використання розвантажувального пристрою, а також відношення часу руху веденої ланки до повного кінематичного циклу.

Література

1. Гриценко Д.С. Кінематика привода конвеєра тамподрукарських машин / Д.С. Гриценко // Збірник наукових праць «Поліграфія і видавнича справа». – Л., 2009. – № 2 (50). – С. 40-47.
2. Гриценко Д.С. Динаміка привода крокового транспортера тамподрукарських машин / Д.С. Гриценко // Збірник наукових праць «Комп'ютерні технології друкарства». – Л., 2011. – № 25. – С. 264-273.
3. Шостачук Ю. О. Розрахунок кулачкового механізму періодичного повороту / Ю. О. Шостачук, Д. С. Гриценко // Технологія і техніка друкарства. – 2012. - №1(35). – С. 97-106.
4. Петрук А. І. Визначення раціональної структури механізмів періодичного повороту поліграфічних машин / А. І. Петрук, Д. С. Гриценко // Технологія і техніка друкарства. – 2012. - №1(35). – С. 86-94.
5. Гриценко Д. С. Конвеєр подання паковань у тамподрукарську машину (експериментальне дослідження крокового привода) / Д. С. Гриценко // Упаковка. – 2016. – №2. – С. 45-48.
6. Шостачук Ю.О. Дослідження точності позиціонування транспортувальних пристроїв конвеєрного типу тамподрукарської машини ТДМ-300 / Ю.О. Шостачук, Д.С. Гриценко // Збірник наукових праць «Технологія і техніка друкарства». – К., 2011. – № 3(33). – С. 89-95.