

1. Самарин Ю. Н. Конструирование и расчет формного оборудования: учеб. для вузов / Ю. Н. Самарин. — М. : Изд-во МГУП, 1999. — 382 с. 2. Самарин Ю.Н. Лазерная техника и технология изготовления печатных форм : моногр. / Ю. Н. Самарин, С. А. Шевченко. — М. : Изд-во МГУП, 2009. — 142 с.

ВЛИЯНИЕ ОПИКО-МЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАЗЕРНО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ФОРМНЫХ УСТРОЙСТВ

Рассматривается влияние оптико-метрических характеристик на геометрические параметры лазерно-оптической системы формных устройств в зависимости от выбранного типа лазера, а также зависимости размера пятна сфокусированного лазерного пучка на поверхности формного материала от геометрических расстояний между компонентами.

THE EFFECT OF OPTIKO-METRICAL ON GEOMETRICAL PARAMETERS OF LASER-OPTICAL SYSTEM OF FORMING DEVICES

There were examined influence of optiko-metrical descriptions on geometrical parameters of laser-optical systems of formnikh built depending on the chosen type of laser, and also in dependence of spot size focussed laser bunch, on-the-spot of conformal material from geometrical distances between components.

Стаття надійшла 02.04.2012

УДК 62.01

С. Г. Стельмащук

Українська академія друкарства

СПЕЦИФІКА СИНТЕЗУ ПРОГРАМНИХ РОЗВАНТАЖУВАЧІВ У МЕХАНІЗМАХ НЕПОВНОЗУБИХ КОЛІС З ТОРСІОНАМИ ЯК АКУМУЛЯТОРАМИ ЕНЕРГІЇ

Розглядаються особливості оптимального розрахунку параметрів програмних розвантажувачів надлишкових інерційних навантажень у деяких механізмах періодичного повороту з навантажувачами у вигляді торсіонів.

Програмний розвантажувач, цикловий механізм, торсіон, синтез

Як показав аналіз динаміки механізмів неповнозубих коліс з кулачковим вмиканням, по їх кінематичних ланцюгах протягом одного кінематичного циклу пульсують знакозмінні інерційні навантаження на ланки механізму, що обмежує швидкість роботи приводів переривчастого руху, збільшує коефіцієнт нерівномірності ходу установки, зменшує ресурс її роботи. Для

розвантаження ланок приводу можна застосовувати різного роду розвантажувальні механізми, одними з яких є програмні розвантажувальні циклові механізми (ПРЦМ), кулачки-програмоносії яких розташовуються безпосередньо на виході біля веденої маси. Таке розміщення кулачків дозволяє замкнути потік знакозмінної енергії на дуже короткій ділянці кінематичного ланцюга, в результаті чого основні ланки системи теоретично повністю розвантажуються з усіма позитивними наслідками: з'являється можливість підвищити робочі швидкості, зменшити зношування деталей, поліпшити точність позиціонування тощо. Акумуляторами енергії можуть бути різні енергоносії, зокрема, різного роду пружини і пневмосистеми. Найбільш компактними нагромаджувачами енергії можуть бути і торсіони. Особливості синтезу програмних розвантажувачів з торсіонами як навантажувачами і розглядаються у цій статті.

Торсіони нагромаджують і віддають енергію за заданою кулачками ПРЦМ програмою, яка визначається відповідним рівнянням [1]:

$$E_{\kappa} + E_{nm} = E_{cm} = const, \quad (1)$$

де E_{κ} — кінетична енергія ведених мас; $E_{nm} = \frac{1}{2} c_m (\varphi_{\max} - \varphi_m)^2$ — потенціальна енергія торсіона-навантажувача; c_m — жорсткість торсіона; $\varphi_{\max} = \varphi_n + \varphi_{zp}$ — максимальна величина кута закручування торсіона (рис. 1); φ_n — початкова величина кута закручування; φ_m — поточні переміщення кінця торсіона, які відраховуються від положення, яке відповідає його максимальній деформації; φ_{zp} — кутовий розмах кінця торсіона за повний цикл.

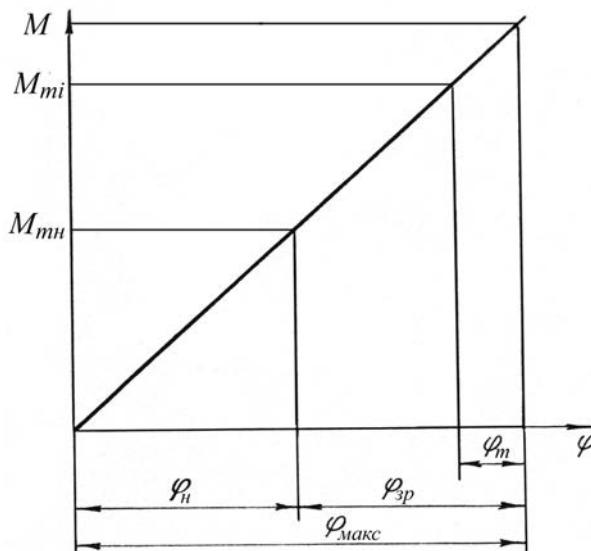


Рис. 1. Силова характеристика торсіона-навантажувача

Величина постійної складової E_{ct} в рівнянні (1) відповідає максимальному значенню потенціальної енергії торсіона $E_{nt \max}$ при $k = 0$, де $\varphi_m = 0$ і $E_{\kappa=0}$:

$$E_{ct} = \frac{1}{2} \cdot c_m \cdot \varphi_{\max}^2.$$

На початку рівномірного руху вихідного валу неповнозубих коліс, коли його кутова швидкість рівна $\omega_{2\max}$, а кінетична енергія ведених мас — $E_{\kappa \max}$ потенціально енергія торсіона дорівнює $E_{nt \min}$:

$$E_{\kappa \max} + E_{nt \min} = E_{ct}.$$

Після відповідних підстановок отримаємо:

$$\frac{J_{np.m} \cdot \omega_{2\max}^2}{2} + \frac{c_m \cdot \varphi_n^2}{2} = \frac{c_m \cdot \varphi_{\max}^2}{2}, \quad (2)$$

де $J_{np.m}$ — величина приведенного моменту інерції на один торсіон.

Звідси необхідна жорсткість торсіона c_m дорівнює:

$$c_m = \frac{J_{np.m} \cdot \omega_{2\max}^2}{\varphi_{\max}^2 - \varphi_n^2}. \quad (3)$$

Уведемо позначення: $\varphi_{n.o} = \frac{\varphi_n}{\varphi_{\max}}$; $l_{om} = \frac{l_m}{d_m}$.

З урахуванням формул $c_m = \frac{GJ_o}{l_m}$ і $J_o = \frac{\pi d_m^4}{32}$ з рівності (3) знаходимо необхідний діаметр робочої частини торсіона

$$d_m = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot J_{np.m} \cdot \omega_{2\max}^2 \cdot l_{om}}{\pi \cdot G \varphi_{\max}^2 \cdot (1 - \varphi_{no}^2)}}.$$

Обмежимо максимальне значення кута закручування φ_{\max} допустимою величиною $[\varphi]$, яка визначається з умови міцності торсіона на кручення:

$$\varphi_m = [\varphi] \leq \frac{2[\tau] \cdot l_{om}}{G}.$$

З урахуванням останнього виразу діаметр робочої частини торсіона (d_m) дорівнюватиме:

$$d_m = d_{mo} \cdot \sqrt[3]{\frac{J_{np.m} \cdot \omega_{2\max}^2 \cdot G}{\pi [\tau]^2}},$$

$$\text{де } d_{mo} = \frac{2}{\sqrt[3]{l_{om} (1 - \varphi_{no}^2)}}.$$

На рис. 2 наведено номограму для визначення відносної величини діаметра торсіона d_{mo} при варіюванні параметрами l_{om} і φ_{no} . Зміна величини φ_{no} в

межах $0 \dots 0,4$ мало впливає на значення d_{mo} , зате зміна відносної довжини торсіона l_{om} суттєво впливає на d_{mo} : зі зменшенням l_{om} значення d_{mo} збільшуються.

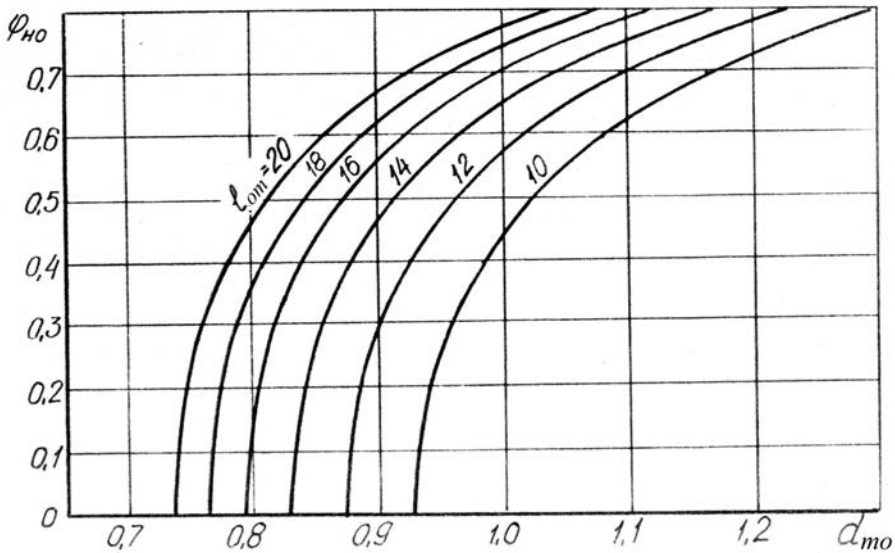


Рис. 2. Номограма для визначення відносної величини діаметра торсіона

З рівняння (2) визначасмо також і величину кутового розмаху кінця торсіона:

$$\varphi_{зр} = \sqrt{\frac{J_{нр.м} \cdot \omega_{2,макс}^2}{c_m (1 + 2\psi_m)}},$$

де $\psi_m = \frac{\varphi_n}{\varphi_{зр}}$ — відносна величина початкової деформації торсіона.

Необхідні кутові переміщення коромислового штовхача, закріпленого на кінці торсіона, визначаються з рівняння (1):

$$\varphi_m = (1 + \psi_m) \varphi_{зр} - \sqrt{(1 + \psi_m)^2 \cdot \varphi_{зр}^2 - \frac{J_{нр.м} \cdot \omega_{2к}^2}{c_m}}. \quad (4)$$

Прийнявши за модуль величину $\varphi_{зр}$, і поділивши ліву і праву частини рівняння (4) на цей модуль, отримуємо формулу для визначення позиційних інваріантів кутових переміщень коромисла торсіона:

$$a_{к.м.зр} = \frac{\varphi_m}{\varphi_{зр}} = 1 + \psi_m - \sqrt{(1 + \psi_m)^2 - (1 + 2\psi_m) \left(\frac{b_k}{B} \right)^2}. \quad (5)$$

Формула (5) аналогічна до відповідної формули, наведеної у статті [1], у зв'язку з чим позиційні інваріанти кутових швидкостей $b_{к.зр}$ і прискорень $c_{к.зр}$

для ПРЦМ з торсіоном як навантажувачем за однакових ψ_1 ($\psi_1 = \psi_m$) і законі періодичного руху рівні відповідно V_{ku} і W_{ku} .

Інші параметри ПРЦМ (радіус початкової шайби кулачка, діаметр ролика тощо визначаються за формулами, які розглянуті в статті [2].

1. Стельмашук С. Г. Механіка програмних розвантажувачів механізмів неповнозубих коліс з кулачковим вмиканням / С. Г. Стельмашук // Поліграфія і видавнича справа. — 2004. — № 41. — с. 34–41. 2. Стельмашук С. Г. Визначення початкового радіуса кулачка програмного розвантажувача неповнозубих коліс // С. Г. Стельмашук // Наукові записки. — 2006. — № 6. — с.24–26.

СПЕЦИФИКА СИНТЕЗА ПРОГРАММНЫХ РАЗГРУЖАТЕЛЕЙ В МЕХАНИЗМАХ НЕПОЛНОЗУБЫХ КОЛЕС С ТОРСИОНАМИ В КАЧЕСТВЕ АККУМУЛЯТОРОВ ЭНЕРГИИ

Рассматриваются особенности оптимального расчета параметров программных разгрузителей избыточных инерционных нагрузок в некоторых механизмах периодического поворота с торсионными нагрузжателями.

SPECIFIC FEATURES OF SYNTHESIS OF PROGRAM UNLOADER IN MECHANISMS OF INCOMPLETE-COGGED TOOTH GEARS SUPPLIED WITH TORSION AS ACCUMULATORS OF ENERGY

In the article the features of optimum calculation of program unloader parameters of the surplus inertia loadings have been examined in some mechanisms of periodic turn with loaders as torsions.

Стаття надійшла 04.05.2012

УДК 004.942+655.326.1

В. М. Сеньківський, В. Ф. Кохан, О. В. Мельников

Українська академія друкарства

МОДЕЛЬ ФАКТОРІВ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЯКІСТЬ ОЧИЩЕННЯ АНІЛОКСОВИХ ВАЛІВ ФЛЕКСОГРАФІЧНИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Розробляється модель ієрархії факторів, що визначають якість очищення анілоксових валів флексографічних друкарських машин. Крім упорядкування факторів за важливістю їх впливу дана модель робить можливим подальший поділ на залежні (внутрішні) компоненти для виявлення ступеня послаблення чи посилення дії зумовлюваного фактора

Фактор, ієрархія, модель, анілоксовий вал, флексографічні друкарські машини

Основне завдання очищення анілоксових валів на підприємствах, які виготовляють продукцію флексографічним способом друку, — досягнення їх необхідної чистоти з одночасним збереженням самого вала [1–16]. Якість процесу отримання необхідної чистоти поверхні вала при цьому залежить від багатьох факторів. Врахування важливості цих факторів дозволяє мінімізувати можливість пошкодження робочої поверхні анілоксового вала і зробити максимально ефективним сам процес їх очищення. Результати процесу очищення і, як наслідок, готовності анілоксового вала до подальшого використання значно залежать від характеристики вала і змивної речовини, виду забруднення, дотримання технологічних режимів очищення, типу механізованої установки, кваліфікації працівників, що її обслуговують, та інших факторів. Можна визначити ступінь важливості того чи іншого фактора окремо, без урахування побічної дії інших факторів. Спроба узагальнити ці дані, поки що формально фіксує результат, нехай і підтверджений фактичним матеріалом.

Цікавими, на наш погляд, та важливими з точки зору ефективності прогнозування ситуації могли б стати дослідження, що використовують методи попереднього визначення впливу множини обраних факторів, що визначають якість очищення анілоксових валів флексографічних друкарських машин. У результаті аналізу суті та способів впливу різних факторів доцільним є розроблення моделі ієрархії факторів, яка, крім упорядкування за важливістю впливу на процес, уможливила б знаходження та оптимізацію вагових значень виокремлених факторів, розрахунок альтернативних варіантів реалізації процесу очищення анілоксових валів. Постановка та розв'язання подібних задач потребують виявлення максимально повної множини узагальнених факторів, встановлення експертних оцінок взаємозв'язків і взаємовпливів у