

ВПЛИВ ТОЧНОСТІ ШПОНКОВИХ З'ЄДНАНЬ НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ БАГАТОКОНТУРНИХ ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ

Ляшук О.Л.,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Отримано аналітичні залежності для визначення допустимого тиску в шарнірах ланцюгів двоконтурної передачі при заданому рівні надійності, розрахунку підбору роликів і втулкових ланцюгів. Представлено конструктивну схему двоконтурної ланцюгової передачі, яка залежить, в першу чергу, від кількості ланок у її ведучій гілці, точності розмірних параметрів шпонкового з'єднання, допустимого зусилля. Ключові слова: багатоконтурна ланцюгова передача, шпонкові з'єднання, зірочка.

Постановка проблеми. Одним із найважливіших параметрів багатоконтурних ланцюгових передач є точність шпоночних з'єднань. Тому питання розроблення методики і здійснення теоретичного обґрунтування точності шпонкових з'єднань на несучу здатність багатоконтурних ланцюгових передач і є актуальним і потребує свого вирішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питаннями проектування двоконтурних ланцюгових передач найбільш повно розглянута в роботах [2, 4, 8]. В загальному в працях [1, 3, 5] шпонкові з'єднання рекомендовано виконувати за схемою, яка регламентує певні посадки спряжуваних поверхонь.

Мета роботи. Метою роботи є розроблення конструкції і теоретичне обґрунтування точності шпонкових з'єднань багатоконтурних ланцюгових передач.

Робота виконується в рамках пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки і Постанови Кабінету Міністрів України «Новітні та ресурсощадні технології в промисловості, енергетиці та агропромисловому комплексі» на 2010 - 2015 роки.

Реалізація результатів роботи. Багатоконтурні ланцюгові передачі, як складові елементи, наприклад, транспортерів, знайшли широке застосування в сучасному машинобудуванні.

На рис. 1 схематично зображена чотириконтурна ланцюгова передача, яка зокрема може використовуватись у транспортері .

Враховуючи [2, 4, 8] можемо констатувати, що довжини, які виміряні між відповідними точками на профілях зубців зірочок L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , чотириконтурної ланцюгової передачі є величини випадкові з нормальним законом розподілу і залежать від зазорів у шпонкових з'єднаннях. Якщо розглянути такий стан, що на зірочках 9 і 12 віддаль L_1 найменша, а на зірочках 6, 14 L_2 – найбільша, а віддалі L_3 і L_4 мають проміжні значення між L_1 і L_2 , то можна стверджувати, що несучу здатність такої передачі буде визначати точність шпонкових з'єднань на першому L_1 і другому L_2 контурах, тобто як для двоконтурної ланцюгової передачі, яка схематично показана на рис. 2.

Встановлення впливу точності шпонкових з'єднань на несучу здатність двоконтурної ланцюгової передачі як одного із технічних обмежень дасть можливість здійснити розрахунок та підбір приводних роликів ланцюгів для таких передач і є актуальною задачею.

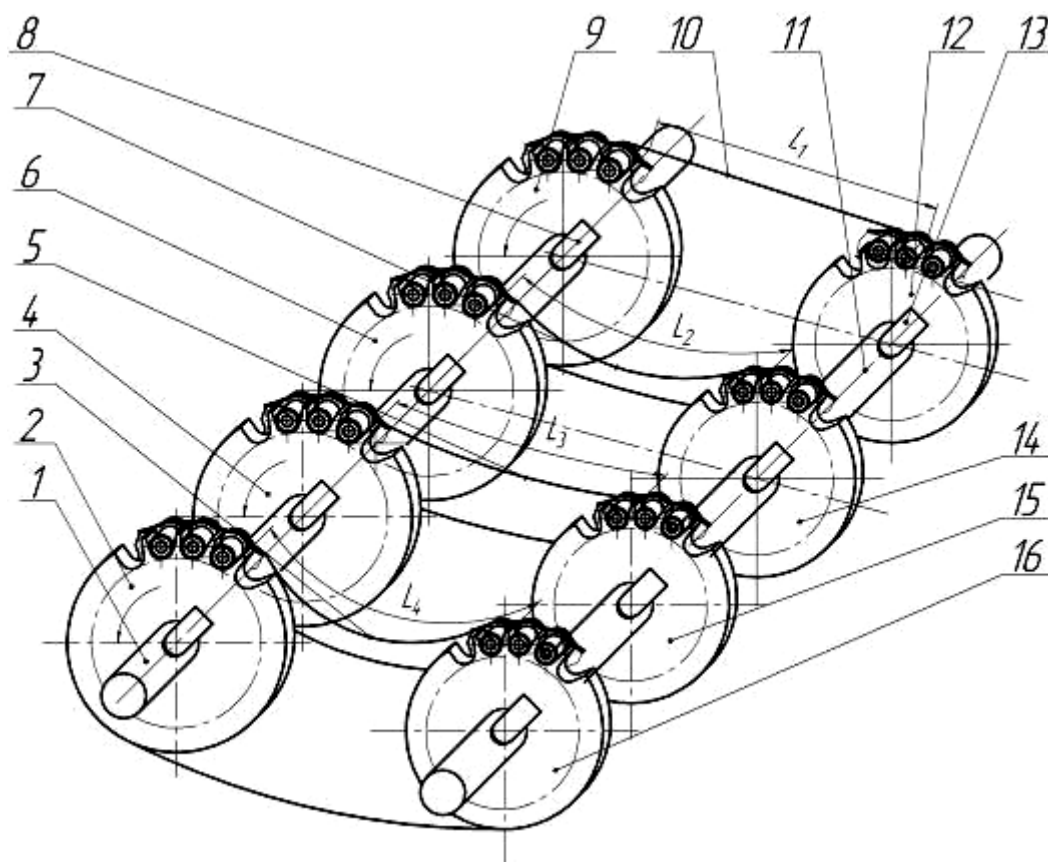


Рисунок 1 – Схема багатоконтурної (4-х рядної) ланцюгової передачі: 1 – ведучий вал, 2, 4, 6-9 – ведучі зірочки, 3,5,7,10 – робочі гілки відповідних контурів передачі, 8 і 13 відповідно шпонки на ведучому 1 і веденому 11 валах, 13,14,15 і 16 – ведені зірочки

Несуча здатність двоконтурних ланцюгових передач (рис. 2) найбільш повно розглянута в роботах [2, 4, 8]. Визначальним критерієм несучої здатності таких передач приймемо допустимий тиск $[p_0]$ в шарнірах приводних роликів втулкових ланцюгів. Проте при аналізі існуючих літературних джерел та розгляді цього питання встановлено, що на даний час при розрахунку несучої здатності двоконтурних ланцюгових передач не враховують появу можливих зазорів у шпонкових з'єднаннях (зірочка – шпонка – вал), можливого кутового зміщення однієї відносно іншої зірочки і впливу точності шпонкових з'єднань на несучу здатність двоконтурної ланцюгової передачі. З метою виключення впливу різнорозмірності довжин робочих гілок першого і другого контурів припустимо, що довжина робочих гілок приводних ланцюгів I та II контурів однакова, тобто $L_I = L_{II}$, і ці величини постійні (рис. 2).

Взагалі, відповідно до [1, 3, 5] шпонкові з'єднання рекомендовано виконувати за схемою, яка регламентує певні посадки спряжуваних

поверхонь (рис. 4). Прийняті позначення: I і II – відповідно перший і другий контури; 1I і 2I – відповідно перша і друга зірочка першого контуру; 1II і 2II – відповідно перша і друга зірочка другого контуру.

В табл. 1 подані комбінації можливих розміщень зазорів у шпонкових з'єднаннях зірочок з валами двоконтурної ланцюгової передачі.

На рис. 3 подані схеми розміщення зазорів у шпонкових з'єднаннях зірочок з валами для ідеального і найнесприятливішого варіантів. Із табл. 1 випливає, що внаслідок появи у шпонковому з'єднанні зазора z , під дією крутного моменту $M_{кр}$ та моменту опору $M_{оп}$ відбудеться поворот валу відносно зірочки, і довжина L_{II} , яка дорівнює віддалі між двома суміжними точками профілю відповідних зубів зірочок контура, набуде значення

$$L_{II} = L_I + \Delta L_{1II} + \Delta L_{2II}, \quad (1)$$

де L_I – віддаль між двома суміжними точками профілю відповідних зубів зірочок першого контура, тобто $L_I = L_{p.с.1} = L_{p.с.2} = L$;

$\Delta L_{1II}, \Delta L_{2II}$ – відповідно приріст віддалі між двома суміжними точками профілю на першій і другій зірочках другого контура.

Розглянемо ймовірну зміну віддалі ΔL між двома суміжними точками контакту роликів ведучої гілки приводного ланцюга із зубами зірочок в нормальному до осі валиків перерізі за рахунок можливого виникнення зазора в одному із шпонкових з'єднань зірочка – шпонка – вал.

Скористаємось розрахунковою схемою, яка подана на рис. 4. Внаслідок випадкового характеру величин b і L у шпонковому з'єднанні може виникнути зазор $z = L - b$. При наявності зазору z , припустивши рівність довжин дуги і хорди на ділільному колі, що визначаються центральним кутом α , величина ΔL буде дорівнювати:

$$\Delta L = R_\delta \cdot \alpha, \quad (2)$$

де R_δ – радіус ділільного кола зірочки; α – центральний кут в радіанах.

Визначивши із $\triangle ABO$ сторону AO , значення кута β виразимо залежністю:

$$\beta = \arcsin \frac{b}{\sqrt{b^2 + (2R + h)^2}}, \quad (3)$$

де b – товщина шпонки; R – номінальний радіус валу; h – номінальна висота шпонки.

Використавши $\triangle CDO$ і врахувавши, що $\alpha = \delta - \beta$, отримаємо:

$$\alpha = \arcsin \frac{2L - b}{\sqrt{b^2 + (2R + h)^2}} - \arcsin \frac{b}{\sqrt{b^2 + (2R + h)^2}}, \quad (4)$$

де L – ширина шпонкового паза в отворі зірочки.

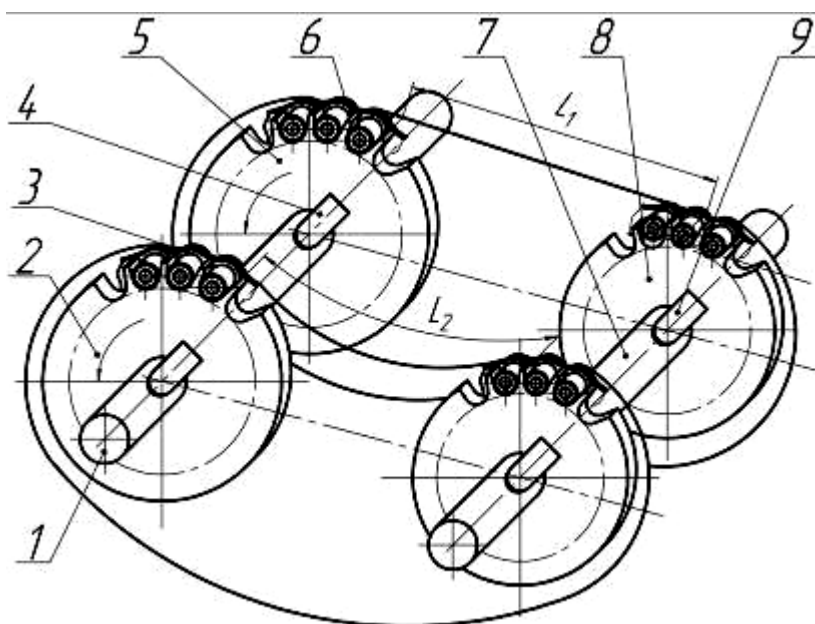


Рисунок 2 – Конструктивна схема двоконтурної ланцюгової передачі:
 1, 7 – відповідно ведучий і ведений вали; 2, 5 – відповідно ведучі зірочки 1-го та 2-го контурів; 4, 9 – відповідно шпонки на ведучому та веденому валах; 3, 6 – відповідно зуби ведучих зірочок 1-го та 2-го контурів; 8, 10 – ведені зірочки 1-го та 2-го контурів

Тоді рівняння (2) із врахуванням (4) набуде вигляду:

$$\Delta L = R_o \left[\arcsin \frac{2L - b}{\sqrt{b^2 + (2R + h)^2}} - \arcsin \frac{b}{\sqrt{b^2 + (2R + h)^2}} \right] \quad (5)$$

У рівнянні (5) величини R_o , L , b , R , h – випадкові, які підкоряються нормальному закону розподілу.

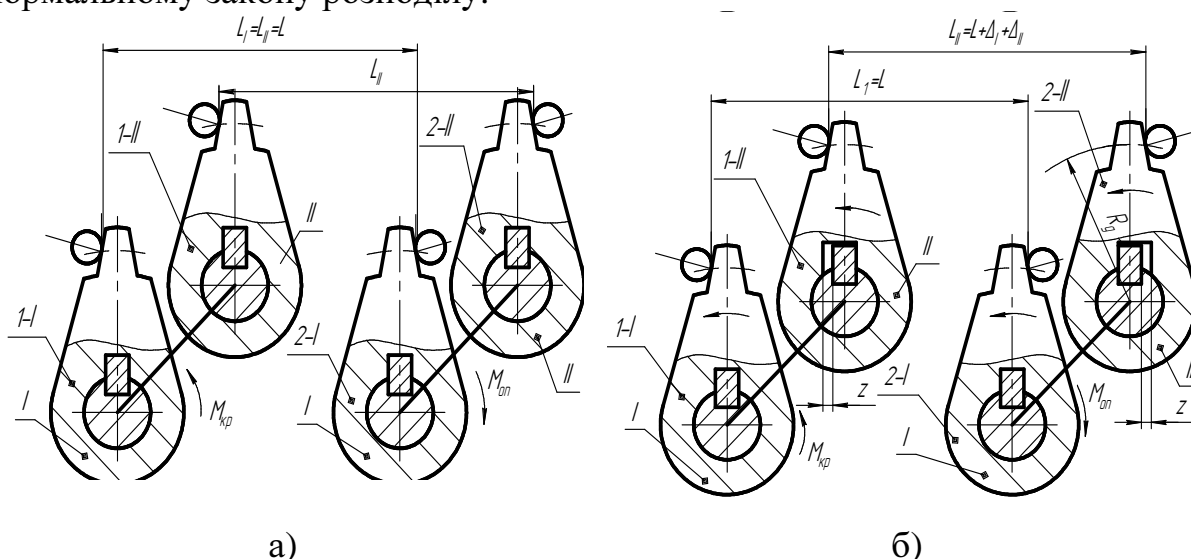
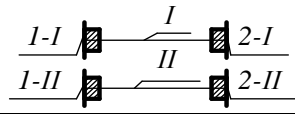
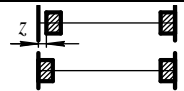
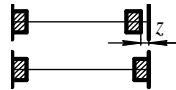
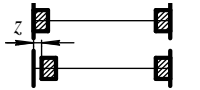
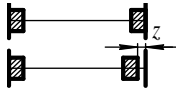
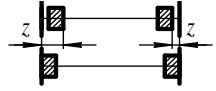
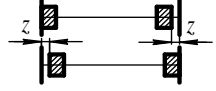
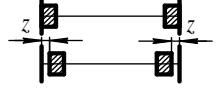
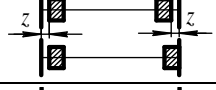
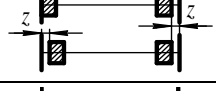
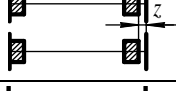
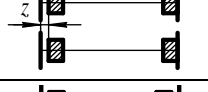
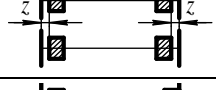



Рисунок 3 – Схеми розміщення зазорів у шпонкових з'єднаннях зірочок з валами двоконтурної ланцюгової передачі:

а) – ідеальний варіант, відповідає № 1 таблиці 1; б) найнесприятливіші варіанти, відповідають № 6 та № 8 таблиці 1

Таблиця 1 – Схеми комбінацій можливих розміщень зазорів у шпонкових з'єднаннях зірочок з валами двоконтурної ланцюгової передачі

№ п/п	Наявність - «z», відсутність - «0» зазорів у шпонкових з'єднаннях зірочок з валами у контурах:				Сумарний зазор у шпонкових з'єднаннях зірочок з валами у контурах		Схеми розміщення зазорів в шпонкових з'єднаннях зірочок з валами	Сумарний макси- мальний зазор у шпонко- вих з'єднан- нях
	I		II					
	1- I	2- I	1- II	2- II	I	II		
1	0	0	0	0	0	0		0
2	z	0	0	0	z	0		z
3	0	z	0	0	z	0		z
4	0	0	z	0	0	z		z
5	0	0	0	z	0	z		z
6	z	z	0	0	2z	0		2z
7	0	z	z	0	z	z		0
8	0	0	z	z	0	2z		2z
9	z	z	z	0	2z	z		z
10	0	z	z	z	z	2z		z
11	0	z	0	z	z	z		0
12	z	0	z	0	z	z		0
13	z	z	z	z	2z	2z		0
14	z	0	0	z	z	z		0

Враховуючи те, що густина розподілу величини $C_1 = \sqrt{b^2 + (2R + h)^2}$ визначиться як густина розподілу величини C_1^x , де $x=1/2$, а густина розподілу величини $C_2 = \frac{2L - b}{\sqrt{b^2 + (2R + h)^2}}$ – відповідно як густина частки двох випадкових величин, причому величина $C_3 = 2L - b$ підкоряється нормальному закону розподілу, а величини δ і α підпорядковані закону розподілу арксинуса, то визначення густини розподілу величини $\Delta L - f(\Delta L)$ є досить складною задачею.

Взявши до уваги те, що значення z дуже малі, і припустивши, що $z \approx L_{AC}$, де L_{AC} – довжина дуги AC (рис. 4), а $AO = R_1$, можемо отримати спрощену залежність для визначення величини ΔL :

$$\Delta L = C_4 \cdot z, \quad (6)$$

де $C_4 = R_0'' / R_1''$; тут R_0'' і R_1'' – відповідно номінальні значення радіусів ділильного кола зірочки і кола, яке описує найвіддаленіша від осі валу точка A на шпонці.

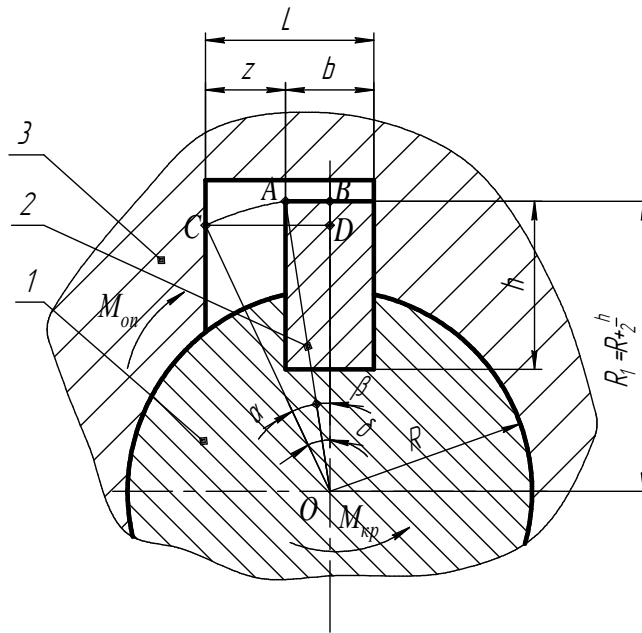


Рисунок 4 – Розрахункова схема для визначення можливого значення кута повороту зірочки: 1 – вал; 2 – шпонка; 3 – зірочка

Величину C_4 прийемо для певного конкретного випадку постійною, тобто $C_4 = \text{const}$.

Із врахуванням останнього і того, що величина z підпорядкована нормальному закону розподілу з густиною

$$f(z) = \frac{1}{\sigma_z \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(z - \bar{z})^2}{2\sigma_z^2}} \quad (7)$$

де σ_z – середнє квадратичне відхилення розсіювання зазору; \bar{z} – середнє значення зазору і, взявши до уваги, що $0 \leq z_i \leq z_{\max}$, а $\sigma_z = z_{\max} / 6$ і $\bar{z} = z_{\max} / 2$, залежність (7) після спрощення набуде вигляду:

$$f(z) = \frac{2,382}{z_{\max}} e^{-\frac{4,5(2z_i - z_{\max})^2}{z_{\max}^2}}. \quad (8)$$

Величина ΔL буде випадковою з характеристиками: середнє значення $\Delta \bar{L} = C_4 \cdot \frac{Z_{\max}}{2}$; середньоквадратичне відхилення $\sigma_{\Delta L} = C_4 \cdot \sigma_z$.

$$f(\Delta L) = \frac{1}{C_4 \sigma_z \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\Delta L - C_4 \bar{z})^2}{2(C_4 \sigma_z)^2}} \quad (9)$$

Врахувавши, що $\bar{z} = \frac{z_{\max}}{2}$; $\sigma_z = \frac{z_{\max}}{6}$, а $C_4 = \frac{R_0''}{R_1''}$, залежність (9) набуде вигляду:

$$f(\Delta L) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \frac{R_0''}{R_1''}} e^{-\frac{\left(\Delta L - \frac{R_0'' \cdot Z_{\max}}{2R_1''}\right)^2}{2\left(\frac{R_0'' \cdot Z_{\max}}{6R_1''}\right)^2}} \quad (10)$$

Аналізуючи комбінації можливих розміщень зазорів у шпонкових з'єднань (табл. 1 та рис.3), визначимо ймовірність виникнення беззазорного з'єднання у всіх спряженнях механізму – $P(z=0)$, ймовірність появи максимального сумарного зазору, який дорівнює z , а також ймовірність появи зазорів як на ведучому, так і на веденому валах (позиції №№ 6 і 8 табл. 1) – $P(z)$:

$$P(z=0) = \frac{n_{z=0}}{N_3} \cdot 100\% = 42,8\%; \quad P(z) = \frac{n_z}{N_3} \cdot 100\% = 42,8\%;$$

$$P(2z) = \frac{n_{2z}}{N_3} \cdot 100\% = 14,2\%;$$

Тут $n_{z=0}$, n_z і n_{2z} – відповідно кількість можливих випадків появи нульового зазору, зазорів, які відповідно дорівнюють z і $2z$; N_3 – загальне число комбінацій зазорів у шпонкових з'єднаннях передачі.

Розглянемо випадок, коли шпонкові з'єднання двоконтурної передачі з ймовірністю $P(2z) = 14,2\%$ забезпечують появу максимального зазору $2z$.

Загальна величина ΔL_{II3} приросту віддалі між двома суміжними точками профілю на першій та другій зірочках контуру на основі табл. 1 і рис. 2 буде:

$$\Delta L_{II3} = \Delta L_{IIведуч.} + \Delta L_{IIведен.}$$

Закон розподілу величини ΔL_{II3} також буде нормальним з характеристиками: середнє значення – $\Delta \bar{L}_3 = \Delta \bar{L}_{IIведуч.} + \Delta \bar{L}_{IIведен.} = 2C_4 \bar{z}$; середньоквадратичне відхилення – $\sigma(\Delta L_3) = \sqrt{2}C_4 \sigma_z$.

Густина розподілу величини ΔL_{II3} виразиться залежністю:

$$f(\Delta L_{II3}) = \frac{1}{2\sqrt{\pi}C_4\sigma_z} \cdot e^{-\frac{(\Delta L_{II3i} - 2C_4\bar{z})^2}{4C_4^2 \cdot \sigma_z^2}} \quad (11)$$

Аналогічною буде і густина розподілу величини ΔL_{I3} на першому контурі.

Тоді ймовірна різниця віддалей між двома суміжними точками профілю на першому і другому контурах (ймовірна різниця довжин контурів) при припущенні, що довжини ведучих віток I та II контурів постійні і рівні між собою, буде:

$$\Delta L_3 = \Delta L_{II3} - \Delta L_{I3} \quad (12)$$

Густина розподілу величини ΔL_3 виразиться на основі [6, 7] із врахуванням того, що випадкові величини ΔL_{II3} і ΔL_{I3} підпорядковані нормальному закону розподілу з однаковими характеристиками розсіювання: середні значення $\Delta \bar{L}_{II3} = \Delta \bar{L}_{I3}$; середньоквадратичні відхилення $\sigma(\Delta L_{I3}) = \sigma(\Delta L_{II3})$;

$$f(\Delta L_3) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}C_4\sigma_z} \cdot e^{-\frac{\Delta L_{3i}^2}{8C_4^2 \cdot \sigma_z^2}} \quad (13)$$

при $-C_4 \cdot Z_{\max} \leq \Delta L_{3i} \leq C_4 \cdot Z_{\max}$.

Для визначення впливу точності шпонкових з'єднань на несучу здатність двоконтурної ланцюгової передачі нас цікавлять тільки значення $\Delta L_3 \geq 0$, тобто значення $|\Delta L_3|$.

Тоді густина розподілу величини $|\Delta L_3|$ на основі [7] буде:

$$f(|\Delta L_3|) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot C_4 \cdot \sigma_z} \cdot e^{-\frac{\Delta L_{3i}^2}{8C_4^2 \cdot \sigma_z^2}} \quad (14)$$

при $0 \leq \Delta L_3 \leq C_4 \cdot Z_{\max}$, а характеристики розсіювання – математичне сподівання, яке приблизно дорівнює середньому значенню $\Delta \bar{L}_3$,

$$M|\Delta L_3| \approx |\Delta \bar{L}_3| = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot 2C_4 \cdot \sigma_z \text{ і дисперсія } D(|\Delta L_3|) = 4C_4^2 \sigma_z^2 \left(1 - \frac{2}{\pi}\right).$$

Несучу здатність двоконтурної ланцюгової передачі згідно з рекомендаціями [4, 5] визначимо за питомим тиском у шарнірі ланцюга двоконтурної передачі:

$$[p_0]_2 = [p_0] \cdot K_m, \quad (15)$$

де $[p_0]$ – допустимий тиск в шарнірі ланцюга одноконтурної ланцюгової передачі; K_m – коефіцієнт контурності; m – кількість ланцюгових контурів. У нашому випадку $m = 2$.

Використавши [4], величину K_m виразимо залежністю:

$$K_m = 1 + \frac{2\Delta_y}{|\Delta L_3| + 2\Delta_y}, \quad (16)$$

де Δ_y – деформація робочої гілки ланцюга з нульовим зазором у шпонковому з'єднанні при передачі ланцюгом заданого зусилля F для одноконтурної передачі.

Аналізуючи залежність (16) і знаючи, що величина $|\Delta L_3|$ випадкова з густиною розподілу $f(|\Delta L_3|)$, а величина Δ_y при певному F постійна, можемо стверджувати, що й величина K_m буде випадковою. Так як нас цікавить мінімальне значення K_m , яке менше 2, то із залежності (16) випливає, що $|\Delta L_3|$ повинно бути більшим від нуля. Задавшись ступенем ризику 5% і використавши залежність (14), знайдемо значення $|\Delta L_{3,0,05}|$ і, підставивши його в (16), знайдемо значення $K_{m,0,05}$, яке відповідає надійності 95 %.

Тоді допустимий тиск в шарнірах ланцюгів двоконтурної передачі буде:

$$[p_0]_2 = [p_0] \cdot K_{m,0,05} \quad (17)$$

Використавши [4], залежність (17) подамо у вигляді

$$[p_0]_2 = [p_0] \left(1 + \frac{2 \cdot \alpha \cdot F^x \cdot N^y}{|\Delta L_{3,0,05}| + 2\alpha F^x \cdot N^y} \right) \quad (18)$$

де α – коефіцієнт пропорційності; N – кількість ланок у ведучій гілці передачі; x і y – показники степенів, які показують вплив F і N на величину деформації Δ_y ланцюга певного розміру.

Аналіз отриманої залежності показує, що у випадку, коли шпонкове з'єднання беззазорне, тобто $\Delta L_{3,0,05} = 0$, сумарний допустимий тиск в шарнірах ланцюгової двоконтурної передачі $[p_0]_2 = 2[p_0]$. Із збільшенням діаметрів валів, а значить і ділільних діаметрів зірочок і ширини шпонки b величина $\Delta L_{3,0,05}$ буде зростати і, якщо вона стане рівною $2\Delta_y$, тобто $\Delta L_{3,0,05} = 2 \cdot \alpha \cdot F^x \cdot N^y$, тоді $[p_0]_2 = 1.5[p_0]$. Аналіз стандартизованих даних

чисел зубців і кроків зірочок показує, що для найбільш поширених ланцюгових передач, які використовуються у сільськогосподарському машинобудуванні $\Delta L_{3,0,05}$ є величиною другого порядку по відношенні до величини $2\Delta_{\mu}$ і тому її вплив на $[p_0]_2$ незначний.

На основі вищевикладеного можна зробити наступні висновки:

1. Отримана, виходячи із стохастичного характеру розмірів шпонкового з'єднання, залежність для визначення допустимого тиску в шарнірах ланцюгів двоконтурної передачі при заданому рівні надійності, яка є основоположною при розрахунку та підборі роликів і втулкових ланцюгів для двоконтурної передачі.

2. Встановлено, що допустимий тиск в шарнірах ланцюгів двоконтурної передачі залежить, в першу чергу, від кількості ланок у її ведучій гілці, точності розмірних параметрів шпонкового з'єднання і допустимого зусилля, яке передається робочою гілкою.

3. Для використовуваних ланцюгових передач в сільськогосподарському машинобудуванні з кроками приводних роликів та втулкових ланцюгів меншими 50,8 мм і числом зубців зірочок менше 40 вплив точності шпонкових з'єднань на несучу здатність багатоконтурних передач незначний, і тоді можна припускати, що шпонкові з'єднання вал-шпонка-втулка-безззорні і не враховувати при розрахунку несучої здатності багато контурних ланцюгових передач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя / В. И. Анурьев – Кн. 2. – М. : Машиностроение.
2. Дубиняк С. А. Рядная разноразмерность и нагрузочная способность двухрядных цепей с ориентированными втулками / С. А. Дубиняк, П. Д. Кривий, А. В. Куцевич // Вестник машиностроения. – 1984. – № 10. – С. 14-16.
3. Допуски и посадки : Справочник. / [В. Д. Мягков, М. А. Малей, А. Б. Романов, В. А. Бранигский]. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982. – Ч. 1. – 543 с.
4. Кривий П. Несуча здатність двоконтурних паралельнорядних ланцюгових передач / П. Кривий, С. Дубиняк, А. Куцевич // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 1999. – Том 4, число 3. – С. 102-108.
5. Решетов Д. Н. Детали машин / Д. Н. Решетов – М. : Машиностроение, 1974. – 655 с.
6. Рушинский Л. З. Элементы теории вероятностей / Л. З. Рушинский – М. : Наука, 1976. – 238 с.
7. Теория вероятностей : сборник задач / [Дороговцев А. Я., Сильвестров Д. С., Скороход А. В., Ядренко М. И.] – К. : Изд-во «Вища школа», 1976. – 384 с.

8. Petro P. Kryvy, Ihor M. Bey, Oksana I. Shymanska, Petro Kryvy. Probability of load-carrying ability of two-profile chain drives / Proceedings of ASME DETS 2000: 8th International ASME Power Transmission and Gearing Conference September 10-13, 2000, Baltimor, Maryland. – P. 172-177.

Ляшук О.Л. ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ МНОГОКОНТУРНЫХ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

Получены аналитические зависимости для определения допустимого давления в шарнирах цепей двухконтурной передачи при заданном уровне надежности, расчета подбора роликовых и втулочных цепей. Представлена конструктивная схема двухконтурной цепной передачи, которая зависит, в первую очередь, от количества звеньев в ее ведущей ветви, точности размерных параметров шпоночного соединения, допустимого усилия.

Ключевые слова: многоконтурная цепная передача, шпоночные соединения, звездочка.

Layshuk O.L. INFLUENCE OF WELD KEY CONNECTIONS ACCURACY ON THE BEARING CAPACITY OF MULTIPLANIMETRIC CHAIN DRIVES

Analytical dependences for determining the allowable pressure in the chain joints of dual circuit transmission at a given level of reliability, calculation of selecting roller and hub chains are received. Construction scheme of dual circuit chain transmission which depends primarily on the number of links in its host branch, accuracy of dimensional parameters of weld key connection, and allowable effort is presented.

Keywords: multiplanimetric chain drive, weld key connection, sprocket.