

ПІДЙОМНІ КАНАТИ І КАНАТОВЕДУЧИЙ ШКІВ

Практика експлуатації ліфтів з канатоведучим шківом засвідчує винятково високу інтенсивність зношування робочого профілю шківа. Це в свою чергу негативно впливає на робочі показники ліфта, такі як точність позиціонування кабіни, величина тягового фактора і ін.

Для ліфта з канатоведучим шківом вантажопідйомністю , виконано дослідження причин такого явища і надається рекомендація по його усуненню. Діаметр канатоведучого шківа прийнятий по центру каната, що намотується (зовнішній діаметр шківа). Відповідно до розрахунку діаметр шківа повинен бути:

де коефіцієнт, що залежить від типу і швидкості ліфта, у нашому випадку

Діаметр канатоведучого шківів і відхильного шківа задовольняють норми на проектування ліфтів (рис.1).

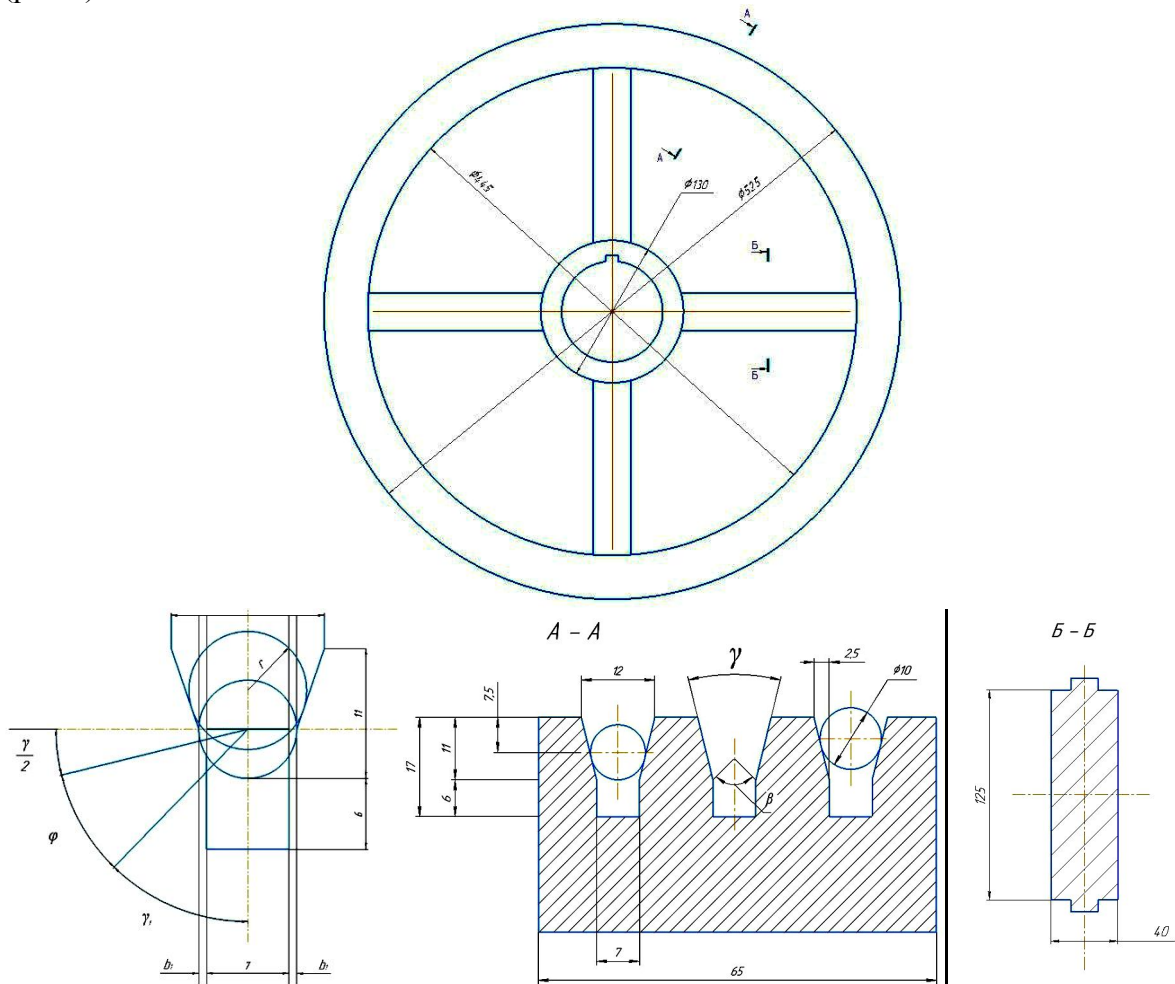


Рис.1. Конструкція канатоведучого шківа.

Число підйомів канатів для ліфта вантажопідйомністю 400 кг приймають

Канати для підвіски кабіни розраховані по статичному натягу відвісу кабіни , ваги номінального вантажу і найбільшої власної ваги канатів (у нижньому положенні кабіни) .
Зусилля у одному канаті:

$$S = \frac{G + G_k + G_{\text{кан}}}{Z_k} = \frac{3924 + 5660 + 541,7}{3} = 3375 \text{ Н},$$

де $G_{\text{кан}}$ – вага канатів, Н;

$$G_{\text{кан}} = q_k \cdot L_k = 3,68 \cdot 147,21 = 541,7 \text{ Н};$$

$$q_k = m_k \cdot g = 0,375 \cdot 9,81 = 3,68 \text{ Н/м} - \text{ лінійна вага канатів};$$

$$m_k = 0,375 \text{ кг/м} - \text{ для каната } 8 \times 19 (1+9+9)+1 \text{ о.с. діаметром } 10 \text{ мм};$$

L_k – довжина канатів при нижньому положенні кабіни, м

$$L_k = Z_k(H_{\text{ш}} - h_k + h_0 + h_{\text{рез}}) = 3(48,75 - 2,3 + 1,12 + 1,5) = 147,21 \text{ м},$$

де $H_{\text{ш}}$ – висота шахти, м;

$$H_{\text{ш}} = H + h_3 = 45 + 3,75 = 48,75 \text{ м};$$

$$h_k - \text{ висота кабіни, } h_k = 2,3 \text{ м};$$

n_0 – відстань між стелею верхнього поверху і центром канатоведучого шківів;

$$h_0 = 1,2 \text{ м};$$

$$h_{\text{рез}} = 1,5 \text{ м} - \text{ резервна довжина каната.}$$

Канат обирають по розривному зусиллю:

$$S_p \geq n_k \cdot S = 12 \cdot 3375 = 40500 \text{ Н},$$

де n_k – запас міцності каната,

$$n = 12$$

Обраний канат діаметром 10 мм з тимчасовим опором 1475 МПа має розривне зусилля $S_{\text{разр}} \approx 43700 \text{ Н}$.

Виконаємо перевірку каната по тиску між ним і рівчаком канатоведучого шківів. Рівчак шківів представляє собою клиновий профіль з кутом клину $\gamma = 26^\circ 16'$, з підрізом шириною 7 мм і глибиною 6 мм, при цьому кут підрізу складає $\beta = 89^\circ$.

Для такого джерела і каната діаметром 10 мм, коли канат у джерелі прийме його форму, довжина контакту каната з площиною клину з двохсторін складає $\delta = 2r\varphi$, де φ – кут контакту, $\varphi = 0,56$ рад; r – радіус контакту, $r = 0,005$ м.

Горизонтальна проекція цих площадок складе:

$$b_1 = \delta \sin \frac{\gamma}{2} = 2 \cdot 0,56r \sin \frac{\gamma}{2} = 1,12r \sin \frac{\gamma}{2}.$$

Тиск між канатом і шківом повинен задовольняти умові:

$$\rho = \frac{2S}{1,12rD \sin \frac{\gamma}{2}} \leq [\rho],$$

тут $S = 3375 \text{ Н}$ – зусилля у одному канаті при всановленому режимі.

У нашому випадку маємо:

$$\rho = \frac{2 \cdot 3375}{1,12 \cdot 0,005 \cdot 0,51 \cdot 0,2273} = 10,4 \text{ МПа} > [\rho] = 6,5 \text{ МПа}.$$

Для шестипрядних канатів при інтенсивній роботі (рис.1.4). У дійсності канат може мати менше поперечне сплюснення у джерелі шківів, тоді довжина контакту з площиною клину буде мати менше значення, а довжина між канатом і рівчаком зростає вище значення 10,4 МПа. Можна зробити висновок, що тиск між канатом і рівчаком шківів вище допустимого значення.

При роботі канатоведучого шківів по мірі зношування джерела його профілю приймає напівкруглу форму з підрізом.

У такому випадку тиск між канатом і канатоведучому шківом визначимо по формулі, що рекомендує проф. Н.Ф. Руденко,

$$\rho = \frac{8S \cos \frac{\beta}{2}}{dD(\alpha - \beta - \sin \beta)} = \frac{8 \cdot 3375 \cdot \cos \frac{89^\circ}{2}}{0,01 \cdot 0,51(2,72 - 1,55 - \sin 89^\circ)} = 22,19 \text{ МПа} > [\rho] = 6,5 \text{ МПа},$$

де α – кут обхвату канатом канатоведучого шківів,

$$\alpha = 156^\circ \text{ чи } \alpha = 2,72 \text{ рад};$$

$$\beta - \text{ кут підрізу,}$$

$$\beta = 89^\circ \text{ чи } \beta = 1,55 \text{ рад.}$$

За результатами проведених досліджень робимо висновки:

для зменшення величин тиску між канатом і профілем шківа необхідно - збільшити діаметр шківа, змінити форму профілю або виконати футерування внутрішньої поверхні профілю зносостійким матеріалом.

Список використаних джерел:

1. В.С. Бондарев, О.І.Дубинець, М.П. Колісник, С.В.Бондарев, Ю.П. Горбатенко, В.Я. Барабанов. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин. – 2009.
2. Г.Г. Архангельский, Д.П. Волков, Э.А. Горбунов, А.А. Ионов, В.Я. Ткаченко, П.И. Чутчиков. Лифты. – 1999.
3. Федорова З. М., Лукин И.Ф., Нестеров А.П., Подъемники. – К.:Вища шк. Головное изд-во, 1976.