

Лєсовицький К.Ю.

РОЗРАХУНОК КАНАТНИХ БАРАБАНІВ

Дослідженню напружень, які виникають в канатному барабані при навиванні канату, присвячена велика кількість робіт таких вчених як Б.С. Ковальський, Б.Л. Давидов, З.М. Федорова, Б.А. Морозов, М.П. Артеменко, Н.М. Фідровська, Б.М. Лук'янов, Г. Ернст, С.В. Хожин, С.М. Зінченко, І.П. Катасонов, Т.П. Зінченко, В.Е. Бондарєв, Ю.Е. Почтовенко, К.С. Заболотний, А.А. Тер-Каспарян, В.М. Чаплигін, Уотерс та інші. У механізмі підйому використовуються циліндричні барабани з канавками, що мають праве і ліве направлення нарізки і крок не менше 1,1 діаметра каната. Канат, намотується на барабан, укладається в канавках глибиною не менше 0,5 діаметра каната, утворюючи витки, які розташовуються на певній відстані один від одного. При сходженні з барабана гілки каната розташовуються симетрично щодо середини барабана. Застосування барабанів з канавками не тільки забезпечує правильне вкладання каната, але і дозволяє зменшити контактні напруження між ним і барабаном за рахунок збільшення площі контакту і підвищити термін служби каната. Всі гілки каната, намотаного на барабан, мають однаковий діаметр, що при постійній кутовій швидкості барабана дозволяє отримати постійну швидкість навивки. Між ділянками барабана з канавками розміщується гладка не нарізана частина. Закріплення кінців каната в більшості випадків проводиться по краях кранового барабана. При цьому гілки каната, що спускаються з барабана, підводяться до зовнішніх блокам підвіски крюка, і при намотування каната на барабан відбувається його навивка від країв до середини. Барабани виготовляються литими, зварними та цільно-металеві або вальцьованих з матеріалів, сталь 20 і 35Л, а також чавун СЧ-20. Литі кранові барабани виготовляються за допомогою формувального лиття із сталі 35Л або чавуну СЧ-20. Циліндричну оболонку барабана виробляють завдяки відцентровим литтям або беруть прокатну одиницю і до них приварюють фланці кріплення. Зварні та цільно-металеві кранові барабани виготовляють за допомогою стикування і зварювання окремих литих обичайок. Кранові барабани закріплюються на суцільних осях (валах) або мають окремі цапфи (полували). При навантаженні барабана натягненням канату T момент згину визначиться за формулою:

$$M_u = \frac{TL}{4}, \text{ де } L - \text{ довжина барабану. Напруження згину } \sigma_u \frac{M_u}{W_u} = \frac{TL}{4\pi R^2 \delta};$$

$$\text{момент кручення } M_k = TR; \text{ напруження кручення } \tau = \frac{M_k}{W_k} = \frac{TR}{2\pi R^2 \delta}.$$

Напруження стиснення є основним, воно виникає від дії радіального тиску каната. Для визначення цього напруження барабан розглядався як товстостінна труба, яка знаходиться під дією постійного зовнішнього тиску. Напруження стиску визначалось за формулою Ламе, $\sigma_{cm} = \frac{T}{\delta \cdot t}$. Напруження згину та кручення дуже незначні і враховуються, як правило, для барабанів, у яких $L/R \geq 6$,

де L — довжина барабана. Ефективні (приведені) напруження в стінці можна

визначити за формулою $\sigma = \sqrt{\sigma_{cm}^2 + \sigma_{cm}\sigma_u + \sigma_u^2 + 3\tau^2}$. Вельми перспективним являється розгляд канатного барабана у врахуванні його довжини і впливу.

Робота виконана під керівництвом д.т.н., доц. каф. МО і ТС Фідровської Н.М.