

УДК 621.873

НАПРУЖЕНИЙ СТАН ДРОТИНОК КАНАТУ ПРИ ЗГИНАННІ НА БЛОЦІ

Фідоровська Н.М.¹, Ломакін А.О.², Хурсенко С.О.², Нестеренко В.В.³,

¹ Харківський національний автомобільно-дорожній університет

² Українська інженерно-педагогічна академія

*³ Первомайська філія Національного університету кораблебудування імені
адмірала Макарова*

Питання напруженого стану каната являються досить актуальними на протязі всього часу експлуатації підйомних установок. Дослідження багатьох відомих вчених, таких як Б.С. Ковальський, М.Ф. Глушко, І.Ф. Нікітін, В.А. Маліновський та інш. показали, що найбільші напруження в канаті виникають саме в точці набігання канатом на блок, там де до напружень розтягнення канату додаються напруження згину.

Якщо елемент канату, який дорівнює чверті кроку пасма (рис.1. а) канату, тобто $S/4$ починає згинатися на блоці радіусом R , він займає положення на дузі $A'B$. Довжина дротинки змінюється і може бути визначена наступним чином

$$l_1 = \sqrt{R^2 + (R + r)^2 - 2R(R + r)\cos\beta},$$

де r – радіус канату,

β – кут, який утворюється між відрізками OA і OB , $\beta = \frac{S}{4R}$.

Довжина дротинки AC буде дорівнювати

$$l = \frac{S}{4\cos\varphi},$$

де φ - кут звивання дротинки.

Тоді отримаємо деформацію дротинки при згині канату на довжині $S/4$

$$\Delta l = l_1 - l$$

Визначаємо силу, яка виникає при деформації дротинки:

$$F = \frac{EA\Delta l}{l_1},$$

де E – модуль пружності; A – площа перетину дротинки.

Якщо елемент канату дорівнює половині кроку пасма, то

$$l_1 = \sqrt{R^2 + (R + 2r)^2 - 2R(R + 2r)\cos\beta}.$$

Проведено дослідження експериментальних даних, отриманих І.Ф. Нікітіним і побудували графіки залежності зусиль розтягнення в дротинках каната до початку згину і додаткових зусиль при згинанні на блоці (рис. 1).

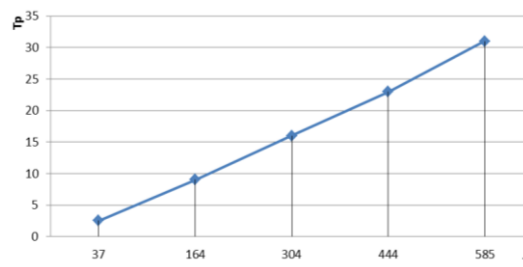


Рисунок 1 – Додаткові зусилля в дротинках канату при згині його на блоці

Було зроблено порівняння значень додаткових зусиль в дротині канату, отриманих в експериментах І.Ф. Нікітіна ΔT_{HUK} і розрахунками по формулі (4) ΔT_{POS} і занесено до таблиці 1.

Таблиця 1.

R	ΔT_{HUK} , Н	ΔT_{POS} , Н
76	288	236
132	109	104,2
76	280	237

Як бачимо з таблиці 1 розроблений нами розрахунок дає добре співпадання з експериментальними даними (близько 5%).