

$$\text{Тут } M_{\gamma_k + \Delta\gamma_k} = M_{\gamma_k} M_{\Delta\gamma_k} = \begin{pmatrix} \cos(\gamma_k + \Delta\gamma_k) & \sin(\gamma_k + \Delta\gamma_k) & 0 \\ -\sin(\gamma_k + \Delta\gamma_k) & \cos(\gamma_k + \Delta\gamma_k) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad M_{\Delta\gamma} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \Delta x_k & \Delta y_k & 1 \end{pmatrix}.$$

Звідси можливий перехід до власної системи координат ділянки конвеєра $X_i O_i Y_i$ за аналогічною залежністю $P_{(i)} = P_k P_{i\alpha} P_{i0}$. Перехід до абсолютної системи координат XOY реалізується за залежністю $P_a = P_{(i)} M_{oi} M_{ii}$, де $P_a = (x_a, y_a, 1)$ - матриця абсолютних координат положення точкового тіла вантажу на конвеєрі; x_a - координата точки вантажу на вісі OX ; y_a - координата точки вантажу на вісі OY .

Ці залежності дають можливість побудувати ефективну комп'ютерну модель процесу, отримати координати тіла вантажу в будь-який момент часу і в будь-якій системі координат. Швидкості і прискорення тіла в різних системах координат визначаються через просте диференціювання у часі.

УДК622.073

И.С. Варченко

Украинская инженерно-педагогическая академия

МИНИМИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В РЕБОРДЕ КАНАТНОГО БАРАБАНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МНОГОСЛОЙНОЙ НАВИВКИ.

I.S. Varchenko

MINIMIZING STRESS IN THE ROPE DRUM FLANGE BY USING A MULTILAYER WINDING.

Многослойная навивка в подъемной технике находит широкое распространение. Внедрение новых подъемных механизмов предусматривает уменьшение металлоемкости конструкции, повышение надежности и рабочего ресурса, в некоторых случаях увеличение высот подъема. Многослойная навивка решает часть данных требований. Главным препятствием внедрения многослойной навивки являются нерешенные проблемы навивки каната в несколько слоев.

Исследованиями в области многослойной навивки занимались такие ученые, как *М.М. Федоров, Б.С. Ковальский, И.А. Артеменко, Ю.Е. Почтовенко, А.А. Тер-Каспарян, И.П. Катасонов, В.П. Бикадоров, С.В. Кожин, Г.В. Верстаков, G.W. Alexander, G.H. Boden, B.L. Metcalf, H.H. Hitchen* та ін.

Исходя из существующих работ в области многослойной навивки, можно сделать вывод о неполноте теории навивки в несколько слоев:

- отсутствие приемов минимизации напряжений в лобовине
- не слова не сказано о механике износа поверхности реборды.

Для решения задачи минимизации напряжений в реборде барабана были использованы 3 метода исследования:

- экспериментальное определение напряжений при использовании тензометрии
- построение 3d модели в SolidWorks Simulation (COSMOSWorks)
- создание математической модели с адаптацией теории цилиндрических оболочек

Тимошенко С.П.

Сравнение результатов полученных из 3-х методов позволит более достоверно оценить влияние напряжений на лобовину барабана при многослойной навивке.

При расчете реборды канатного барабана для многослойной навивки выводится математическая зависимость в напряженности n слоев каната при переходе в выше лежащий слой.

Приводится способ многослойной навивки, который решает проблему расpirания реборды, упорядочивает намотку каната. Способ «ступеней» (рис. 1.)

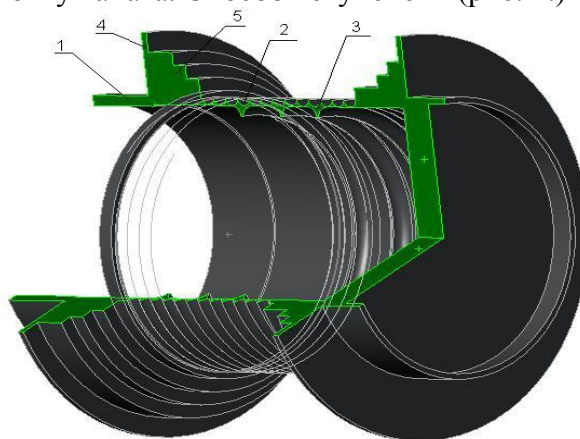


Рис. 1. Общий вид, канатный барабан с системой «ступеней» многослойной навивки
 1 – цилиндрическая оболочка барабана; 2 – нарезная часть (канавки под канат); 3 – кольцо жесткости (арочная конструкция); 4 – реборда; 5 – переходные ступени.

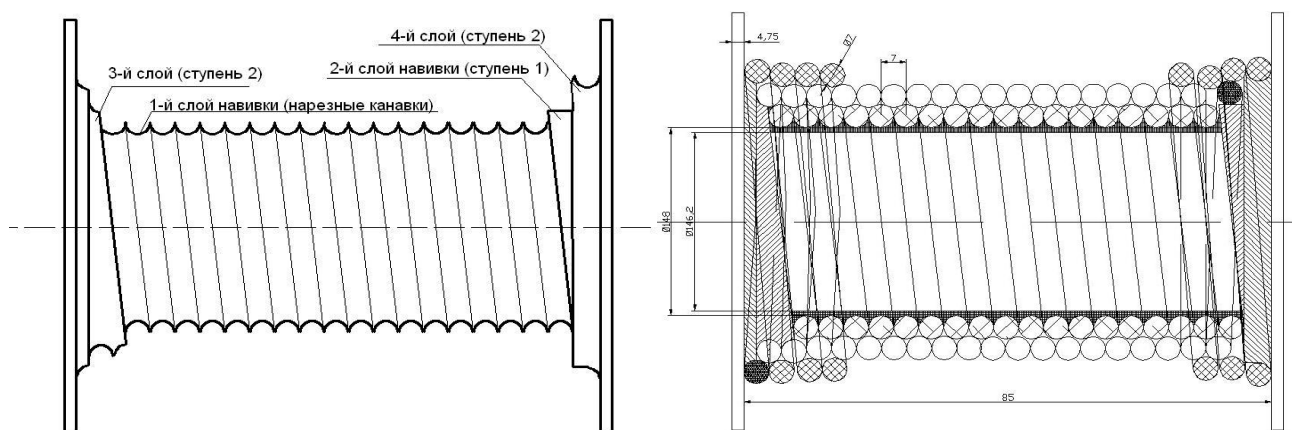


Рис. 2. Намотка по системе «ступеней»

Данный метод «ступеней» позволяет, свести к нулю напряжения расpirающие реборду и напряжения бокового давления на канат в месте подъема каната в следующий слой. Это позволяет повысить рабочий ресурс реборды и что самого главное стального каната, так как отсутствует трение каната о реборду барабана. Сокращается влияние силы трения в процессе эксплуатации грузоподъемной установки.

Ступени располагаются по спирали, набирая полноценный виток, в конце выравнивается в кольцо. Конечное кольцо позволяет выровнять винтовую линию навивки для перехода в следующий слой навивки противоположного направления предыдущему слою. В результате кольцо является концом нижнего слоя навивки и началом верхнего слоя. Плавный переход в ступени обеспечивается благодаря винтовой спирали, начало которой имеет высоту нижнего слоя, а конец уже высоту верхнего. Конец спирали входит в кольцо, которое имеет высоту верхнего слоя. Канат, двигаясь по спирали, набирает на выходе полноценную высоту верхнего слоя и входит в кольцо, где канат выравнивает свое положение для плавного изменения своей винтовой линии в верхнем слое. Далее канат двигается по нижнему слою навивки. Так происходит подъем каната на высший слой навивки

Построенная модель SolidWorks Simulation (COSMOSWorks) (Рис. 3) моделировала ситуацию подъема груза при равномерной навивки каната в несколько слоев.

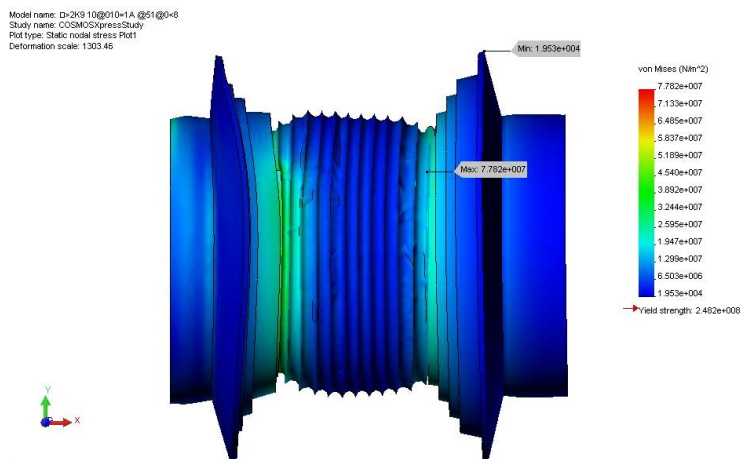


Рис. 3. Модель в SolidWorks Simulation (COSMOSWorks)

Вывод: Полученные результаты эксперимента, расчета и метода конечных элементов позволили доказать целесообразность использования метода «Ступеней» в многослойной навивке. Который позволил увеличить срок службы каната и барабана.

УДК 621.8674

Р.М. Возний

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

**ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕН, ЯК ПОКРИТТЯ ДЛЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ
ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА**

R.M. Voznyi

**POLYTETRAFLUOROETHYLENE AS COVERAGE FOR WORKING PARTS OF
SCREW CONVEYOR**

З розвитком полімерних та композитних матеріалів з'являються нові надміцні сполуки, що проявляють рідкісні хімічні та фізичні властивості. Політетрафторетилен або тефлон характеризується низькими поверхневим натягом і адгезією і не змочується ні водою, ні жирами, ані більшістю органічних розчинників та не руйнується під впливом лугів, кислот і навіть суміші азотної і соляної кислоти.

Основною перевагою використання даного матеріалу в якості покриття для робочих органів машин неперервного транспорту являється його наднизький коефіцієнт тертя. Зокрема нанесення тонкої фторопластової плівки на витки транспортуючого гвинта гвинтового конвеєра забезпечує ряд вагомих переваг, а саме:

- а) зменшення стирання та подрібнення вантажу;
- б) зменшення зношуваність жолоба і гвинта;
- в) можливість переміщення клейких матеріалів та матеріалів що сильно ущільнюються;
- г) можливість використання у агресивних середовищах;
- д) зниження питомої витрати енергії.

Актуальність обраної теми слідує з того, що зниження енергозатрат раніше проводилося лише за рахунок оптимізації режимів роботи транспортуючого обладнання. Для порівняння коефіцієнт тертя політетрафторетилену $\mu=0.04$, що в 4 рази менше від коефіцієнту тертя змащеної сталі. Це дає можливість кардинально змінити підхід до встановлення режимів роботи гвинтових конвеєрів.