3. Розенберг О.А., Пащенко Е.А., Шейкин С.Е., Ростоцкий И.Ю. К вопросу разработки технологических смазок для деформирующего протягивания деталей из сплава ВТ 1-0 // Технологические системы, 2007, № 2(38) – С. 27-32.

УДК621.87/.9

Яровий Ю.В., канд. техн. наук, доцент
Жеглова В.М., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Одеська політехніка», yarovoy.u.v@op.edu.ua
Кібаков О.Г., канд. техн. наук, доцент
Хомяк Ю.М., канд. техн. наук, доцент
Одеський національний морський університет, jomiak38@gmail.com, kibakov60@gmail.com,

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ БАРАБАНІВ

Вантажопідйомні машини широко застосовуються у всіх галузях господарства, від побутових ліфтів до портальних та мостових кранів, дорожніх машин тощо. Одним з елементів вантажопідйомних машин є вантажний барабан, який на зовнішній поверхні має гвинтові канавки для намотування канату. Найбільше розповсюдження мають барабани з діаметром від 250 до 800 мм та довжиною до 2500 мм. У гірничодобувній галузі для шахтних машин з великою висотою підйому вантажу застосовують барабани діаметром від 2000 до 4000 мм, а їх довжина може перевищувати 5000 мм. [1, 2].

Найбільш розповсюдженим є сталеві та чавуні барабани. Основною конструктивною особливістю барабанів є їх тонкостінність, яка визначає особливості технологічних процесів виготовлення заготовок та механічної обробки.

Для заготовок барабанів, які виготовляються з чавуну в залежності від типу виробництва та конфігурації внутрішніх та зовнішніх поверхонь застосовують лиття у піщані та металеві форми, а також відцентрове лиття. Для стальних барабанів використовують трубний прокат. Кожна заготовка має свої недоліки. Сталеві заготовки з трубного прокату обмежуються розмірами прокату (максимальний розмір безшовної сталевої труби складає 500 мм). Заготовки з чавуну – технологічними можливостями підприємства (для кожного діаметра труби необхідно створити форму), тому в наш час чавунні барабани виготовляють рідко.

Для вантажних барабанів від 400…500 мм застосовують гнуті обичайки. Для виготовлення обичайки використовують листовий прокат, який вальцюється. Так для діаметрів до 600 мм застосовують обичайки з одним зварювальним швом, а для більших діаметрів – з декількома зварювальними швами. В залежності від діаметру барабана, обичайка може бути отримана холодним або гарячим вальцюванням. До технологічних процесів вальцювання та зварювання пред'являються підвищені вимоги, оскільки вони мають забезпечити необхідну циліндричність обичайки, мінімізувати залишкові деформації та напруження.

Найбільш відповідальними є поверхні барабанів, якими вони сполучаються з зубчастим колесом або маточиною. Ці поверхні обробляються за 8-м квалітетом, а торцеве биття не повинно перевищувати 0,1 мм [3].

Для розрахунку барабана зі спіральними канавками, призначеними для укладання сталевого канату, використовується кінцево-елементний аналіз. З цією метою розроблено тривимірну кінцево-елементну модель, яка складається з 50600 елементів (тетраедрів) і має 92848 вузлів (рис. 1). Виконано розрахунок напружено-деформованого стану барабану при дії обертального моменту і тиску канату, що намотується при підійманні вантажу.

Максимальне еквівалентне напруження за четвертою теорією міцності склало 93,6 МПа (рис. 2), отже міцність спроектованого канатного барабана забезпечена.

Ця кінцево-елементну модель також використовується при проектуванні технологічного процесу нарізання канавок. У зв'язку з тим, що барабан є тонкостінною оболонкою, зусилля різання мають бути обмежені умовою жорсткості його стінки.

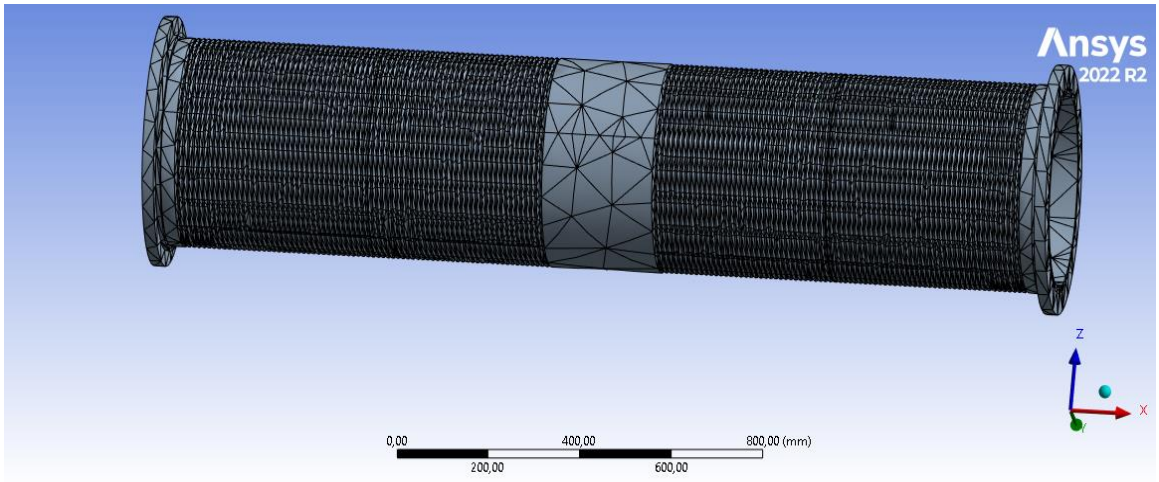

Рис. 1 – Кінцево-елементна модель вантажного барабану довжиною 2000мм.

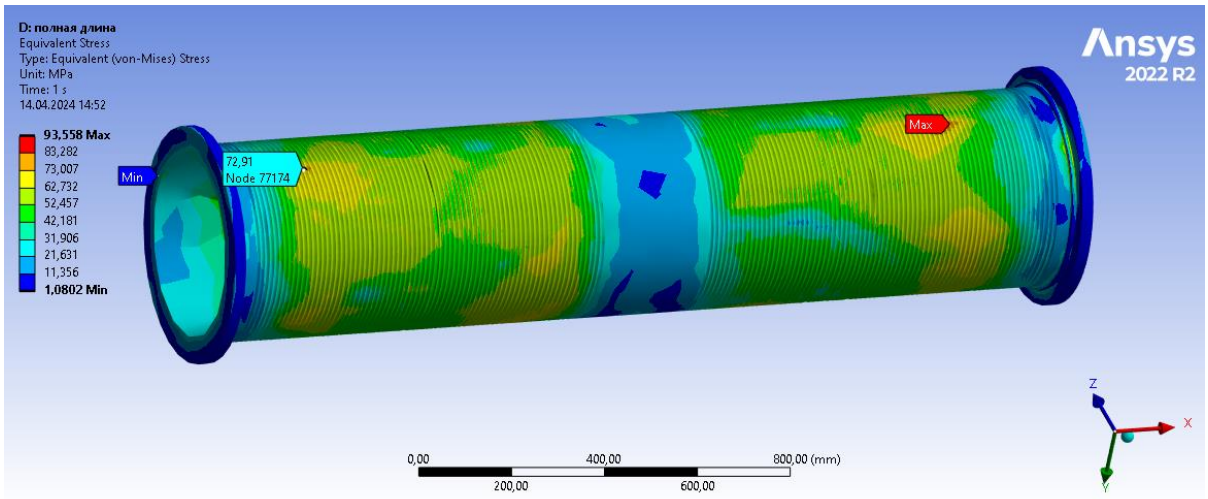

Рис. 2 – Розподіл еквівалентних напружень в барабані з намотаним канатом

За допомогою моделі визначені зусилля різання, при яких деформація стінки не впливає на геометрію канавки і може не враховуватись при подальших розрахунках міцності.

Список посилань

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підіймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарєв, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. – Київ: Вища школа, 2009. – 734 с.

2. Вікович І. А. Транспортні навантажувально-розвантажувальні засоби / І.А. Вікович – Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2018. – 680 с.

3. Verschoof J. Cranes – Design, Practice, and Maintenance / J. Verschoof – London: Professional Engineering Publishing – 2002. – 349 p.