

Конкретизація параметрів пошкоджуваності та їх врахування в системі визначальних рівнянь дає можливість суттєво підвищити достовірність розрахунку і прогнозування граничного стану та ресурсних характеристик відповідальних елементів конструкцій з урахуванням особливостей експлуатаційних режимів. Так як найбільш відповідальні деталі, які руйнуються виготовляються з сплаву В95, було досліджено властивості сплаву та напружено-деформований стан деталей. За допомогою програмного пакету Ansys, були виконані динамічні розрахунки та визначені три рівні напружень (470 МПа, 490 МПа, 500 МПа), які виникають в небезпечних точках чашок лабораторних центрифуг.

Для випробувань використовувалась сервогідролічна випробувальна установка типу MTS 810, за допомогою якої проводились три етапи досліджень (випробування циліндричних зразків проводились на малоциклову втому при пилоподібному циклі навантаження, при постійному рівні навантаження до руйнування та при програмному навантаженні). На усіх етапах малоциклового навантаження виконувалось вимірювання деградації модуля пружності.

У результаті проведених експериментальних досліджень були побудовані криві розподілу довговічності та криві втоми для алюмінієвого сплаву В95. В подальшому за допомогою отриманих кривих визначаються параметри запропонованої моделі пошкоджуваності, яка дозволить визначити кількість циклів до руйнування з урахуванням пошкоджуваності.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПЕРЕМОТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ВІДКРИТОГО ТИПУ

MATHEMATICAL MODELING OF NON-STATIONARY MODES OF OPERATIONS OF OPEN TYPE WINDING MACHINE

Христина Висоцька

Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна

The results of mathematical modeling of starting processes open type winding machine, which includes an asynchronous engine, spongy and pass transmissions, anchorman and slave drums with fabric and intermediate rollers, are examined. The calculation of non-stationary modes is executed by compatible integration of equalizations of the electromagnetic phenomena in an engine and equalizations of motion of the mechanical system. The influence of transmission relations of mechanical transmissions, inertia descriptions of scrolls of drums and rollers, coefficients of inflexibility branches of fabric and also coefficients of slave drum on effort in the branches of fabric, is analyzed.

Перемотування тканини є важливим технологічним процесом, який широко використовується у швейній промисловості з метою підготовки сувоїв до пошиття виробів на автоматизованих лініях. Динамічні явища, якими супроводжується робота перемотувальної машини, істотно впливають на точність укладання матеріалу в сувій і, відповідно, на якість швейних виробів. У зв'язку з цим, аналіз нестационарних процесів, що виникають під час пуску перемотувальної машини, та зменшення впливу динамічних зусиль у матеріалі на точність формування сувою є необхідною умовою удосконалення технологічних процесів у швейному виробництві.

У доповіді розглядаються результати математичного моделювання процесів пуску перемотувальної машини, яка включає асинхронний двигун, зубчасту та пасову передачі, ведучий та ведений барабани з тканиною та проміжні роликки. Розрахунок нестационарних процесів виконується шляхом сумісного інтегрування рівнянь електромагнітних явищ у двигуні та рівнянь руху механічної системи. Одержана система диференціальних рівнянь є суттєво нелінійною, що обумовлює необхідність застосування числових методів аналізу.

Нелінійність моделі впливає не лише зі складності взаємозв'язків між параметрами електромагнітних і механічних явищ. Вона є також наслідком урахування несталості радіусів і моментів реакції ведучого і веденого барабанів перемотувальної машини під час виконання технологічної операції. Для забезпечення стабільності натягу віток тканини передбачена можливість гальмування руху роликів і веденого барабана силами сухого і в'язкого тертя. Побудована система

диференціальних рівнянь, що описують динамічні процеси, зведена до задачі Коші, розв'язання якої виконується за допомогою програми MathCad.

Розглядаються результати експериментального визначення коефіцієнта жорсткості тканини типу бязь. На розрахункових приладах аналізується вплив передавальних відношень механічних передач, інерційних характеристик сувоїв барабанів та роликів, коефіцієнтів жорсткості віток тканини, а також гальмівних моментів на зусилля у вітках тканини. Обґрунтовуються значення коефіцієнтів в'язкого тертя, що дають можливість запобігти ослабленню віток тканини і виникненню ударних явищ у механічній системі перемотувальної машини.

Побудована математична модель та розроблений алгоритм розрахунку динамічних процесів дають можливість оптимізувати робочі швидкості перемотування тканини, що сприяє підвищенню продуктивності технологічних ліній швейного виробництва.

АНАЛІЗ БАЛАНСУ ПОТУЖНОСТІ ВІБРАЦІЙНИХ КОНВЕЄРІВ

STATEMENT OF POWER OF OSCILLATION CONVEYERS ANALYSIS

Олександр Гаврильченко

*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна, e-mail: gavr@lviv.farlep.net*

A statement of power of oscillation conveyer in composition of which the electromagnetic is included vibroexciter analysis is conducted, hesitating system, working organ, wares are transported, with the purpose of increase of his efficiency.

Суттєвою проблемою вібротехніки є підвищення ефективності вібраційних машин. Переважно окремо розглядають електромагнітний вібробудника, як перетворювач електроенергії у вимушуючи зусилля; коливну систему, як сукупність рухомих мас об'єднаних пружними елементами та взаємодію активну поверхню робочого органу з транспортованими виробами.

Ефективність вібраційного конвеєра можна оцінити відношення потужності затраченої на транспортування виробів до потужності живлення вібробудника.

Була розроблена узагальнена модель, як баланс потужності цілісної системи: вібробудника, коливна система, робочий орган, транспортовані вироби. Спрощена узагальнена модель має вигляд

$$\frac{N_{\text{транс}}}{N_{\text{ел}}} = \frac{N_{\text{зус}}}{N_{\text{ел}}} \cdot \frac{N_{\text{роб}}}{N_{\text{зус}}} \cdot \frac{N_{\text{транс}}}{N_{\text{роб}}},$$

де $N_{\text{транс}}$ – потужність транспортування виробів з заданою швидкістю; $N_{\text{ел}}$ – потужність електроживлення вібробудника; $N_{\text{зус}}$ – потужність взаємодії вимушуючого зусилля вібробудника з коливною системою; $N_{\text{роб}}$ – потужність коливань робочого органу.

При створенні моделі були враховані передача енергії та її розсіювання в електромагнітному вібробудника (однотактному, двотактному, з підмагнічуванням); величині зазору у вібробуднику; коливній системі (одномасовій, двомасовій та багатомасовій); робочому органі, який здійснює транспортування, при направлених, еліптичних та кругових коливаннях; процесі транспортування, у безвідривному та відривному режимах.

У результаті аналізу розробленої моделі, при заданій завантаженості, швидкості та стабільності, було встановлено можливість зниження споживаної потужності конвеєра; зниження амплітуди коливань робочого органу; підвищення частоти коливань робочого органу; підвищити довговічність пружних елементів; зниження ваги коливних мас.