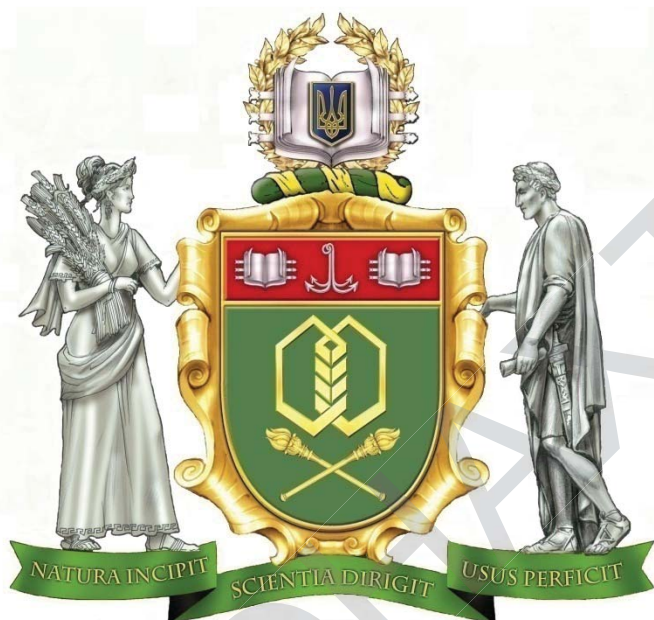


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
76 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2016

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії
18 – 22 квітня 2016 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор

Заступник голови

Капрельянц Л. В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор
Безусов А. Т., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л. Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О. І., д-р техн. наук, професор
Жигунов Д. О., д-р техн. наук, доцент
Іоргачева К. Г., д-р техн. наук, професор
Коваленко О. О., д-р техн. наук, ст. наук. співробітник
Крусір Г. В., д-р техн. наук, професор
Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В. І., д-р техн. наук, професор
Осипова Л. А., д-р техн. наук, доцент
Павлов О. І. д-р екон. наук, професор
Плотніков В. М., д-р техн. наук, доцент
Савенко І. І. д-р екон. наук, професор
Тележенко Л. М. д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О. Б., д-р техн. наук, доцент
Хобін В. А., д-р техн. наук, професор
Хмельнюк М. Г., канд. техн. наук, доцент
Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор
Черно Н. К., д-р тех. наук, професор

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Наведена блочно-модульна система приєднання к двигуну різноманітних типів планетарних і циліндричних редукторів, а також різноманітних типів магнітних і цифрових фотоімпульсних датчиків.

Наведені особливості та послідовність розрахунку руху мехатронних модулів руху та методика розробки ММР.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ НА РУХЛИВЕ ДНО СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор, Орлова С. С., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Машини безперервного транспорту отримали широке застосування в різних галузях народного господарства. Поряд з стрічковими конвеєрами у промисловості досить широке поширення знайшли скребкові конвеєри, що становлять значну групу машин безперервного транспорту [1, 2].

Недоліком скребкових конвеєрів, як з високими, так і з низькими скребками є: висока енергоємність, кришення частини вантажу, небезпеки заклинювання між скребками і бічними стінками жолоби через високоміцних шматків вантажу, інтенсивний знос скребків і дна жолоба, які призводять не тільки до підвищення енергоємності конвеєра, а й зменшенню надійності і довговічності його роботи. Для виключення частини зазначених недоліків розроблена нова конструкція скребкового конвеєра, захищена патентом України [3] і запропонована методика по визначенню енергоефективності нової конструкції скребкового конвеєра [4]. Доведено, що енергоефективність даної конструкції більше ніж на 70 % вище в порівнянні зі звичайним скребковим конвеєром. Для остаточної оцінки енергоефективності нової конструкції необхідно визначити додаткові витрати потужності для приводу в рух рухомого дна жолоба, виконаного у вигляді плоского стрічкового конвеєра.

Метою цієї роботи є визначення необхідної потужності для переміщення рухомого дна жолоба скребкового конвеєра з вантажем.

Розглянемо один з прольотів рухомого жолоба між одним з барабанів і першою з ролікоопор (рис. 1).

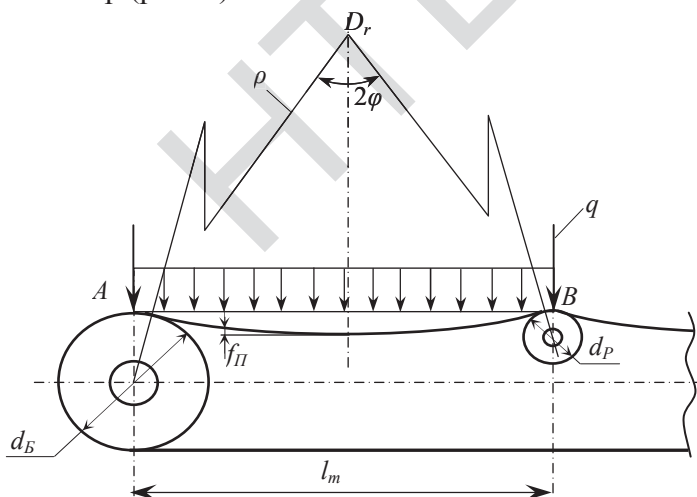


Рис. 1 — Розрахункова схема дна жолоба з деформованим прольотом

Під дією розподіленого навантаження q стрічка деформується і в середині прольоту досягає свого максимального значення f_n . Оскільки опори барабанів нерухомі, то провисання стрічки відбувається за рахунок її деформації на розтяг. При цьому виникають внутрішні зусилля розтягу, які через барабани передаються на їх опори, викликаючи в них моменти опору обертанню. Для визначення внутрішніх зусиль при деформації розтягу прийнято допущення, що геометрична форма прогину стрічки мало відрізняється від дуги кола і розташовується симетрично відносно середини

прольоту. Враховуючи, що барабани стрічкового конвеєра мають однакові діаметри, визначаємо абсолютну деформацію стрічки ΔL .

Знаючи модуль пружності першого роду матеріалу стрічки E ; ширину стрічки; товщина стрічки h , площу поперечного перерізу стрічки $A = B \cdot h$; довжину жолоба (зазвичай дорівнює довжині скребкового конвеєра) L_p ; діаметр барабана d і абсолютну деформацію стрічки ΔL , розрахуємо зусилля розтягування стрічки F_p :

$$F_p = \frac{EBh}{2L_p + \pi d} \Delta L. \quad (1)$$

Визначимо видовження стрічки на аналізованій ділянці (рис. 1) за умови, що максимальне значення прогину стрічки f_n відомо. Позначимо радіус дуги A_1O_n через ρ , точки дотику стрічки з барабаном і роликотопором через A і A_1 і B , B_1 та дуги A_1B_1 . Приймаємо допущення, що хорда дуги $A_1B_1 \approx L_p/(Z+1)$, що для практичних розрахунків не вносить суттєвих похибок, так як довжина дуги $BB_1 \ll AA_1 \ll L_p/(Z+1)$, де Z — кількість роликотопор на робочій гілці стрічкового транспортера (рис. 1).

Якщо центральний кут дуги $A_1B_1 \approx AB$ позначити через 2φ і враховувати наведене вище припущення, то з трикутника AOD знаходимо ρ . Відзначимо, що в подальших розрахунках доцільно скористатися значенням $l_n = \frac{L_p}{Z+1}$, що дозволяє виключити з розрахунків занадто великі числа.

Після проведеного ряду перетворень отримаємо залежність для визначення розтягування. Потужність, що витрачається на подолання моментів тертя, можна розрахувати за формулою:

$$P_{mp} = 2[(M_{mp})_B \cdot \omega_B + (M_{mp})_p \cdot \omega_p \cdot Z] = 2 \left[(M_{mp})_B \cdot \frac{2V_A}{d_B} + (M_{mp})_p \cdot \frac{2V_A}{d_p} \cdot Z \right] =$$

$$= 4V_A [(M_{mp})_B / d_B + Z \cdot (M_{mp})_p / d_p], \quad (2)$$

де $V_A = V_y$ — швидкість ланцюга конвеєра;

d_B, d_p — зовнішні діаметри барабана і роликотопор відповідно.

Сумарна потужність для переміщення вантажу по конвеєру з рухомим дном (див. [4]) становитиме приблизно 796 Вт.

Подальший розрахунок показує, що в новій конструкції скребкового конвеєра енергоефективність збільшується більш ніж на 70 %.

Розглянуті питання з визначення необхідної потужності для переміщення рухомого дна жолоба скребкового конвеєра з вантажем показали наступне:

1. Нова конструкція скребкового конвеєра, незважаючи на більш складну конструкцію, більш ефективна і може з успіхом застосовуватися в різних галузях промисловості.

2. Енергоефективність нової конструкції конвеєра істотно вище, що дозволяє стверджувати про швидкість її окупності.

3. Відсутність відносного руху часток вантажу між собою та скребками дозволяє підвищити безпеку збереження зовнішнього вигляду вантажу при транспортуванні.

Список літератури

1. Александров, М. П. Подъемно-транспортные машины: учеб. для машиностр. спец. вузов — 6-е изд., перераб. [Текст] / М. П. Александров. — М.: Высш. шк., 1985. — 520 с.
2. Зенков, Р. Л. Машины непрерывного транспорта: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. «Подъемно-транспортные машины и оборудование». — 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Р. Л. Зенков, И. И. Ивашков, Л. Н. Колобов. — М.: Машиностроение, 1987. — 432 с.
3. Пат. № 105084 України, МПК B65G 19/08 (2006.01) B65G 19/30 (2006.01) B65G 17/38 (2006.01) E21F 13/08 (2006.01). Скребокый конвеєр [Текст] / Амбрацумянц Р. В., Орлова С. С. — заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. — № a201209842; заявл. 14.08.2012; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.

4. Амбарцумянц, Р. В. Визначення енергоефективності нової конструкції скребкового конвеєра [Текст] / Р. В. Амбарцумянц, С. С. Орлова // 36. Матеріалів Міжн. науково-практ. конф.: Харчова технологія, хлібопродукти і комбікорми. – Одеса . – ОНАХТ, 2015 – С. 349 – 351.

МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ВАЛІВ

Кобелєв В. М., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Важливе завдання вимірювання частот і амплітуд коливань валів, що обертаються, методами тензометрирування з використанням дротинкових датчиків, які наклеюють на вал, вимагає вирішення питань капризного струмознімача, що вносить похибки у одержані результати. Застосування безконтактних ємнісних та електромагнітних перетворювачів, діючих на підставі вимірювання зміни величини зазору, дозволяють одержувати інформацію про згині коливання, виключаючи з розгляду крутні. Найбільш прості оптичні методи вимірювання, засновані на стробоскопічному ефекті обмежені фізіологічними можливостями спостерігача як по частоті так і по амплітудам вібропереміщень. Інші оптичні методи реалізуються громіздкою апаратурою, яка, нажаль, чутлива до стану та шорсткості поверхні деталі що вимірюється.

Запропонований метод за змістом є оптичним, але без використання ефекту відбитку світлового променя. За цим методом джерело світла жорстко закріплюється на валу, а приймальний пристрій у вигляді екрана закріплюється на корпусі підшипника. Джерело світла автономно генерує або транслює світловий промінь, який має точне фокусування і його спалахи сприймаються екраном. Екран має чутливу поверхню з координатною сіткою і забезпечує можливість фіксації спалахів. Частота спалахів p , Гц має постійне значення і повинна бути на порядок більшою за частоту очікуваних коливань валу. Частота обертання валу постійна $\omega/2\pi$ (ω — кутова швидкість обертання) або строго фіксується. При відсутності вібрацій координати місця на екрані, куди влучить спалах мають чітко визначене значення x_0 та y_0 . Наявність вібрацій валу першої форми згінних та крутних коливань визивають лінійні і кутові переміщення його поперечного перерізу і змінюють положення джерела спалахів світла від номінально очікуваного, а також змінюють координати спалахів на x_i і y_i . Частота і амплітуда влучення спалахів на поверхні екрана фіксується різницею координат між номінальним та дійсним значеннями.

Лінійне переміщення валу від згину в радіальному напрямі дорівнює

$$r_i = (x_i^2 + y_i^2)^{1/2} - (x_0^2 + y_0^2)^{1/2}.$$

Відповідне кутове переміщення валу підраховується за формулою

$$\varphi_i = \{2[(x_i^2 + y_i^2)(x_0^2 + y_0^2)]^{1/2} - x_i x_0 - y_i y_0\} / R_i,$$

де R_i — радіальна координата розташування i -того спалаху, виміряна від осі обертання валу. У практичних розрахунках значення R_i можна приймати постійним як мало змінне при коливаннях валу.

Знайдені значення переміщень, побудовані у в координатних осях $r_i(t)$ і $\varphi_i(t)$, де t — час, дозволяють одержати віброграми, приймаючи для i -тих точок відрізки часу, які дорівнюють періоду між спалахами $1/p$. Найбільша різниця ординат віброграм визначає подвійні амплітуди коливань, а періодичність перетинів віброграм з віссю t — частоту коливань.

Перевагою запропонованого методу є відсутність струмознімача, який використовується при вимірюваннях вібрації обертових валів.

СЕКЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЯ, МЕХАТРОНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ПРИ СИНТЕЗІ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ	
Амбарцумянц Р. В., Тутаєв С. В.....	197
СИНТЕЗ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ, ЩО ГЕНЕРУЄ БЕЗЛІЧ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ	
Амбарцумянц Р. В., Тутаєв С. В.....	199
ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РОЗГОНУ ВІДЦЕНТРОВИХ ФРИКЦІЙНИХ МУФТ З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЗУСИЛЬ	
Амбарцумянц Р. В., Делі І. І.....	200
СИЛОВИЙ АНАЛІЗ ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ З ПАСИВНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ	
Амбарцумянц Р. В., Чиж А. А., Тутаєв С. В.....	202
ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННИХ ПРИВОДІВ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	
Аванес'янц А. Г.....	203
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ НА РУХЛИВЕ ДНО СКРЕБКОВОГО КОНВЕСРА	
Амбарцумянц Р. В., Орлова С. С.....	205
МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ВАЛІВ	
Кобєлев В. М.....	207
МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА КУТЕРА	
Галіулін А. А., Нужин Є. В., Шипко І. М.....	208
ОЦІНКА НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛООВОГО СТАНУ ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТІВ УСТАНОВОК НА ОСНОВІ ЧИСЕЛЬНОГО РІШЕННЯ ОДНОВИМІРНИХ ЗАДАЧ	
Брунеткін А. І., Следнева Н. М.....	210
АПАРАТИ ДЛЯ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ	
Штепа Є. П., Михайлова К. А.....	211
ЕЛЕКТРОПРИВІД З СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ВАЛУ ДЛЯ СТРІЧКОВИХ СУШАРОК	
Штепа Є. П.....	213

СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ПЕРЕХОДУ ГОРІННЯ В ДЕТОНАЦІЮ	
Волков В. Е.....	215
МОДЕЛЮВАННЯ МЕЗОСТРУКТУРИ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	
Герєга О. М.....	216
АНАЛІТИЧНІ ТА МОДЕЛЮЮЧІ ФУНКЦІЇ ГІС	
Лобода Ю. Г., Орлова О. Ю.....	217
КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ	
Волков В. Е., Макоед Н. О., Трішин Ф. А.....	219
ОПТИМІЗАЦІЙНА ЗАДАЧА ДЛЯ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗІ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ.	
Максимова О. Б.....	220
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМПАС ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ	
Соломенко О. Ю.....	222

СЕКЦІЯ ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН

ОСНОВИ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ У ДИЗАЙНІ	
Іванова Л. О., Федосєєв О. В., Смірнова С. О.....	223
ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРІВ В ТЕПЛОНАСОСНИХ І ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВКАХ	
Ломовцев Б. А.....	224
ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН І ПСИХОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ	
Білоножко А. В.....	225
УЗАГАЛЬНЕННЯ СХЕМИ ПАРОКОМПРЕСІЙНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛА	
Ломовцев Б. А., Іваненко Є. В.....	227
КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ	
Сагач Л. М.....	229
ПРОЦЕС ФОРМОУТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФНИХ ВИРОБІВ	
Іванова Л. О., Помазенко М. О.....	230

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
76 наукової конференції
викладачів академії**

Головний редактор акад. Б. В. Єгоров
Заст. головного редактора акад. Л. В. Капрельянц
Відповідальний редактор акад. Г. М. Станкевич
Укладач Л. В. Агунова