

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ СТРІЧКИ ТРУБЧАТОГО КОНВЕЄРА

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Анотація

Наведені результати аналітичних досліджень по визначенню оптимальних параметрів і режимів роботи конвеєра, що забезпечують максимальну довговічність трубчастої стрічки під час її роботи.

Ключові слова: трубчаста стрічка, вантаж, довговічність, конвеєр, параметри, режими роботи.

В основу розробленої математичної моделі покладено дослідження втомного руйнування стрічки під час руху завантаженої гілки конвеєра по роликівих опорах [1, 2]. (рис. 1).

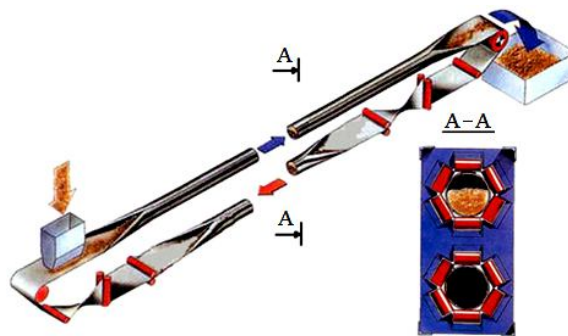


Рисунок 1 – Трубчастий стрічковий конвеєр з неповним заповненням перерізу труби

На першому етапі теоретичних досліджень з'ясовано кількості циклів дії потоку кускового вантажу і кількість ударів гострою кромкою кусків по одній і тій же поверхні стрічки на роликівій опорі [1, 2].

На другому етапі теоретичних досліджень з'ясовано, як параметри конвеєра і вантажу впливають на величину здавлювання стрічки, що рухається на лінійній частині конвеєра. Здавлювання відбувається завдяки тиску матеріалу, що транспортується.

Прийнявши припущення, що формування поперечного перерізу вантажу після проходження завантажувальної і перехідної ділянок закінчилося, а частки вантажу на усій довжині транспортування, аж до початку розвантаження, знаходяться в однакових умовах і не зміщуються одна відносно іншої, можна вважати, що траєкторії головних напружень тисків на стрічку з круглими стінками є вертикальними і горизонтальними прямими [1, 2].

На третьому етапі теоретичних досліджень з'ясовано, як параметри стрічки і сумарний пасивний тиск по поперечному перерізу стрічки впливають на загальну енергію стискування стрічки на роликівих опорах лінійної частини трубчастого конвеєра.

Встановлено, що енергія стискування стрічки на роликівих опорах лінійної частини конвеєра залежить від параметрів конвеєра і вантажу. Максимальна енергія стискування стрічки на лінійної частини конвеєра має місце при проходження нею роликівій опорі [1, 2].

На четвертому етапі теоретичних досліджень з'ясовано, як параметри конвеєра і вантажу впливають на термін служби стрічки при транспортуванні кусковатих і рихлих вантажів.

Встановлено, що термін служби стрічки залежить від багатьох чинників, в першу чергу - від зносу стрічки. Втомний знос пов'язаний зі зниженням модуля пружності і товщини гуми, жорсткості прокладок на розтягування. При виборі параметрів стрічки для трубчастого конвеєра доцільно використовувати її втомну характеристику, що враховує число і силу ударів кусків

транспортованого вантажу, а також зв'язок між енергією і силою деформації стиснення конвеєрної стрічки до її руйнування [1, 2].

Визначено термін служби стрічки трубчастого конвеєра транспортуючого кусковатий вантаж

$$T_c = \frac{2 \cdot 3600 C_c L_k}{V_c} \left[\left(\Pi_{n1}^{1/m_c} + \Pi_{l1}^{1/m_c} \frac{L_k}{l_p} \right) + \frac{0,27}{A_k R_{mp}} \left(\Pi_{ni}^{1/m_c} \frac{0,3d_p}{(2l_{pn} - d_p)} + \Pi_{li}^{1/m_c} \frac{L_k}{l_p} \right) \right]^{-1}, \text{ год.} \quad (1),$$

і рихлий вантаж

$$T_c = \frac{2 \cdot 3600 C_c L_k}{V_c} \left(\Pi_{n1}^{1/m_c} + \Pi_{l1}^{1/m_c} \frac{L_k}{l_p} \right)^{-1}, \text{ год.} \quad (2),$$

де C_c – працездатність конвеєрної стрічки, Джс; L_k – довжина конвеєра, м; V_c – швидкість руху стрічки, м/с; $A_k = 1/d_k$ – кривизна асиметричної поверхні куса вантажу m^{-1} ; d_k – діаметр виступу куса, м; l_{pn} – відстань між роликівими опорами в пункті завантаження, м; l_p – відстань між роликівими опорами, м; R_{mp} – радіус труби, м; m_c – параметр, що характеризує кут нахилу логарифмічних характеристик втоми стрічки на стискування; Π_{li} – загальна енергія стискування стрічки кусками вантажу на роликівих опорах лінійної частини конвеєра, Джс; Π_{l1} – загальна енергія стискування потоком вантажу на роликівій опорі лінійної частини конвеєра, Джс; Π_{ni} – загальна енергії здавлювання стрічки в пункті завантаження при ударі по ній кусками вантажу, Джс; Π_{n1} – загальна енергії здавлювання стрічки потоком вантажу, що падає з висоти в пункті завантаження, Джс.

При розрахунку терміну служби стрічки, яка транспортує рихлий вантаж, енергія здавлювання стрічки кусками вантажу під час удару по ній куском вантажу i -ї фракції (гострою кромкою) в пункті завантаження Π_{ni} і на роликах лінійної частини конвеєра Π_{li} не враховуються [1, 2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврюков А.В. Определение долговечности трубчатой ленты при транспортировании насыпных грузов. / Гаврюков А.В. – Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія гірничо-електромеханічна. – Донецьк: ДонНТУ, 2013. – Вип. 2(26). С. 45-82.

2. Гаврюков О.В. Развитие теории трубчатых стрічков конвеєрів: монографія / Гаврюков О.В. – Краматорськ: ДонНАБА, 2017. – 279с.

Гаврюков Олександр Володимирович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри машинобудування Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Краматорськ. E-mail: gavryukov@ukr.net

STUDY OF THE DURABILITY OF THE TUBE CONVEYOR BELT

Abstract

The results of analytical researches on definition of optimum parameters and operating modes of the conveyor providing the maximum durability of a tubular tape during its work are resulted.

Keywords: tubular tape, cargo, durability, conveyor, parameters, operating modes.

Gavryukov Olexandr, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Mechanical Engineering Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Kramatorsk. E-mail: gavryukov@ukr.net