

производства, продажи, эксплуатации, обслуживания и ремонта, отсутствие опыта у специалистов по организации сервиса.

Для организации сервисной эксплуатации дорожно-строительных машин, необходимо на уровне Госстандарта Беларуси принять рыночную стратегию технической эксплуатации средств механизации в строительной и дорожной отраслях, разработать современную нормативно-техническую документацию организации технического обслуживания и ремонта машин. Разработка комплексной стратегии нормативного обеспечения конкурентоспособного функционирования дорожно-строительных машин невозможна без заинтересованности и финансирования этой работы департаментом «Белавтодор» и Министерством архитектуры и строительства РБ.

УДК 624.132.3

Вызначэнне магутнасці прываду планіровачна-ўшчыльняльнага вібрацыйнага рабочага абсталявання

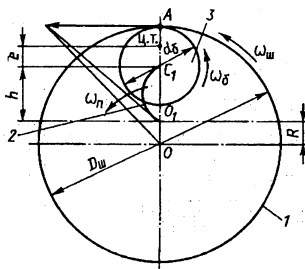
Скарабагаты У.А., Яцкевіч У.У.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

Для вызначэння магутнасці прываду вібратора разгледзім разліковую схему (рыс.1). Гэтая магутнасць павадковага вібратора складаецца з трох складальнікаў:

$$N = N_1 + N_2 + N_3, \quad (1)$$

дзе N_1 – магутнасць на пераадоўванне сілы трэння $F_{тр}$ бегунка па шнэку:



рыс. 1

Супраціўленне бегунка качэнню па шнэку абумоўлена сіламі трэння:

$$W_1 = (F_u^n + F_{np.}) \left(\frac{2f}{d_6} + \frac{\mu d_u}{d_6} \right), \text{ Н}, \quad (2)$$

дзе F_u^n – цэнтрабежная сіла інерцыі нізкочастотных ваганняў;
 $F_{np.}$ – сіла спружыны; f – каэфіцыент трэння качэння бегунка па шнэку; μ – каэфіцыент трэння слізгання цапфы роліка па павадку; d_u – дыяметр цапфы бегунка, м; d_6 – дыяметр бегунка, м.

Тады магутнасць:

$$N_1 = W_1 \frac{D}{2} \omega_{ш} = (F_u^n + F_{np.}) \left(\frac{2f}{d_6} + \frac{\mu d_u}{d_6} \right) \frac{D}{2} \omega_{ш}, \text{ Вт}; \quad (3)$$

$$N_2 = (F_u^n + F_{np.}) f_n d_u \omega_n 0.5, \text{ Вт}, \quad (4)$$

дзе N_2 – магутнасць на пераадольванне сілы трэння ў падшыпнікавых апорах эксцэнтрыкавага вала і дэбаланса, Вт;
 f_n – каэфіцыент трэння качэння падшыпнікаў;

d_u – дыяметр цапфы эксцэнтрыкавага вала;

ω_n – вуглавая скорасць павадка, р/с.

Магутнасць N_3 на павелічэнне КПД шнэка і на ўшчыльненне, знойдем як работу неабходную для падтрымання ваганняў у сістэме за час, роўны аднаму перыяду.

$$A_3^1 = \frac{m_6 \cdot \omega_{ш}^2 \cdot D^2}{(2h + d)^2} X_a^1 \omega_n \int_0^{T_1} \sin(\omega_n t - \varphi) \cos \omega_n t =$$

$$= - \frac{\pi \cdot m_6 \cdot \omega_{ш}^2 \cdot D^2 X_a^1 \omega_n}{2(2h + d)^2} \sin \varphi, \quad (5)$$

дзе T_1 – перыяд ваганняў, $T_1 = \frac{2\pi}{\omega_n}$, с, (6)

φ – вугал зруху фаз паміж вымушанымі ваганьнямі і вымушальнай сілай F_n^n . Для таго каб, атрымаць значэнне N_{cp}^3 , дастаткова аднесці A_3 да перыяду T .

$$N_{cp3}^1 = \frac{A_3^1 \omega_n}{2\pi} = \frac{m_b \cdot \omega_{ш}^2 \cdot D^2 X_a^1 \omega_n}{2(2h + d)^2} \sin \varphi, \text{ Дж. (7)}$$

Знойдем работу на падтрыманне высокачастотных ваганьняў.

$$A_3^2 = - m_b \left[\frac{D}{d} \omega_{ш} + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d} \right) \right]^2 e X_a^2 \int_0^{T_2} \omega_b \sin(\omega_b t - \psi) \cos \omega_b t dt, \text{ Дж, (8)}$$

дзе ψ – вугал зруху фаз паміж вымушанымі ваганьнямі X_2 і вымушальнай сілай F_b .

$$A_3^2 = \pi m_b \left[\frac{D}{d} \omega_{ш} + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d} \right) \right]^2 e X_a^2 \sin \psi, \text{ Дж; (9)}$$

$$N_{cp2}^3 = m_b \left[\frac{D}{d} \omega_{ш} + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d} \right) \right]^2 e X_a^2 \omega_b \sin \psi \cdot 0.5, \text{ Вт. (10)}$$

Сумарная магутнасць прываду вібратора для першага выпадка:

$$N_{cp} = N_{cp3}^1 + N_{cp3}^2 = \frac{m_b \cdot \omega_{ш}^2 \cdot D^2 X_a^1 \omega_n}{2(2h + d)^2} \sin \varphi + m_b \left[\frac{D}{d} \omega_{ш} + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d} \right) \right]^2 e X_a^2 \omega_b \sin \psi \cdot 0.5, \text{ Вт, (11)}$$

Разгледзім трэці выпадак пры $\omega_{ш} = 0$, пры якім будзе найбольш эфектыўнае ўшчыльненне, а значыць працэс найбольш энэргаёмісты. Сумарную магутнасць прываду вібратора вызначым па выражэнні, як і для першага выпадка. Супраціўленне качэнню бегунка па шнэку вызначаецца выражэннем (5). Тады магутнасць N_1 пераадолення сілы трэння:

$$N_1 = (m_6 \omega_n^2 h + F_{тр}) \left(\frac{2f}{d_6} + \frac{\mu d_u}{d_6} \right) \frac{d_6}{2} \omega_6, \text{ Вт}, \quad (12)$$

N_2 – магутнасць пераадолення сілы трэння ў падшыпніках эксцэн -трыкавага вала.

$$N_2 = (m_6 \omega_n^2 h + F_{тр}) f_n \frac{d_{II}}{2} \omega_{II}, \text{ Вт}. \quad (13)$$

Магутнасць N_3 на павелічэнне ККД шнэка і на ушчыльненне.

$$N_{3cp} = \frac{A_3^1 \omega_n}{2\pi} = \omega_n^3 m_6 \left[h + \left(1 - \frac{D}{d} \right)^2 e \right] X_a^1 \sin \varphi 0.5, \text{ Вт} \quad (14)$$

Другі выпадак, калі $\omega_{ш} \neq 0$ і $\omega_n > 0$; энэргаёмістасць вібратора, максімальная бо $F_a \text{ мах.}$ і вызначаецца па выражэннях

$$N_1 = \left\{ \frac{m_6 \omega_{ш}^2 D^2}{(2h + d)^2} + m_6 \left[\frac{D}{d_6} \omega_{ш} + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d_6} \right) \right]^2 \right\} \left(\frac{2f}{d_6} + \frac{\mu d_u}{d_6} \right) \frac{d_6}{2} \omega_6, \text{ Вт}; \quad (15)$$

$$N_2 = \left\{ \frac{m_6 \omega_w^2 D^2}{(2h+d)^2} + m_w \left[\frac{D}{d_6} \omega_w + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d_6} \right) \right]^2 \ell \right\} \frac{d_{II}}{2} \omega_n f_n, \text{Br}; \quad (16)$$

$$N_3 = \pi \left\{ \frac{m_6 \omega_w^2 D^2}{(2h+d)^2} + m_6 \left[\frac{D}{d_6} \omega_w + \omega_n \left(1 - \frac{D}{d_6} \right) \right]^2 \ell \right\} \frac{X_a^1 \omega_n \sin \varphi}{2}, \text{Br}. \quad (17)$$