

Збірник наукових праць

Машинобудування

Машиностроение

Engineering

**Збірник наукових праць
Видається 2 рази на рік
Видається з 2007 р.**

11

ISSN 2079 – 1747

Міністерство освіти і науки України
Українська інженерно-педагогічна
академія

Машинобудування

Піднімально-транспортні
машини
Динаміка та міцність машин
Верстати та інструменти
Технологія машинобудування
Економіка та управління
машинобудівними
підприємствами

Машиностроение

Engineering

Lifting-and-shifting machines
Dynamics and strength of
machines
Machine-tools and instruments
Engineering technology
Economics and management of
engineering operations

Збірник наукових праць

Видається 2 рази на рік

Видається з грудня 2007 р.

УІПА

2013
Харків

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУГ У ЗОНІ КОНТАКТУ ХОДОВИХ КОЛІС ВАНТАЖНОГО ВІЗКА З РЕЙКАМИ

Попередньо колеса і рейки вибирають виходячи з максимального статичного навантаження P (без урахування динамічних навантажень і вітрового навантаження).

Ходові колеса повинні відповідати умові міцності по контактним напруженням [1]: $\sigma \leq [\sigma]$.

Напруження в контакті обіду колеса і рейки з плоскою головкою

$$\sigma = 505 \sqrt{\frac{K_D P}{BD}} \quad (1)$$

де P – максимальна статичне навантаження на колесо, кН;

D – діаметр колеса, см;

K_D – динамічний коефіцієнт,

$$K_D = 1 + av,$$

де v – швидкість пересування, м/с;

$a = 0,1; 0,15; 0,2; 0,25$ відповідно для укладання рейок на шпали, баласт, металеві балки, залізобетонні балки і масивний фундамент,

D – діаметр ходового колеса, см;

B – розрахункова ширина плоскої рейки;

P – максимальна статичне навантаження на колесо.

Допустима напруга $[\sigma]$ визначається залежно від твердості поверхні колеса НВ і наведеного числа обертів колеса.

Нами був проведений експеримент на ходовій візку (рис. 1), що пересувається по рейковому шляху. На маточинах коліс були наклеєні датчики базою 10 мм, опором 100 Ом, показання з яких знімалися за допомогою приладу ZETLAB.

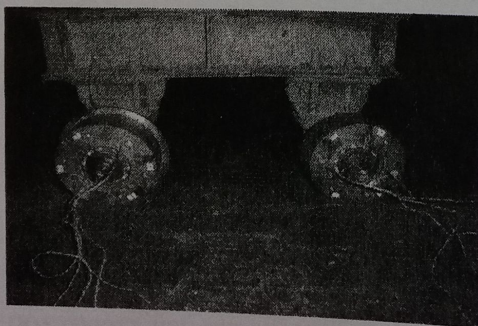


Рис. 1 – Експериментальний візок

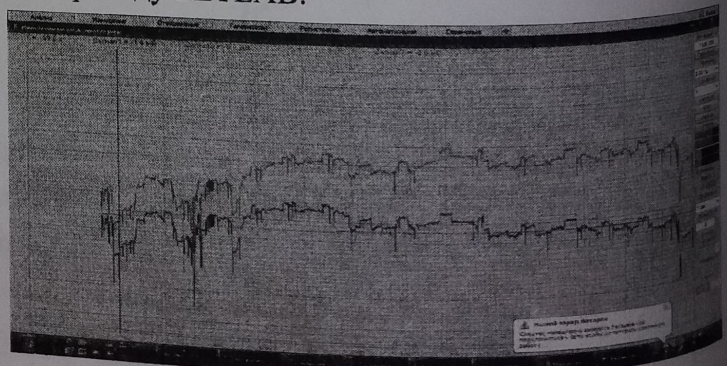


Рис. 2 – Напруження в маточині колеса

Схема напівмостів:

Для даної схеми:

$$\ell_0 = \left(\frac{(1+V) \cdot E}{4} \right) \cdot K_S \cdot \varepsilon_0 \quad (1)$$

$$\ell_0 = \left(\frac{E}{2} \right) \cdot K_S \cdot \varepsilon_0 \quad (2)$$

де ε_0 – деформація. Висловлюємо ε_0 з 1 та 2

$$\varepsilon_0 = \frac{4 \cdot \ell_0}{(1+V) \cdot E \cdot K_S}; \quad \varepsilon_0 = \frac{2 \cdot \ell_0}{E \cdot K_S}$$

Навантаження на візок:

$Q = 125$ кг;

$R = 92,5$ мм

Сигнал 1 – 1–2д.; сигнал 3 – 3–4д.; сигнал 5 – 5–6д.; сигнал 7 – 7–8д.;

V – коефіцієнт Пуасона, $V=0,3 \div 0,1$

Досліджуємо отримані графіки в залежності від часу програми навантаження.

Розіб'ємо на: початок ходу (1); хід (2); зупинка ходу (3); зворотний хід (4); зупинка (5).

Таблиця 1

Назва етапу	Напруга в мВ max		Напруга в мВ min		Час, с
	Сигнал 1 ℓ_0	Сигнал 3 ℓ_0	Сигнал 1 ℓ_0	Сигнал 3 ℓ_0	
1	1,2	1,5	0	0,1	8
2	1	1,5	1	1,3	30
3	1	1,5	0,8	1,3	10
4	1,3	1,7	1,2	1,6	30
5	1	1,4	0,3	0,5	8

Знайдемо відносну деформацію 3 та 4 за max навантаженням

Таблиця 2

Сигнал 1 →	1	$8 \cdot 10^{-4}$	Сигнал 1 →	1	$15 \cdot 10^{-4}$
		$26,6 \cdot 10^{-4}$			$215 \cdot 10^{-4}$
		$36,6 \cdot 10^{-4}$			$315 \cdot 10^{-4}$
		$48,6 \cdot 10^{-4}$			$417 \cdot 10^{-4}$
		$56,6 \cdot 10^{-4}$			$514 \cdot 10^{-4}$

Абсолютна деформація

$$\varepsilon_0 = \frac{\partial \ell}{\ell} = \frac{\varepsilon_0}{\ell_g} \cdot \text{Напруга в точці} \quad \delta = E \cdot \varepsilon_0$$

Таблиця 3

Сигнал 1	Сигнал 2
9 МПа	16,7 МПа
7,2 МПа	16,7 МПа
7,2 МПа	16,7 МПа
9,5 МПа	18,2 МПа
7,2 МПа	15,4 МПа

Напруження в контактї колеса і рейки представлені на наступних графіках:

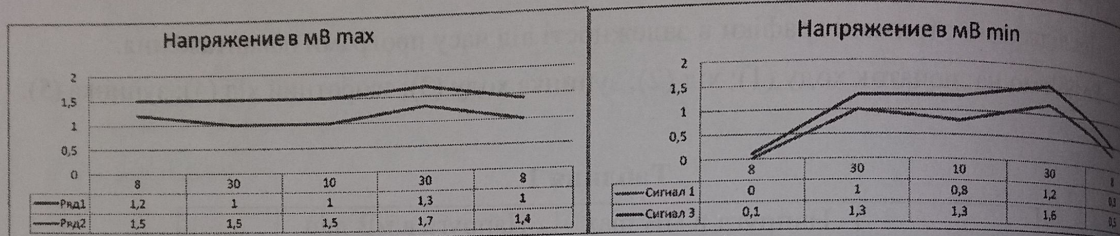
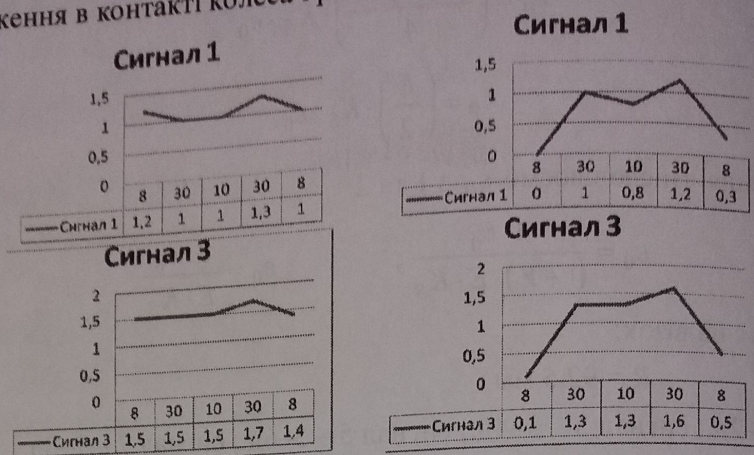


Рис. 3 – Дані напружень, які отримані експериментально

Проведемо розрахунок напружень за формулою (1). Напруження в контактї колеса і рейки складає 70 МПа. Як бачимо, найбільші напруги, отримані в експерименті, складають 18,2 МПа.

Висновки

Проведені експерименти показали, що дійсні напруження в зоні контакту колеса рейки набагато менше (приблизно в чотири рази), ніж дає розрахункова практика.

Список використаних джерел:

1. Абрамович И. И. Грузоподъемные машины : справочник / И. И. Абрамович, В. Березин, А. Г. Яуре. – М. : Машиностроение, 1989. – 359 с.

Фідоровська Н.М., Слепужніков Є.Д., Варченко І.С. «Визначення напруг у зоні контакту ходових коліс вантажного візка і рейками».

У статті розглянуто визначення навантаження на ходове колесо вантажного візка експериментальним методом і зроблено порівняння з розрахунковими даними.

Ключові слова: напруга, ходове колесо, вантажний візок, швидкість.

Фидоровская Н.Н., Слепужников Е.Д., Варченко И.С. «Определение напряжений в зоне контакта ходовых колес грузовой тележки с рельсами».

В статье рассмотрено определение нагрузки на ходовое колесо грузовой тележки экспериментальным методом и сделано сравнение с расчетными данными.

Ключевые слова: напряжение, ходовое колесо, грузовая тележка, скорость.

Fidrovska N.M., Slepugnikov E.D., Varschenko I.S. "Determination of the tensions in an around of contact of trolley wheels with runways".

In the article the definition of the load on the running wheel trolley experimental method and the comparison is made with the calculated data.

Key words: tension, wheel, trolley, speed.

Стаття надійшла до редакції 13 травня 2013 р.