

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Соляник М.І.

Ткачов В.І.

ВИМІРЮВАННЯ ЛІНІЙНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ХОДОВИХ ВИПРОБУВАНЬ ВАГОНІВ

У теперішній час подальший розвиток отримує рухомий склад залізниць України. Створюються пасажирські й вантажні вагони нового покоління, які мають покращені динамічні та міцнісні якості.

У пасажирському вагонобудуванні пріоритетним є створення вагонів для швидкостей руху 200 км/год і вище, оснащених системою автоматичного діагностування технічного стану основних несучих елементів, для вантажного вагонобудування – підвищення осьового навантаження до 25 тс і більше з одночасним підвищенням швидкостей руху до 140 км/год.

Удосконалювання вагонних конструкцій неможливе без використання досконаліших засобів вимірювальної техніки. Тому є надзвичайно актуальною розробка якісно нових методів дослідження й засобів вимірювальної техніки, покликана підвищити рівень проведення експериментально-дослідницьких робіт зі створення конструкцій вагонів нового покоління.

Одними з основних показників динамічних і ходових якостей рухомого складу залізниць є величини відносних переміщень обресорених і необресорених частин вагона в процесі динамічного впливу при русі вагона по залізничній колії.

Для вимірювання таких переміщень можна застосовувати як прості й відносно недорогі датчики лінійних переміщень реохордного типу, так і сучасні оптичні й механічні цифрові датчики.

При проведенні випробувань вантажних вагонів, обладнаних новими типами візків, виникає необхідність вимірювати вертикальні і горизонтальні буксові переміщення, викликані еластичністю гумово-металевих адаптерів, установлених на касетні буксові підшипники.

Максимальні значення таких переміщень при швидкостях руху вагона до 40 км/год і до 120 км/год наведено в таблиці 1:

Табл. 1. – Значення вертикальних і горизонтальних переміщень букси візка моделі 18-4129 при проведенні динамічних випробувань

Модель візка	Ступінь завантаження вагона	Вертикальні переміщення букси, мм	Горизонтальні переміщення букси, мм
18-4129 (швидкість руху до 40 км/год)	порожній	2,1	1,5
	завантажений	5,2	1,7
18-4129 (швидкість руху до 120 км/год)	порожній	4,8	2,1
	завантажений	10,9	3,0

Ще вищу чутливість повинні мати датчики переміщень, які застосовують

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

для проведення випробувань з визначення впливу вагонів на колію. Величини переміщень головки рейки при проходженні завантаженого вагона зі швидкостями до 40 км/год і до 100 км/год наведено в (табл. 2)

Табл. 2. Значення вертикальних і горизонтальних переміщень головки рейки при проходженні завантаженого вагона, обладнаного візками моделі 18-4129

Тип колії	Напрямок переміщень	Максимальні переміщення, мм при V= 40 км/год	Максимальні переміщення, мм при V= 100 км/год
Пряма з з/б шпалами	вертикальні	0,8	1,2
	горизонтальні	0,2	0,6
Крива з з/б шпалами	вертикальні	0,5	1,6
	горизонтальні	0,5	1,6
Крива з дерев'яними шпалами	вертикальні	4,5	5,4
	горизонтальні	1,9	4,0

На підставі даних, отриманих під час експериментальних досліджень динамічних характеристик вагонів, можна зробити висновок про те, що для реєстрації переміщень головки рейки й букси візка необхідні датчики, які мають наступні технічні характеристики: висока чутливість, мала відносна похибка, малі габаритні розміри, конструктивно придатні для установки на дослідний зразок вагона без порушення його габаритів, надійність роботи в умовах сильного забруднення й значних перепадів температур, збереження працездатності під впливом вологи й при зледенінні в холодну пору року.

Установити цифрові мікроімпульсні датчики переміщення, що мають великі габаритні й установчі розміри, на буксові адаптери не порушуючи при цьому габарити візків не видається можливим. Застосування оптичних датчиків обмежується як розмірами, так і їхньою надійністю роботи в умовах забруднення їхніх елементів, що надсилають та відбивають промінь. Реохордні датчики до всіх перерахованих недоліків мають ще й велику похибку вимірів у діапазонах 0-5 мм.

Для вирішення зазначених проблем запропонований датчик (Рис. 1, 2) виконаний із чотирьох тензорезисторів, пластини із пружинної сталі і як елементи монтажу використовується: металевий кутник і шпилька з різьбою М 6. Один з варіантів монтажу запропонованого датчика для вимірювання горизонтального переміщення букси колісної пари щодо бокової рами візка вантажного вагона показано на рис. 3.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД



Рис. 1 – Зовнішній вигляд датчика для вимірювання переміщень ($0 \div \pm 5\text{мм}$).



Рис.2 – Зовнішній вигляд датчика для вимірювання переміщень ($0 \div \pm 20\text{мм}$).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД



Рис. 3 – Монтаж датчика для вимірювання горизонтальних буксових переміщень візка моделі 18 - 4129.

Запропонований датчик лінійних переміщень порівняно з іншими датчиками має ряд переваг:

- підвищує точність (разом з тензопідсилювачем похибка складає не більше 1,0%) і межі (від 0,005 мм) вимірів;
- має невеликі габаритні розміри, що дозволяє використовувати його для різних елементів конструкції вагона;
- вирізняється простотою виготовлення й надійністю в роботі, а також стійкістю до впливу несприятливого середовища;
- не вимагає складних і громіздких елементів кріплення.

Калібрування таких датчиків виконується або вимірювальними щупами безпосередньо на місці його установки, або індикатором годинникового типу за допомогою спеціального пристосування.