

УДК 629.488.519

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.141.2013.93287>

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРЕСИВНИХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ  
З МЕТОЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ПІДВАГОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ З ПРИВОДОМ РЕДУКТОРНО-  
КАРДАННОГО ТИПУ**

Канд. техн. наук Р.І. Візняк, канд. техн. наук В.В. Бондаренко, Ю.О. Фофанов

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
РЕШЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВАГОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ С ПРИВОДОМ  
РЕДУКТОРНО-КАРДАННОГО ТИПА**

Канд. техн. наук Р.И. Визняк, канд. техн. наук В.В. Бондаренко, Ю.О. Фофанов

**THE APPLICATION OF ADVANCED SCIENTIFIC AND  
TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN ORDER TO MAINTAIN AND  
IMPROVE EKSPLUATATSIYIPIDVAHONNYH GENERATORS WITH  
GEAR DRIVES, CARDAN TYPE**

Cand. of techn. sciences R.I. Viznyak, cand. of techn. sciences V.V. Bondarenko,  
Yu.O. Fofanov

*Розглянуто питання застосування зарезонансного стенда для карданного вала привода підвагонного генератора для збереження і покращення його експлуатації.*

*Ключові слова:* пасажирський вагон, привод генератора, карданний вал, стенд балансування.

*Рассматривается вопрос применения зарезонансного стенда для карданного вала привода подвагонного генератора с целью сохранности и улучшения его эксплуатации.*

**Ключевые слова:** пассажирский вагон, привод генератора, карданный вал, стенд балансировки.

*The article discusses the use of unresonant stand for shaft generator drive passenger car with a view to the preservation and improvement of its operation.*

**Keywords:** passenger car, drive the generator, drive shaft balancing stand.

**Постановка проблеми.** Як відомо, редукторно-карданний привод генератора від середньої частини осі встановлений на пасажирських вагонах, які обладнані системами кондиціонування повітря, і вагонах-ресторанах. Напрям обертання і відповідно крутильний момент передається редуктором на карданный вал і послідовно на муфту зчеплення та якорь мотор-генератора (перетворювача). Під час руху, особливо з підвищенням швидкості, виникають поштовхи на перетворювач та його вібрації, послаблення болтових з'єднань поміж муфтою карданного вала та якорем і перекосів опорних елементів зварної підтримувальної рами. Тому виникає дисбаланс ланцюгового типу у місцях поєднання деталей привода і, як наслідок, непрогнозовані зноси в експлуатації і зменшення технічного ресурсу генераторів. Актуальним стає питання збереження і покращення експлуатації підвагонних генераторів з приводом редукторно-карданного типу із застосуванням новітнього й технологічного обладнання на базових підприємствах ДП «Укрзалізниця» (УЗ).

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питанню вирішення даної науково-технічної проблеми і покращенню роботи приводів підвагонних генераторів присвячені праці багатьох вітчизняних та закордонних спеціалістів [1-3]. Дослідження базуються на вивченні конструкції, роботи і покращенні характеристик технологічного процесу ремонту привода підвагонного генератора із застосуванням стенда зарезонансного балансувального для динамічного балансування карданних валів редукторів

для привода генератора електрообладнання пасажирських вагонів, який розроблений для балансування карданних валів типу ТРКП і МАБ-П приводів генераторів пасажирських вагонів, відповідно до Технічного завдання №2226 від 26.07.2004.

При розробленні і виготовленні стенда враховані вимоги Керівництва по ремонту Л2.0003/12-4694 РВ «Редукторно-карданні приводи вагонних генераторів пасажирських ЦМВ».

**Виклад основного матеріалу.** Конструкційне виконання типового редукторно-карданного привода підвагонного генератора пасажирського вагона показано на рис. 1.

Стенд зарезонансний балансувальний для динамічного балансування карданних валів моделі БВИ-03-72 призначений для визначення параметрів динамічної незрівноваженості двох опорних карданних валів масою від 1 до 80 кг. Стенд складається з механічної частини і стояка керування – електрошафи. В стояку розміщені блок керування роботою привода стенда і прилад балансувальний мікропроцесорний двоплощинний моделі БВИ-03.

На стенді можливе балансування інших карданних валів, аналогічних за конструкцією, відповідних технічним даним стенда. Стенд не має пристрій коректування мас балансованих карданних валів. Умови експлуатації стенда визначають згідно з ГОСТ 15150-69. Загальний вигляд вузла поєднання вала з перетворювачем через муфту та пристосування для балансування показані на рис. 2, а технічні характеристики наведено у таблиці.

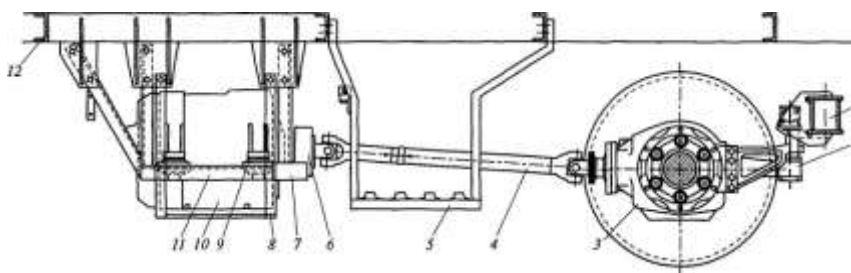


Рис. 1. Привод з редуктором ВБА-32/2:

- 1 — рама візка; 2 — опора; 3 — редуктор; 4 — карданний вал;  
5 — уловлювальний пристрій карданного вала; 6 — гумометалева муфта;  
7 — запобіжний пристрій; 8 — запобіжна скоба; 9 — гумометалеві опори генератора;  
10 — генератор; 11 — кронштейн підвіски генератора; 12 — рама кузова вагона

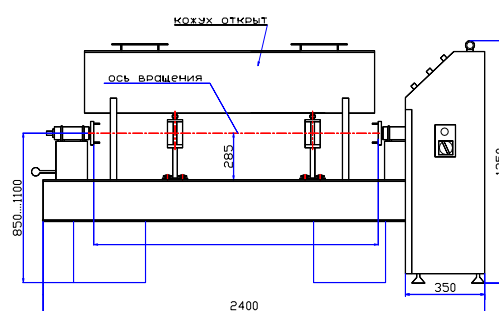


Рис. 2. Загальний вигляд стенда у робочому стані

Допустимі відхилення на основні параметри і розміри встановлюють не більше  $\pm 10\%$ .

Принцип роботи стенда може бути описаний таким чином. Для динамічного балансування карданного вала Р необхідно вибрати дві площини І-І і ІІ-ІІ, перпендикулярні осі обертання, в яких можливо видаляти або додавати коректуючі маси. Ці площини, що мають назву площин корекції, вибираються за конструктивними і технологічними ознаками. Величину і кутове положення коректуючих мас визначають вимірюванням дисбалансу на балансувальному стенді. Вал встановлюється в адаптерах на шпинделях переднього і рухомого стояків. На стояках встановлені п'єзоелектричні датчики АНС. Обертання карданного вала здійснюється електродвигуном через плоскоремінну передачу.

Коливання стояків, що викликані обертанням незрівноваженого ротора, передаються датчиком. Датчики створюють п'єзоелектричний сигнал — сигнал дисбалансу, частота якого дорівнює частоті обертання балансованого вала, амплітуда пропорційна амплітуді коливань стояка, тобто величині дисбалансу, а фаза визначається місцеположенням незрівноваженої маси.

Для виконання цих вимірювань на поверхні карданного привода нанесена контрастна мітка.

На стенді установлений датчик мітки (фотодатчик), який має випромінювач-світлодіод і приймач-фототранзистор. Відбитий від поверхні світловий потік сприймається фототранзистором.

При проходженні перед фотодатчиком контрастної мітки він подає імпульсний сигнал, що надходить у електронний пристрій. В електронному пристрої імпульсний сигнал синхронізує

## Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту. Вагони

роботу засобів аналізу сигналів, що надходять від датчиків вібрації.

Стенд не містить пристроїв усунення незрівноваженості. Як правило, для цього

балансований вал доводиться знімати зі стенда. Після корекції дисбалансу вал, при необхідності, знову встановлюється на стенд для контролю.

Таблиця

Основні технічні дані і характеристики стенду

Найменування	Значення
<b>Основні параметри і розміри</b>	
Найбільша маса балансованого карданного вала, кг	80
Найбільший діаметр карданного вала, мм	100
Максимальна довжина карданного вала, мм	1875
Діапазон частот обертання деталі при балансуванні, об/хв	1000-2500
Мінімальний досяжний залишковий питомий дисбаланс, гмм/кг, не менше	10
Найменша одиниця корекції, гмм/кг, не менше	5
Габаритні розміри стенда (разом з електрообладнанням), мм (Д x Ш x В)	2400x1100x1250
Маса стенда (разом з окремо розташованим електрообладнанням), кг	530
Установлене безвідмовне напрацювання у добу, год, не менше	21
Установлене безвідмовне напрацювання у тиждень, год, не менше	126
Установлене безвідмовне напрацювання, год, не менше	1500
Установлений строк служби до першого капітального ремонту, рр., не менше	10
Рівень звуку на робочому місці, дБ, не більше	72
Коректований рівень звукової потужності, дБ, не більше	80
<b>Характеристика електрообладнання стенда</b>	
Рід струму живлення мережі	~3-х фазний
Частота струму, Гц	50±1
Напруження мережі, В	380±10%
Напруження, В, ланцюга привода стенда ланцюга керування	~ 380 ~ 24
Кількість електродвигунів	1
Потужність електродвигуна привода обертання деталі, кВт	0,75
<b>Технічна характеристика приладу мікропроцесорного БВИ-03</b>	
Число вимірюваних площин корекції ротора	2
Вимірювання у кожній площині	Одночасно
Система вимірювання координат	Полярна
Діапазон робочих частот при балансуванні, Гц	8.....100
Вхідний опір, кОм, не менше	10
Ступінчате переключення чутливості у відношенні	0,1:1:10
Перевантажувальна здатність за рівнем перешкод, віднесена до верхньої межі шкали: для значення шкали "0,1" и "1", не менше для значення шкали "10", не менше	10 5
Індикація модуля дисбалансу, кута дисбалансу, частоти обертання	ЖКИ дисплей
Похибка вимірювання модулю і кута дисбалансу, %, не більше	1

**Висновки.** Впровадження у вагонне (пасажирське) господарство ДП «Укрзалізниця» стендів зарезонансних балансувальних для динамічного балансування карданних валів редукторів для привода генератора електрообладнання пасажирських вагонів для балансування карданних валів

типу ТРКП и МАБ-II приводів генераторів пасажирських вагонів значно впливатиме на збереження елементів поєднань привода та самого перетворювача і покращення його експлуатації, що напряду буде впливати на безпеку руху потягів, особливо у сполученні з підвищенням швидкостей руху.

#### *Список використаних джерел*

1. Москвина, К.И. Влияние основных эксплуатационных факторов на долговечность карданных валов приводов подвагонных генераторов [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / К.И. Москвина. – Л., 1984. – 19 с.
2. Булавина, Е.А. Повышение долговечности шлицевых соединений карданных валов приводов вагонных генераторов [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е.А. Булавина. – Ростов н/Д, 2006. – 21 с.
3. Соловьев, С.А. Совершенствование клиноременного привода вагонного генератора от средней части оси колесной пары [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / С.А. Соловьев. – М., 2006. – 20 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор І.Е. Мартинов

---

Візняк Руслан Іванович, канд. техн. наук, доцент кафедри вагонів.

Бондаренко В'ячеслав Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри вагонів.

Фофанов Юрій Олександрович, слухач ІППК, гр. МЗ-В-Б-11, Донецька залізниця.

Viznyak R.I., cand. of techn. sciences; Bondarenko V.V., cand. of techn. sciences; Fofanov Yu.O.