

шкодженъ та відповідальності споруд // Конструкции гражданских зданий: Сб. науч. трудов КиевЗНИИЭП. – К., 2003. – С.103-113.

8.Шпачук В.П. К анализу особенностей многокоординатной вибрации объектов пространственной структуры // Прикладная механика. – 1994. – №1. – С.82-89.

9.Шпачук В.П. К проблеме испытаний объектов пространственной структуры на вибронадежность, реализующих эффект синергизма // Прикладная механика. – 2005. – №7. – С.116-121.

10.Шпачук В.П. К синтезу системы вибрационных испытаний объектов пространственной структуры на устойчивость функционирования // Проблемы машиностроения и надежности машин. Машиноведение. – 1993. – № 3. – С.107-112.

11.Шпачук В.П. Особенности проявления синергетического эффекта в объектах пространственной структуры при многокоординатном вибронегружении // Прикладная механика. – 1999. – №10. – С.108-112.

12.Plakhtienko N. P. Double non-stationary phase - frequency resonance of oscillatory systems // Int. Appl. – 2002. – 38, № 1. – P.135-141.

13.Skinner R.J., Robinson W.H., Vc. Verry G.H. An introduction to seismic isolation. – John Willy and Sons, 1993. – 423 p.

*Получено 28.06.2006*

УДК 629.433

І.І.СКУРИХІН, В.Б.БУДНИЧЕНКО, Л.І.КУЛАГІНА, кандидати техн. наук,  
Р.М.БЕРЛІЗЄВ

*Харківська національна академія міського господарства*

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРОЛЕЙБУСІВ, ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Розглядаються питання підвищення надійності гальмівних систем троллейбусів, що знаходяться в експлуатації, етапи їх розвитку, переваги і недоліки, пропонуються заходи щодо їх удосконалення.

Тролейбус – найбільш поширений вид наземного міського електричного транспорту, що функціонує в 54 містах України, забезпечуючи майже 60% внутрішньоміських пасажироперевезень. Починаючи з 1991 р. в його роботі склалася стійка тенденція до зменшення пасажироперевезень, погіршення якості транспортного обслуговування населення та зниження рівня безпеки руху. Протягом зазначеного періоду обсяги транспортної роботи знизилися майже в два рази, а кількість рухомого складу – на третину.

Однією з основних систем троллейбуса, що відповідає за ефективність його роботи, комфортність пасажирів і, головне, за безпеку руху є гальмівна система [1, 2]. Але гальмівні системи, встановлені на троллейбусах, які експлуатуються сьогодні, не відповідають тим високим вимогам надійності, що до них висувуються. Необхідне їх удосконалення.

Аналіз конструкцій і принципів дії існуючих гальмівних систем

свідчить, що їх можна умовно поділити за напрямком дії та кількістю контурів. За напрямком дії розрізняють гальмівні системи прямої дії – коли гальмівні механізми спрацьовують від дії на них стиснутого повітря (одно- та двоконтурні) і зворотної дії – коли гальмівні механізми спрацьовують при відсутності в гальмівній системі стиснутого повітря (три- та п'ятиконтурні).

Найбільш проста за конструкцією одноконтурна гальмівна система [3], що застосовується на тролейбусах застарілих марок (МТБ-82, Тр-9, ЗиУ-5). Вона складається з малої кількості складальних одиниць (рис.1): компресора 1, вологомасловідокремлювача 2, регулятора тиску 3, запобіжника від замерзання конденсату 4, двох ресиверів 5 і 6, одноконтурного гальмівного крану 9, а також переднього 10 і заднього 11 гальмівних циліндрів.

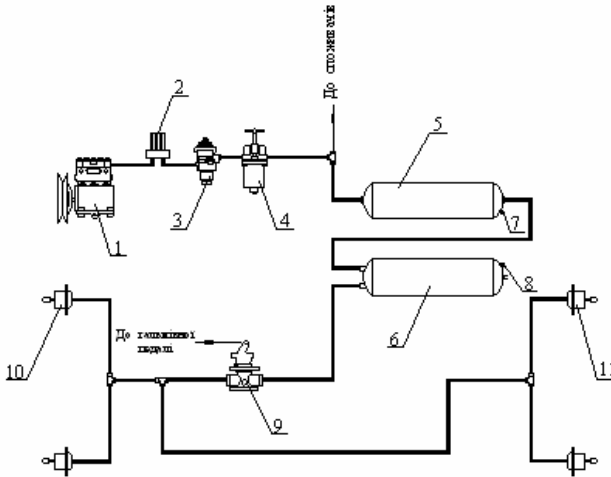


Рис.1 – Одноконтурна пневматична гальмівна система

Принцип її дії полягає в тому, що повітря, яке потрапляє до компресора 1 через повітряний фільтр, стискається в ньому, а потім потрапляє до ресиверів 5 і 6. Вихід повітря із ресиверів неможливий завдяки наявності у компресорі зворотного клапану. При натисканні на гальмівну педаль гальмівного крану 9 стиснуте повітря подається із ресивера 6 до передніх 10 і задніх 11 гальмівних камер, що приводить в дію механізми, які притискають гальмівні колодки до барабану.

До переваг такої системи відносяться простота конструкції, а отже, й легкість при обслуговуванні, малі фінансові витрати при ремонті.

Недоліки – при розгерметизації системи порушується робота гальмівних механізмів всіх коліс. Тролейбус залишається без гальм.

Для підвищення надійності гальмівних систем застосовують двоконтурні незалежні приводи гальмівних механізмів передніх та задніх коліс, пристрої, які автоматично відмикають пошкоджені ділянки, а також багатоконтурні незалежні приводи, які забезпечують роботу гальмівних механізмів окремо передніх та задніх коліс, стояночного і запасного гальмівних механізмів та таке інше.

Двоконтурна гальмівна система (рис.2) [2, 3] за конструкцією та принципом дії схожа на одноконтурну. Основна відмінність полягає в кількості контурів, які діють незалежно один від одного. Для цього вона має подвійний гальмівний кран 9, який при натисненні на нього водієм подає повітря під тиском з автономних ресиверів 13, 14 контурів передніх і задніх коліс на відповідні гальмівні камери 10, 11.

Двоконтурна гальмівна система застосовується на автомобілях сімейства МАЗ, тролейбусах ЗіУ-9, ЗіУ-10.

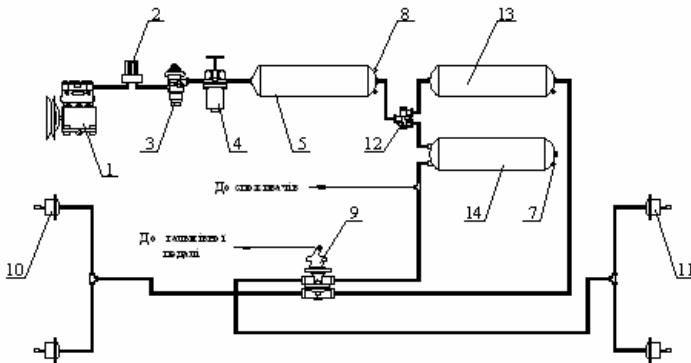


Рис.2 – Двоконтурна пневматична гальмівна система

Переваги такої системи – незалежна робота гальмівних контурів передніх та задніх коліс, недоліки – неможливість гальмування при відсутності повітря в гальмівних контурах.

Виходячи з цього на РС застосовують багатоконтурні гальмівні системи (три-, чотири- та п'ятиконтурні).

Триконтурна гальмівна система (тролейбуси ДАК, ROCAR, Тр-14) має складнішу будову ніж попередні гальмівні системи (рис.3). До її складу входить загальна дільниця, яка живить контури стисненим повітрям, і три незалежних один від одного гальмівні контури.

Загальна дільниця складається з компресору 1, волого маслорідо-

кремлювача 2, регулятора тиску 3, запобіжника від замерзання конденсату 4, буксирного клапану 21 та конденсаційного ресиверу 5. Від ресиверу 5 повітря подається до захисних клапанів 12 та 16, а від них – розходить по трьох незалежних контурах.

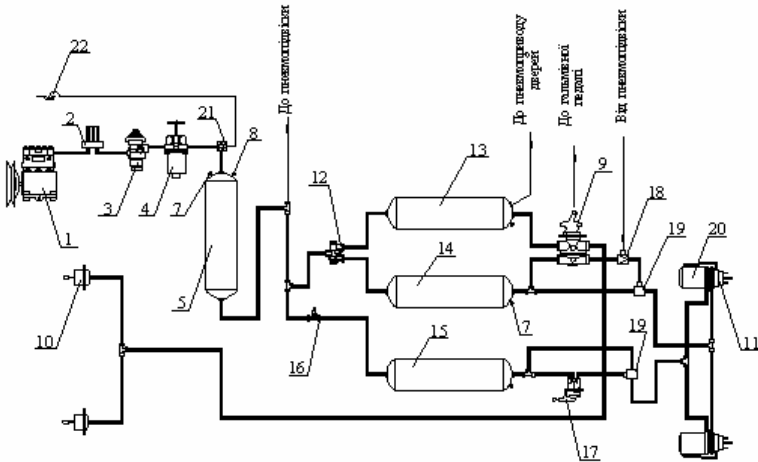


Рис.3 – Триконтурна пневматична гальмівна система

1-й контур – привід гальмівних механізмів коліс переднього мосту. До його складу входять: ресивер 13 робочої гальмівної системи, двосекційний гальмівний кран 19, гальмівні циліндри 10 передніх коліс.

2-й контур – привід гальмівних механізмів коліс заднього мосту. До його складу входять: ресивер 14 робочої гальмівної системи, двосекційний гальмівний кран 9, кран сил гальмування 18, релейний клапан 19, гальмівні камери 11 з енергоакумуляторами 20 заднього мосту.

3-й контур – привід гальмівних механізмів стояночної гальмівної системи, а також привід системи аварійного розгальмовування гальмівних механізмів стояночної та робочої гальмівних систем. До його складу входять: ресивер стояночної гальмівної системи 15, кран ручного гальма 17, релейний клапан 19 та гальмівні циліндри 11 з енергоакумуляторами 20 заднього мосту.

Головною відмінністю триконтурної системи від попередніх є принцип її непрямої дії завдяки енергоакумуляторам 20, які виконують загальмовування коліс заднього мосту за рахунок дії силових пружин, що спрацьовують при відсутності повітря в 3-му гальмівному контурі.

Переваги такої системи – автоматичне загальмовування коліс ведучого мосту РС при пошкодженні 3-го гальмівного контуру; автоматичне регулювання сили гальмування РС залежно від його завантаженості. Недоліки – поєднання стояночної гальмівної системи і системи аварійного розгальмовування в одному контурі; відсутність гальмівного контуру, який би дублював робочий гальмівний контур; значний час спрацьовування енергоакумуляторів.

Враховуючи перелічені вище недоліки, була створена чотириконтурна гальмівна система (рис.4), яка відрізняється від попередньої наявністю запасного гальмівного контуру, який складається з ресивера 15, ручного гальмівного крану 17, клапану швидкого розгальмовування 25, пружинних енергоакумуляторів 20.

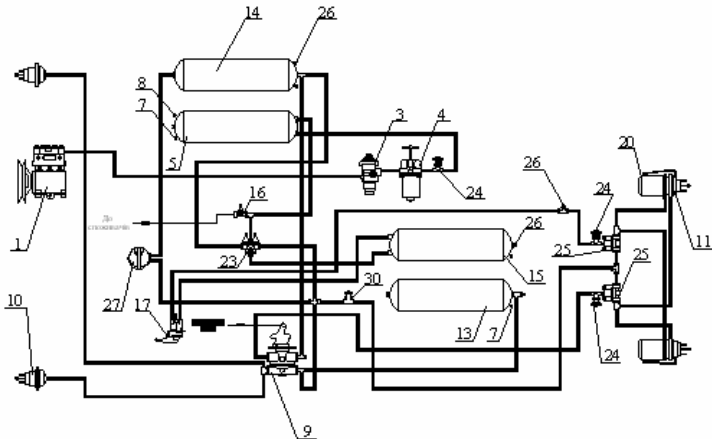


Рис.4 – Чотириконтурна пневматична гальмівна система

Це дає можливість усунути недоліки триконтурної системи, а саме – продублювати робочий контур, забезпечити пропорційність між інтенсивністю гальмування і величиною зусилля, яке прикладається до педалі гальмування, завдяки клапанам швидкого розгальмовування.

З аналізу різних варіантів конструкцій і принципів дії гальмівних систем, що застосовуються на авто- й електротранспорті, можна зробити висновок, що найбільш ефективною для модернізації тролейбусів, які знаходяться на капітальному ремонті, може бути чотириконтурна система.

1.Правила технической эксплуатации троллейбусов. – М.: Транспорт, 1978. – 161 с.

2.Кобозев В.М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта. – М.: Высшая школа. – 1982. – 328 с.

3.Тур Е.А., Серебряков К.Б., Жолобов Л.А. Устройство автомобиля. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.

*Получено 23.06.2006*

УДК 629.488 : 629.424.3

Ю.В.МІНСЬВА, канд. техн. наук

*Харківська національна академія міського господарства*

М.Г.УМАНЕЦЬ

*Південна залізниця, м.Харків*

Д.М.КОВАЛЕНКО

*Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків*

### **ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТРОКУ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ МІСЬКОГО ТА ПРИМІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

Запропоновано аналіз надійності моторно-осьових підшипників (МОП) з вкладишами з різних матеріалів в експлуатації та вибір найбільш доцільного матеріалу для вирішення задачі підвищення надійності МОП.

Для укріплення позицій міського та приміського транспорту щодо конкурентоздатності з іншими видами транспорту необхідна зміна внутрішніх зв'язків у системі забезпечення рухомого складу новими ремонтними компонентами. Це в свою чергу ставить складні завдання перед виготовлювачами та користувачами. Для зниження витрат ця співпраця має починатися з ранніх проектів. При цьому слід прямувати до максимальної уніфікації вузлів і елементів. Це викликає ряд проблем ефективного використання транспорту щодо перевикористання життєвого ресурсу рухомих одиниць [5].

Існуючі нині публікації по вирішенню проблеми експлуатації моторно-осьових підшипників (МОП) [4] не надають повної уяви про існуючі новітні технології ремонту й виготовленню МОП. Зараз на рухомому складі використовуються МОП сталєбабітового виконання, які зарекомендували себе з позитивного боку впродовж тривалого використання, але при ремонті сталєбабітових МОПів у деяких депо методом перезаливання бабіту спостерігаються значні технологічні недоробки та скорочення ресурсу використання. Для вдосконалення технології відновлення зношеного бурту вкладиша потрібно провести дослідно-конструкторські роботи по корегуванню технічної документації й дообладнанню ремонтних ділянок депо, на яких відбувається перезаливання. При цьому економічний ефект досягається завдяки повторному використанню старого корпусу [5].