

ISSN 1995-0519
ISSN 2072-8263

ВІСНИК



КРЕМЕНЧУЦЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
імені Михайла
Остроградського

до 50-річчя
УНІВЕРСИТЕТУ

Випуск 3/2010 (62) Частина 2



УКРАЇНА

міністерство юстиції

СВІДОЦТВО

ПРО ДЕРЖАВНУ РЕЄСТРАЦІЮ ДРУКОВАНОГО ЗАСОБУ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Серія КВ

№ 16538-5010 ПР

“Вісник Кременчуцького державного університету імені Михайла
Остроградського”

(назва видання державною мовою)

(НАЗВА ВИДАВНИЦТВА ДЕРЖАВОЮ МОВОЮ)

Вид видання журнал

(тип видання: наукове, науково-практичне, науково-методичне, навчальне, інформаційне, розважальне, інше)

Статус видання внутрішнє

(статус видання)

Мова (мови) видання змішаними мовами: українська, російська, англійська

Вид видання

за основним призначенням наукове, науково-практичне, науково-методичне

(основне призначення видання: наукове, науково-практичне, науково-методичне, навчальне, інформаційне, розважальне, інше)

(ОБ'ЄКТ ПІДЛЯГОЄ ВІСНОВКОВИМ СПИВІДАННЯМ - РЕДАКЦІЯ, ПЕРІОДИЧІСТЬ)

Об'єкт періодичності до 20 ум. друк. арк., 6 разів на рік

Сфера розповсюдження та категорія читачів закази/підтримка

науковий, викладацький, працівники технічних та гуманітарних галузей, аспіранти, студенти

Засновник (співзасновники) Кременчуцький державний університет імені
Михайла Остроградського

Програми ціль (основні принципи) інформування у наукових публікаціях про результати

абсолютно незалежна спрямованість науки, освіти і виробництва, запровадження нових

розвідницьких фундаментальних та прикладних досліджень у галузі технічних, природничих та

суміжних наук

Міністр

24.03.2010



Олександр Лавринович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Кременчуцький державний університет
імені Михайла Остроградського**

В І С Н И К

**Кременчуцького державного університету
імені Михайла Остроградського**

**№ 3/2010 (62)
частина 2**

- Електромеханічні системи та автоматизація
- Електричні машини і апарати
- Енергетика та енергоресурсозбереження
- Діагностика в електромеханічних і енергетичних системах
- Інформаційні системи і моделювання
- Електронні апарати, комп'ютерна техніка і інформаційно-вимірювальні технології
- Нові технології в машинобудуванні
- Нанотехнології та нові матеріали
- Транспорт. Дорожні та будівельні машини
- Геотехнічна і гірнича механіка
- Ресурсозберігаючі технології в проектуванні, землевпорядкуванні та будівництві
- Екологічна безпека
- Природничі науки
- Гуманітарні науки
- Економічні та маркетингові дослідження виробничо-підприємницької діяльності
- Проблеми вищої школи
- Ювілейні дати
- Короткі повідомлення (листи до редакції)

Кременчук – 2010

**Вісник Кременчуцького державного університету
імені Михайла Остроградського. –
Кременчук: КДУ, 2010. – Вип. 3/2010 (62) частина 2. – 178 с.**

ISSN 1995–0519

ISSN 2072–8263

Відповідно до постанови президії ВАК України від 08.07.2009 року № 1-05/3 журнал пройшов реєстрацію і внесений до Переліку № 1 фахових видань, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук.

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького державного університету імені Михайла Остроградського (протокол ВР № 6 від 29.04.2010 р.).

Свідчення про державну реєстрацію серії КВ № 16538–5010 ПР від 24.03.2010 р.

Журнал публікує статті, які містять нові теоретичні та практичні результати в галузях технічних, природничих та гуманітарних наук.

Редакційна рада:

Алферов В.П., д.м.н., проф. (Росія); Андрусенко О.М., д.т.н., проф.; Аргамонов В.В., д.т.н., проф.; Бахарев В.С., к.т.н., доц.; Воробйов В.В., д.т.н., проф.; Гаврилук Ю.М., к.т.н., доц.; Гученко М.І., д.т.н., проф.; Джеммі Кейсі, д.н., проф. (США); Драгобецький В.В., д.т.н., проф.; Єлізаров О.І., д.ф.-м.н., проф.; Єфремов Е.І., д.т.н., проф.; Жорняк М.С., к.т.н., доц.; Загірняк М. В., д. т. н., проф. (голова ради); Йоханнес Центнер, д.т.н., проф. (Німеччина); Капустян Г.Т., д.і.н., проф.; Касич А.О., д.е.н., проф.; Никифоров В.В., к.б.н., доц. (відповідальний секретар); Кжиштоф Ключинський, д.т.н., проф. (Польща); Кириленко О.В., д.т.н.; Козловська Т.Ф., к.х.н., доц. (науково-технічний редактор); Комір В.М., д.т.н., проф.; Коренькова Т.В., к.т.н., доц.; Луговой А.В., к.т.н., проф. (заступник голови); Ляшенко В.П., к.ф.-м.н., доц.; Мартинов В.Л., к.т.н., доц.; Маслак В.І., к.і.н., доц.; Маслак О.І., к.е.н., доц.; Маслов О.Г., д.т.н., проф.; Мелявєць Даміан, д.н., проф. (Словенія); Мороз М.М., к.т.н., доц.; Мосьпан В.О., к.т.н., доц.; Некрасов А.В., к.т.н., доц.; Павленко О.В., д.т.н., проф. (Росія); Романенко С.С. (заст. відповідального секретаря); Родькін Д.Й., д.т.н., проф.; Саленко О.Ф., д.т.н., проф.; Сінчук О.М., д.т.н. проф.; Сокур М.І., д.т.н., проф.; Солтус А.П., д.т.н., проф.; Фарина С.Я., к.е.н., доц.; Хоменко М.М., д.е.н., проф.; Чебенко В.М., д.т.н., проф.; Чорний О.П., д.т.н., проф.; Шмандій В. М., д.т.н., проф.

© Науково-дослідна частина, 2010 р.

ISSN 1995–0519

ISSN 2072–8263

Адреса редакції: 39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20. Кременчуцький державний університет імені Михайла Остроградського. МОВ, к. 3210.
Телефон: (05366) 3-62-17. E-mail: nich@kdu.edu.ua

УДК 629.1.05

ДО ПИТАННЯ КОНТРОЛЮ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ТРОЛЕЙБУСА

Розводюк М.П., к.т.н., доц., Бомбик В.С., студ., Устяк Л.А., студ.

Вінницький національний технічний університет

Хмельницьке шосе, 95, 21021, м. Вінниця, Україна

E-mail: rozvodyukmp@vstu.vinnica.ua

Обговорюється проблема контролю гальмівної системи тролейбуса в процесі його роботи на маршруті. Розглядається визначення поточної гальмівної сили з врахуванням параметрів руху тролейбуса та особливостей реакції водія.

Ключові слова: тролейбус, гальмівна система, контроль.

Вступ. Однією з основних систем, що забезпечують безпеку перевезення пасажирів тролейбусами, є гальмівна система. Крім того, від її технічного стану залежить і опір руху вагону, а як наслідок – кількість спожитої електроенергії. Тому питання, що розглядається, є актуальним як з точки зору безпеки руху, так і з точки зору енергоресурсозбереження.

Аналіз попередніх досліджень. В роботі [1] запропоновано здійснювати контроль роботи гальмівної системи тролейбуса на стежці типу СКТ шляхом вимірювання часу наростання гальмівного зусилля до двох заздалегідь заданих значень сил та усталеного значення цієї гальмівної сили, а в роботі [2] наведено способи зменшення часу гальмування на окремих етапах даного процесу. Однак такий підхід не забезпечує контроль гальмівної системи під час перебування тролейбуса на маршруті.

Мета роботи. Розробити підхід, який дозволяв би контролювати гальмівну систему тролейбуса в процесі його функціонування, на основі якого синтезувати пристрій для його реалізації.

Матеріал і результати дослідження. Процес гальмування супроводжується прикладанням гальмівної сили [3] F_g , значення якої можна визначити як [1]

$$F_g = (m_m k_i + m_{нав}) \cdot a, \quad (1)$$

де m_m – маса тролейбуса; k_i – коефіцієнт інерції обертівних мас; $m_{нав}$ – маса навантаження; a – сповільнення.

В залежності від тієї чи іншої ситуації, що склалася на дорозі, та від швидкості руху ϑ водій тролейбуса з

різною інтенсивністю $F_{нат}$ натискає на педаль гальм, в результаті чого гальмівна сила буде різною.

Тому пропонується визначати гальмівну силу F , як функцію мінімально-допустимої сили $F_{>min}$ з врахуванням інтенсивності натиску $F_{нат}$ на педаль гальм, часу натиску $t_{нат}$ (врахування реакції водія) та швидкості руху ϑ тролейбуса:

$$F = f(F_c, F_{нат}, t_{нат}, \vartheta). \quad (2)$$

Пристрій, який реалізує функцію (2), представлений на рис. 1, на якому прийняті такі позначення: 1 – задавач коефіцієнта інерції ЗКІ, 2 – задавач маси тролейбуса ЗМТ; 3, 9 – відповідно перший та другий блоки множення БМ; 4 – блок сумування БС; 5 – сенсор маси СМ; 6 – блок віднімання БВ; 7 – сенсор швидкості СШ; 8 – диференціатор ДФ; 10 – сенсор натиску педалі СНП; 11 – електроскундомір ЕС; 12 – блок визначення зусилля натиску БВЗН; 13, 19 – відповідно перший ФПІ та другий ФПІ2 функціональні перетворювачі; 14 – аналого-цифровий перетворювач А/D; 15 – блок задання нижнього рівня БЗНР гальмівної сили; 16 – блок задання верхнього рівня БЗВР гальмівної сили; 17, 18 – відповідно перший та другий компаратори; 20 – індикатор ІР.

Передбачається, що в задавачі коефіцієнта інерції ЗКІ 1 задасться значення k_i , в задавачі маси тролейбуса ЗМТ 2 – значення m_m , в блоці задання нижнього рівня БЗНР 15 гальмівної сили – значення $F_{>min}$, в блоці задання верхнього рівня БЗВР 16 гальмівної сили – значення F_{max} .

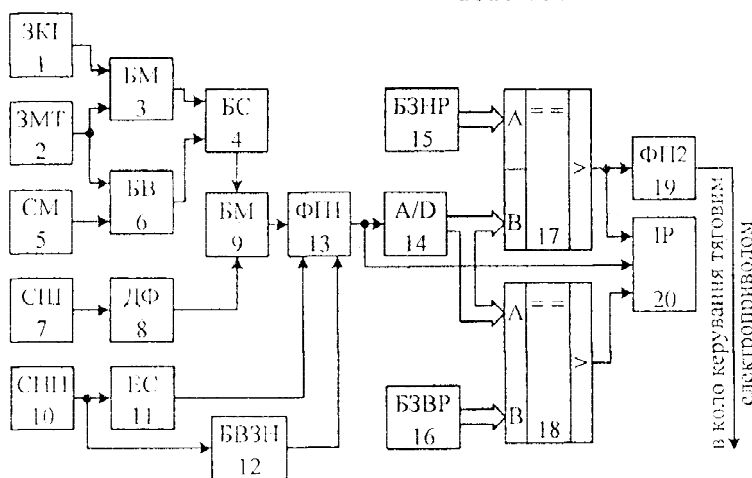


Рисунок 1 – Пристрій контролю гальмівної системи тролейбуса

Пристрій працює так. В блоці множення БМ 3 відбувається операція $k_i \cdot m_m$. На виході блока віднімання БВ 6 отримується маса навантаження $m_{нав}$ (від поточного значення маси тролейбуса, визначеної сенсоровою маси СМ 5, віднімається значення m_m , яке надходить від задавача маси тролейбуса ЗМТ 2). На виході блока сумування БС 4 отримується значення $(k_i \cdot m_m + m_{нав})$, яке подається на перший вхід блока множення БМ 9, на другий вхід якого подається співвідношення a , отримане в результаті диференціювання блоком ДФ 8 швидкості руху ϑ , виміряної сенсором швидкості СШ 7. Результат на виході блока множення БМ 9 – гальмівна сила F , відповідно до (1), яка подається на перший вхід першого функціонального перетворювача ФП1 13, на другий вхід якого подається часу натиску $t_{нат}$, виміряний електросекундоміром БС 11 після спрацювання сенсора натиску педалі СНП 10. В блоці визначення зусилля натиску БВЗН 12 отримується значення $F_{нат}$, яке надходить до третього входу першого функціонального перетворювача ФП1 13, на виході якого формується значення гальмівної сили F , яке подається на другий вхід індикатора ІР 20 і перетворюється в цифровий код аналого-цифровим перетворювачем А/D 14. Цифрове значення гальмівної сили F з виходу аналого-цифрового перетворювача А/D 14 подається на другий цифровий вхід першого компаратора 17, на перший цифровий вхід якого подається значення $F_{мін}$ з виходу блока задання нижнього рівня БЗНР 15, і на перший цифровий вхід другого компаратора 18, на другий цифровий вхід якого подається значення $F_{макс}$ з виходу блока задання верхнього рівня БЗВР 16. При виконанні умови $F > F_{макс}$, на виході другого компаратора 18 з'являється сигнал логічної одиниці, який подається на третій вхід індикатора ІР 20; при $F < F_{мін}$ на виході другого компаратора 18 з'являється сигнал логічного нуля.

При виконанні умови $F < F_{мін}$, на виході першого компаратора 17 з'являється сигнал логічної одиниці, який подається на перший вхід індикатора ІР 20 і на другий функціональний перетворювач ФП2 19, на виході якого формується сигнал, який подається в коло керування тяговым електроприводом для обмеження швидкості руху тролейбуса з метою безпечного повернення в депо для подальшого ремонту. При $F > F_{мін}$ на виході першого компаратора 17 з'являється сигнал логічного нуля.

Висновки. Запропоновано підхід для забезпечення контролю гальмівної системи тролейбуса в процесі його функціонування на маршруті та пристрій для його реалізації, що забезпечить можливість своєчасного виявлення збоїв в роботі гальмівної системи та підвищити надійність перевезення пасажирів. Подальший напрямок дослідження – розробка закономірності відповідно до виразу (2).

ЛІТЕРАТУРА

1. Веклич В.Ф. Диагностирование технического состояния троллейбусов. – М.: Транспорт, 1990. – 295 с.
2. Ефремов И.С. Механическое оборудование троллейбусов. – М.: Транспорт, 1978. – 311 с.
3. Максимов А.Н. Городской электротранспорт: Троллейбус: Учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.

Стаття надійшла 22.03.2010
Рекомендовано до друку к.т.н. доц.
Гладирем А.І.

К ВОПРОСУ КОНТРОЛЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРОЛЛЕЙБУСА

Розводюк М.П., к.т.н., доц., Бомбык В.С., студ., Устяк Л.А., студ.
Винницкий национальный технический университет
Хмельницьке шосе, 95, 21021, м. Вінниця, Україна
E-mail: rozvodyukmp@vstu.vinnica.ua

Обсуждается проблема контроля тормозной системы троллейбуса в процессе его работы на маршруте. Рассматривается определение текущей тормозной силы с учетом параметров движения троллейбуса и особенностей реакции водителя.

Ключевые слова: троллейбус, тормозная система, контроль.

THE QUESTION OF BRAKING SYSTEM CONTROL IN TROLLEYBUSES

Rozvodyuk M, Ph.D., associate professor, Bombyk V., student, Ustyak L., student
Vinnitsia National Technical University
Khmelnyske shose, 9521021, Vinnitsa, Ukraine
E-mail: rozvodyukmp@vstu.vinnica.ua

Discusses the problem of control in the braking system trolleybus when its work on the route. We consider the definition of the current braking force within the parameters of motion of a trolleybus and features reaction of the driver.

Key words: trolleybus, brake system, control.