

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
Кафедра «Логістичне управління та безпека руху на транспорті»**

**РЕГІОНАЛЬНА ФІЛІЯ «ДОНЕЦЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»**

ТОВ НВП «ЗОЛЯ»

СХІДНЕ МІЖРЕГІОНАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ УКРТРАНСБЕЗПЕКИ

ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА БЕЗПЕКА РУХУ НА ТРАНСПОРТІ

**науково-практична конференція
здобувачів вищої освіти та молодих вчених
1-2 грудня 2020 року
м. Рубіжне (Луганська обл.)**

(Захід зареєстровано ДНУ «УкрІНТЕІ», Посвідчення № 706 від 13.11.20)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Сєверодонецьк 2020

Голова організаційного комітету

Чернецов Олександр Іванович - Генеральний директор ТОВ «НВП «Зоря», м. Рубіжне, Луганська обл.

Заступник голови організаційного комітету, головний спікер

Чернецька-Білецька Наталія Борисівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк, Луганська обл.

Члени організаційного комітету

Борисенко Дмитро Володимирович - головний інженер – перший заступник директора регіональної філії «Донецька залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Сиднев Володимир Романович – начальник Лиманського центру професійного розвитку персоналу регіональної філії «Донецька залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Бережна Світлана Володимирівна – директор з підготовки та розвитку персоналу ТОВ «НВП «Зоря»».

Кириченко Ірина Олексіївна – доктор технічних наук, професор кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк, Луганська обл.

Рязанцева Антоніна Костянтинівна – заступник начальника Східного міжрегіонального управління Укртрансбезпеки - начальник відділу державного контролю за безпекою на транспорті у Луганській області, завідувач сектору надання адміністративних послуг.

Широбокова Оксана Вікторівна – начальник відділу підготовки та розвитку персоналу ТОВ «НВП «Зоря»».

Вчений секретар конференції

Шворнікова Ганна Михайлівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк, Луганська обл.

Координатор

Мірошникова Марія Володимирівна – старший викладач кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк, Луганська обл.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР: Чернецька-Білецька Н.Б., д.т.н., проф., зав. кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

Рекомендовано до друку на засіданні кафедри логістичного управління та безпеки руху на транспорті Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (протокол №7 від 11 листопада 2020 р.)

Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць науково-практичної конф., 1-2 грудня 2020 р., м. Рубіжне (Луганська обл.) / відп. ред. Н.Б. Чернецька-Білецька. – Северодонецьк: СНУ ім.В.Даля, 2020.

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень здобувачів вищої освіти та молодих вчених, що були надані для участі у науково-практичній конференції «Логістичне управління та безпека руху на транспорті».

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам старших курсів вишів, що здійснюють діяльність у транспортній галузі.

Фомін О.В., Ловська А.О. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ НАПІВВАГОНА З ПРУЖНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ В НЕСУЧІЙ КОНСТРУКЦІЇ.....	169
Холошев Д.В., Яловенко Е.В., Шворнікова Г.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ШВИДКІСНОГО РУХУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	172
Шевченко С.І., Полупан Є.В., Козоріз Є. О., Каверіна А.А. ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОЗИТНИХ ФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ГАЛЬМОВИХ СИСТЕМ.....	174
Яровий Р.О., Бикова О.В. ДІАГНОСТУВАННЯ АКУМУЛЯТОРНОЇ ЧАСТИНИ КОМБІНОВАНОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ МАНЕВРОВОГО ЛОКОМОТИВА.....	178
Гребенецкий Е.М., Курочкин Д.Ю., Новак Г.Л., Шевченко Ю.П. СИСТЕМА ВЗАЙМОДЕЙСТВИЯ С ЛОКОМОТИВОМ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ.....	180

ДІАГНОСТУВАННЯ АКУМУЛЯТОРНОЇ ЧАСТИНИ КОМБІНОВАНОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ МАНЕВРОВОГО ЛОКОМОТИВА

Розглядається метод діагностування акумуляторної частини комбінованого накопичувача енергії маневрових локомотивів, що дозволяє визначити працездатність акумуляторної частини накопичувача енергії, на основі аналізу результатів вимірювання значень: внутрішнього опору акумуляторних батарей, струму короткого замикання і напруги холостого ходу. При цьому виміри проводяться простим способом без значних витрат часу і демонтажу акумуляторних батарей зі штатного місця. Принцип методу полягає в використанні короткочасного розряду акумуляторної частини на конденсаторну частину комбінованого накопичувача.

Ключові слова: комбінувань накопичувач енергії, діагностика, акумуляторні батареї, конденсатори, розряд акумуляторних батарей.

Використання комбінованих накопичувачі енергії в силових ланцюгах маневрових локомотивів дозволяють не тільки скоротити витрати палива, зменшити шкідливі викиди та збільшити ресурс обладнання, а також зменшити ціну накопичувача завдяки комбінації акумуляторних та конденсаторних секцій. Робота накопичувача енергії у силовому ланцюгу відбувається в перехідних режимах під час рекуперативного гальмування та при пуску тягових двигунів. Ці режими обумовленні велике значення струмів у силовому ланцюгу тому своєчасне діагностування накопичувачі енергії дуже важливо.

У даній роботі розглядається метод діагностування, що дозволяє визначити працездатність акумуляторної частини накопичувача енергії на основі аналізу результатів вимірювання значень: внутрішнього-го опору, струму короткого замикання і напруги холостого ходу. Вимірювання проводяться простим способом без значних витрат часу і демонтажу. Принцип методу полягає в використанні короткочасного розряду секцій АКБ на конденсаторну частину накопичувача. При цьому необхідно забезпечити, щоб тривалість розряду була порівнянна з тривалістю пускового струму. Розглянемо перед- лага методику визначення внутрішнього опору акумулятора, виходячи з перехідного про- процесу заряду конденсатора, забезпечуючи значення зарядного струму конденсатора, близького до току короткого замикання акумулятора і ЕРС акумулятора.

Струм заряду конденсатора, як відомо [2], буде визначатися виразом:

$$i_k(t) = \frac{E_{AKB}}{\sum R} e^{-\frac{t}{\tau}},$$

а напруга становить:

$$u_k(t) = E_{AKB} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right),$$

де τ - постійна часу, E_{AKB} - ЕРС акумулятора, $\sum R$ - загальний опір кола.

$$\tau = \sum R \cdot C_k.$$

Загальний опір кола буде складатися з опорів з'єднувальних проводів, внутрішнього опору конденсатора і внутрішнього опору АКБ.

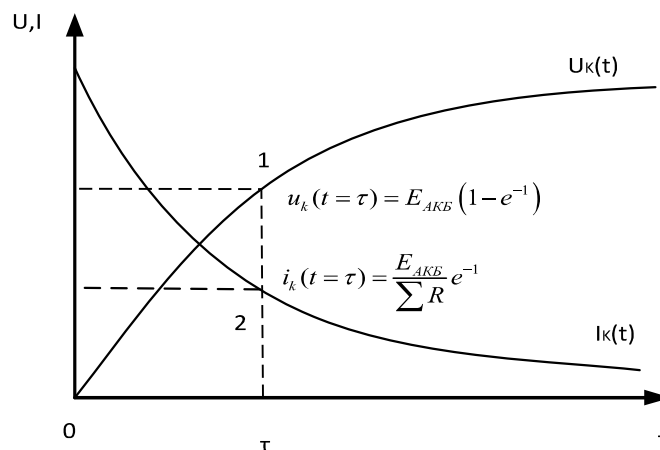


Рисунок 1 - Зміна струму заряду конденсатора і напруги

Максимальне значення струму заряду конденсатора (стрибок струму) виникає в момент часу $t = 0$ (рис. 2) і визначається наступним чином:

$$i_k(0) = \frac{E_{AKB}}{\sum R}$$

До моменту часу $t = \tau$ струм в ланцюзі конденсатора зменшиться в 2,73 рази (точка 2, рис. 2) від свого первісного значення.

$$i_k(t = \tau) = \frac{E_{AKB}}{\sum R} e^{-1},$$

а напруга становить:

$$u_k(t = \tau) = E_{AKB} (1 - e^{-1}).$$

E_{AKB} акумулятора і інтервал часу τ відраховується з моменту замикання силового ключа ($t = 0$).

За чисельним значенням τ і номінального значення ємності та опору використовуваного конденсатора розраховується внутрішній опір акумулятора, опором з'єднувальних проводів можна знехтувати в разі використання дроти необхідного поперечного перерізу, виконаного з матеріалу, що володіє низьким питомим опором:

$$R_{AKB} = \frac{\tau}{C_k} - R_k.$$

До моменту закінчення процесу заряду конденсатору, струм конденсатора стає рівним нулю, а напруга на конденсаторі буде дорівнює напрузі акумулятора. Для забезпечення необхідної точності вимірювань, частота дискретизації АЦП повинна бути не менше тисячі відкликів в секунду дискретних значень U_k на інтервалі часу $[0; \tau]$, а значення інкрементування таймера має становити порядку $\Delta t = 0,001$ сек.

Розроблена блок-схема алгоритму для створення програми визначення внутрішнього опору акумуляторної секції при розряді на конденсаторну секцію комбінованого накопичувача енергії.

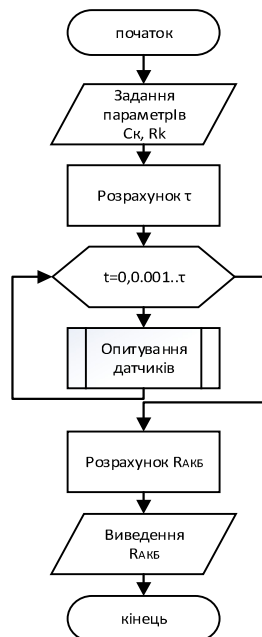


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритму визначення опору акумуляторної секції

Запропонований метод діагностування дозволить істотно знизити трудомісткість робіт з технічного обслуговування комбінованих накопичувачів енергії, а також може бути використано при проведенні досліджень хімічних джерел енергії в різних умовах.

Література:

1. Яровий Р.О. Чернецька-Білецька Н. Б. Енергоефективність застосування накопичувачів електричної енергії при маневрових роботах, Вісник Східноукраїнського національного університету, 2018, № 1 (242), С.170-174.
2. Imayanagita A., Kiriya T., M. Arimura M, M. Navamura M. Development of Inwheel Motor System for Large-size Bus using 22.5 inch Wheel Mounted Motor. 2006.- p. 9-13

3. Marian K. Kazimierzczuk. Pulse-width Modulated DC-DC Power Converters. Wright State University, Dayton, Ohio. USA, 2008, 808 p.
4. Носков В.И., Дмитриенко В.Д., Заполовский Н.И., Леонов С.Ю. Моделирование и оптимизация систем управления и контроля локомотивов. – Харьков: ХФИ "Транспорт Украины", 2003. – 248 с.
5. Golubenko A. Energy of diesel locomotive's electrodynamic braking for increase of efficiency of diesel locomotive engines / A. Golubenko, V. Mogila, H. Nozhenko // Coll. of scientific labours. - 2007. – Issue 69. – P. 147 - 153
6. Hrach D., Cifrain M. Batterietechnik und – management im Elektrofahrzeug // Elektrotechnik & Informationstechnik. – 2011. – 128/1–2. – PP. 16–21.

Яровой Р.А., Быкова О.В. Диагностика аккумуляторной части комбинированного накопителя энергии маневровых локомотивов. Рассматривается метод диагностирования аккумуляторной части комбинированного накопителя энергии маневровых локомотивов, позволяет определить работоспособность аккумуляторной части накопителя энергии, на основе анализа результатов измерения значений: внутреннего сопротивления аккумуляторных батарей, тока короткого замыкания и напряжения холостого хода. При этом измерения проводятся простым способом без значительных затрат времени и демонтажа аккумуляторных батарей со штатного места. Принцип метода заключается в использовании кратковременного разряда аккумуляторной части на конденсаторную часть комбинированного накопителя.

Ключевые слова: комбинированный накопитель энергии, диагностика, аккумуляторные батареи, конденсаторы, разряд аккумуляторных батарей.

Yarovoy R.A., Bykova O.V. Diagnostics of the accumulator part of the combined energy storage unit for oil-and-gas locomotives. A method for diagnosing the battery part of a combined energy storage device for shunting locomotives is considered, it allows to determine the operability of the battery part of the energy storage device, based on the analysis of the measurement results of the values: internal resistance of storage batteries, short-circuit current and no-load voltage. At the same time, measurements are carried out in a simple way without a significant investment of time and dismantling of batteries from a regular place. The principle of the method is to use a short-time discharge of the battery part to the capacitor part of the combined storage.

Keywords: combination energy storage, diagnostics, storage batteries, capacitors, battery discharge.

Яровой Роман Александрович

к.т.н., ст. викладач кафедри "Обчислювальної техніки та систем управління",
УкрДУЗТ, м. Харків, Україна, e-mail: yarovoy@kart.edu.ua.

Быкова Ольга

студент, механіко-енергетичний факультет, УкрДУЗТ, м. Харків, Україна.

УДК 621.867.82

**Гребенецкий Е.М.,
Курочкин Д.Ю.,
Новак Г.Л.,
Шевченко Ю.П.**

г. Мариуполь

СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЛОКОМОТИВОМ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ

В работе отражаются проблемы повышения надежности машиниста во время вождения поездов. Отражаются нарушения, которые допускаются машинистами поездов, роль «человеческого фактора» в этих нарушениях.

Предлагается для повышения безопасности движения поездов применение системы GPRS, с помощью которой осуществляется контроль за состоянием локомотива, его движением и способы, с помощью которых можно воздействовать дистанционно на микропроцессорную систему управления локомотивом с целью предупреждения опасных ситуаций и повышения безопасности движения.

Работа данной системы возможна, только если локомотив оборудован системой управления, для чего необходимо существенно модернизировать существующий парк тягового подвижного состава.

Ключевые слова: человеческий фактор, безопасность движения, система GPRS, техническая радиосвязь.

Безопасность движения на железнодорожном транспорте - это комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на снижение вероятности возникновения фактов угрозы жизни и здоровью пассажиров, сохранности грузов, сохранение объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта, экологической безопасности окружающей среды. Можно констатировать, что проблема