

установки було вибрано привід з черв'ячною передачею.

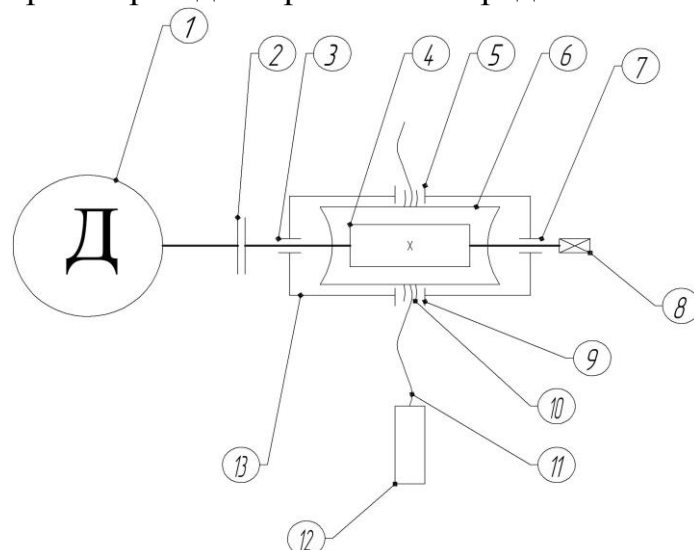


Рис. 1 Кінематична схема привода з черв'ячною передачею:

1 – електричний двигун; 2 – муфта; 3, 5, 7, 9 – підшипники; 4 – черв'як; 6 – черв'ячне колесо; 8 – кінець валу під знімне руків'я; 10 – ходова гайка; 11 – ходовий гвинт; 12 – шток індикаторного крана, 13 – корпус

[1] Gurusamy, S.K., Rajagopalan, C., Sateesh Kumar, R., Ashok, B. Reducing starting current for existing commercial vehicle engines 4th Symposium on International Automotive Technology, SIAT 2015; ARAI Campus Pune; India; 23 January 2015.

[2] Zinkivskiy A., Anatskiy O., Aulin D., Kovalenko D. Measures for Resource Saving for Diesel Locomotives. International Journal of Engineering & Technology. 2018. №7. P. 152-156. doi: 10.14419/ijet.v7i4.3.19726.

УДК 629.423.3

РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БОРТОВОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА БАЗІ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ

DEVELOPMENT OF SIMULATION MODEL OF ONBOARD ENERGY STORAGE OF TRACTION ROLLING STOCK BASED ON SUPERCONDENSATORS

*докт. техн. наук С.Г. Буряковський, канд. техн. наук А.С. Маслій,
асп. Д.П. Помазан*

Український Державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*S.G. Buryakovskiy, DSc. (Tech.), A.S. Maslii, PhD (Tech.),
D.P. Pomazan, PhD stud. (Tech.)*

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

На даний час найбільш широке застосування в якості бортових накопичувачів енергії знаходять акумуляторні та суперконденсаторні батареї, а також їх комбінації [1]. З огляду на це досить важливим є питання вивчення особливостей роботи таких накопичувачів енергії на тяговому рухомому складі залізниць. При такому дослідженні досить зручним є використання імітаційних моделей їх роботи із різним, необхідним саме для поставлених задач, ступенем деталізації, чому й буде присвячена робота.

Вперше підхід до моделювання процесів, що протікають при роботі суперконденсатора, був запропонований у 19 столітті німецьким фізиком Гельмгольцем [2]. Рішення базувалось на теорії подвійного електричного шару та в подальшому було доповнене вченими Гуї, Чапманом та Штерном. Результатом таких досліджень була модель суперконденсатора, яка представляє його ємність як сумарну ємність компактного та дифузійного шарів, з'єднаних послідовно [2,3]. Такий підхід вимагає високого ступеню деталізації моделі та потребує ряду припущень, що наведені у [4].

Відповідно до підходу Гуї-Чапмана-Штерна [5] та з урахуванням допущень вихідна напруга суперконденсатора $U_{СК}$ описується наступним рівнянням:

$$U_{СК} = \frac{N_c Q_T d}{N_n N_e \varepsilon \varepsilon_0 A_{мф}} + \frac{2N_e N_c RT}{F} \operatorname{arsh} \left(\frac{Q_T}{N_n N_e^2 A_{мф} \sqrt{8RT \varepsilon \varepsilon_0 c}} \right) - R_{СК} i_{СК}$$

де N_c – кількість суперконденсаторів, що з'єднані серієсно; N_n – кількість суперконденсаторів, що з'єднані паралельно; N_e – кількість шарів електродів; Q_T – електричний заряд; d – молекулярний радіус; ε – діелектрична проникність матеріалу; ε_0 – діелектрична проникність вакууму; $A_{мф}$ – міжфазна площа між електродами та електролітом; R – універсальна газова стала; T – температура роботи; F – стала Фарадея; c – молярна концентрація; $R_{СК}$ – загальний опір суперконденсатора; $i_{СК}$ – струм суперконденсатора.

На основі зазначеного вище рівняння можна скласти структурну схему імітаційної моделі роботи суперконденсатора, яка наведена на рис. 1.

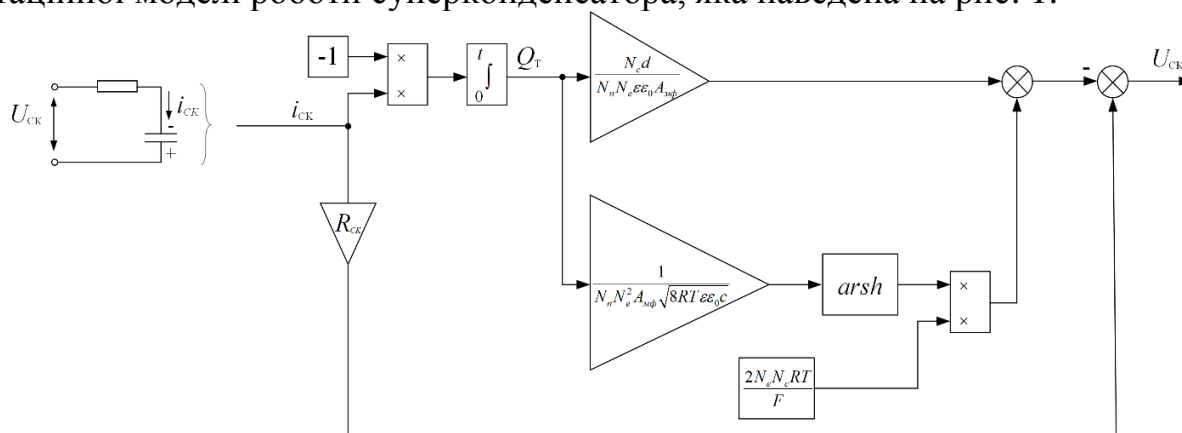


Рис. 1 Структурна схема імітаційної моделі роботи суперконденсатора

Отриманий математичний опис та структурна схема дає змогу скласти імітаційну модель роботи суперконденсаторної батареї та провести дослідження основних режимів її роботи, що буде детальніше розглянуто у наступних роботах.

[1] Wang, Zhen-hao Research on Hybrid Energy Storage for DC System of Substations and Power Plants Based on Super Capacitors, Power Syst Technol. vol. 4, 2010, p. 31.

[2] Wang Kai, Ren Baosen, Li Liwei, Li Yuhao, Zhang Hongwei, Sui Zongqiang A review of Modeling Research on Supercapacitor. 2017 Chinese Automation Congress (CAC), Jinan, 2017, pp. 5998-6001.

[3] Ning Xu, Jason Riley Nonlinear analysis of a classical system: The double-layer capacitor. Electrochemistry Communications, 2011, pp. 1077-1081.

[4] Keith B. Oldham A Gouy–Chapman–Stern model of the double layer at a (metal)/(ionic liquid) interface. Journal of Electroanalytical Chemistry, №613, 2008, pp. 131-138.

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

ORGANIZATION OF THE PROJECT MANAGEMENT SYSTEM IN THE PROCESS OF OPERATION OF TECHNICAL MEANS ON THE BASIS OF THE SYSTEM APPROACH

*канд. техн. наук Г.М. Голуб¹, канд. техн. наук І.І. Кульбовський¹,
канд. держ. упр. П.О. Скок¹, канд. техн. наук О.А. Шумейко²*
¹Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)
²Національний транспортний університет (м. Київ)

*H. Holub¹, PhD (Tech.), I. Kulbovskyi¹, PhD (Tech.), P. Skok¹,
PhD, O. Shumeiko², PhD (Tech.)*

¹State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)

²National Transport University (Kyiv)

За вимогами сучасного ринку існує підвищений інтерес до питання проблеми якості управління проектами, що є найважливішим чинником підвищення рівня життя, економічної, соціальної й екологічної безпеки. Вирішення її лише шляхом контролю системи, тобто традиційними методами, практично неможливо. Повинен бути комплексний, системний підхід, реалізація якого можлива лише в рамках системи управління в основі якої лежить проектний менеджмент.

Системний підхід став основним із загальновизнаних методів підходу до рішення складних задач в області удосконалення системи організаційного управління. А саме при проектуванні та дослідженні складних об'єктів на залізничному транспорті, що характеризуються спільною взаємодією великої кількості факторів різної природи походження [1].

Сьогодення підприємств, в рамках конкуренції, диктує нові вимоги щодо системи управління проектами в процесі експлуатації технічних засобів. В силу того, що об'єкти залізничного транспорту мають складну інфраструктуру та специфіку виробничих процесів, до системи управління висувається ряд вимог. Зокрема заходи щодо оптимізації для забезпечення ресурсозбереження та енерго-ефективності роботи технічних засобів, що дозволить покращити безпеку руху.

Тому, саме застосування системного підходу направлене на комплексне удосконалення проектів в процесі експлуатації технічних засобів і формування ефективних зв'язків для реалізації поставлених цілей з максимальною системною ефективністю [1-2].

В рамках управління проектом існують два види процесів: процеси управління проектом і процеси, орієнтовані на продукт [3]. Процеси управління проектом є загальними незалежно від типу проекту, спрямовані на досягнення єдиної мети і включають в себе такі групи процесів: ініціації, планування, виконання, моніторингу та управління і завершення проекту.