

**ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З
ГІБРИДНИМ ПРИВОДОМ З УРАХУВАННЯМ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ**

**DEFINING THE PARAMETERS OF A VEHICLE WITH A HYBRID DRIVE
DURING THE LIFE CYCLE**

*к.т.н. М.В. Володарець¹, к.т.н. В.О. Гатченко², О.В. Клецька¹,
О.І. Косарев¹, Д.Е. Сулежко¹*

¹*Український державний університет залізничного транспорту(м. Харків)*

²*Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)*

*PhD (Tech.) M.V Volodarets¹, PhD (Tech.) V.O. Hatchenko², O.V. Kletska¹,
O.I.Kosarev¹, D.E. Sulezhko¹*

¹*Ukrainian state university of railway transport (Kharkiv)*

²*State University of Infrastructure and Technology (Kyiv)*

Технічна база і технологічний рівень організації перевезень в Україні по багатьом параметрам не відповідає потребам суспільства і європейським стандартам якості транспортних послуг. Проблема ускладнюється катастрофічною недостатністю фінансів для оновлення тягового рухомого складу (ТРС), термін експлуатації якого складає 25-30 років. Більшість локомотивів, що знаходяться в експлуатації, потребують на 40-60% більших витрат на технічне обслуговування й ремонти в порівнянні з сучасними закордонними моделями.

Заходи, що приймалися для стабілізації залізничного комплексу, не змогли зупинити критичний знос основних фондів залізниць України [1]. Тому виникає необхідність у оновленні тягового рухомого складу Укрзалізниці. Модернізація є найбільш ефективним методом подовження строку служби локомотивів, особливо в умовах дефіциту фінансів та високій вартості нового локомотивного парку [2, 3]. В усьому світі впроваджують гібридну передачу потужності на залізничному транспорті [3]. Проте, усі маневрові тепловози, що експлуатуються в Україні, мають передачу без накопичувача енергії. Одним з напрямків підвищення ефективності локомотивної тяги є вирішення питань, які пов'язані з вибором типів і характеристик локомотивів, тому обґрунтування параметрів перспективних тепловозів, в тому числі і тих, на яких застосовано гібридний привід є актуальним.

В роботі розглянуто методи вибору параметрів силової установки і накопичувача енергії гібридного транспортного засобу, виконано їх аналіз і вказано їх недоліки. Складена узагальнена схема визначення оптимальних техніко-економічних показників гібридного транспортного засобу і адаптована для маневрового тепловоза, а на її основі побудовано модель з відповідними обмеженнями, яка враховує недоліки існуючих моделей [4-10]. Розроблено програму розрахунку необхідної енергоємності накопичувача енергії та

потужності силової установки маневрового тепловозу із гібридною передачею за допомогою пакету програм Mathcad. З використанням програми було визначено параметри дизель-генераторної установки і накопичувача енергії для тепловоза ЧМЕЗ із гібридним приводом для певних видів роботи і умов експлуатації. Розраховано параметри декількох варіантів гібридних тепловозів залежно від виду експлуатаційних робіт.

Проведено тягові розрахунки з використанням програмного комплексу Mathcad для профілю Стаханов-Попасна із поїздом масою 500т для вивізної роботи за параметрами локомотиву, обраного за результатами розрахунків. Режими ведення обох локомотивів обиралися таким чином, щоб час руху у тязі, а також вибігу і гальмуванні були приблизно однаковими. Тягова характеристика гібридного локомотива на базі маневрового тепловозу серії ЧМЕЗ була отримана з використанням розроблених моделей. Виявлено, що в результаті заміни базового маневрового тепловозу серії ЧМЕЗ гібридним локомотивом, побудованому на його базі, для розглянутої ділянки і відповідної маси поїзда, сумарні витрати палива зменшаться на 30%, а ККД поїздки збільшиться на 7%.

Визначено коефіцієнт ефективності для різних видів модернізації за схемою, наведеною у [10], який включає технічні параметри, параметри життєвого циклу і екологічні параметри, для підтвердження ефективності розглянутої в роботі модернізації, який виявився рівним для маневрової роботи $K_{\text{еф(ман.)}}=1,9$, роботи на гірці $K_{\text{еф(гор.)}}=2,2$, вивізної роботи $K_{\text{еф(ман.)}}=2,9$, що цілком підтверджує ефективність впровадження цього типу маневрового тепловозу замість локомотива серії ЧМЕЗ для всіх розглянутих варіантів його експлуатаційної роботи.

- [1] Сергиенко, Н.И. Решение проблем подвижного состава железных дорог Украины через взаимодействие государственного и частного секторов экономики [Текст] // Локомотив-информ. – 2010. – №6. – С.40-46.
- [2] Лашко, А.Д. Основные направления обновления тягового подвижного состава Украины в 2006-2010 гг. [Текст] / А.Д. Лашко, В.Н. Самсонкин, А.М. Гончаров, А.В. Коновалов // Локомотив-информ. – 2006. -№6. – С.8-12.
- [3] Фалендыш, А.П. Использование гибридных передач на маневровых тепловозах [Текст] / А.П. Фалендыш, Н.В. Володарец // Локомотив-информ. – 2010. – Декабрь. – С. 4-7.
- [4] Коссов, Е.Е. Выбор характеристик магистральных и маневровых тепловозов [Текст] / Е.Е. Коссов, В.А. Старовойт // Повышение топливной экономичности тепловозов: труды ВНИИЖТ. – М.: Транспорт, 1991.– 238 с.
- [5] Михальченко, Г.С. Теория и конструкция локомотивов: Учебник для вузов ж.-д. транспорта [Текст] / Г.С. Михальченко, В.Н. Кашников, В.С. Коссов, В.А. Симонов.— М.: Маршрут, 2006. — 584 с.
- [6] Стрекопытов, В.В. Электрические передачи локомотивов: Учебник для вузов ж.-д. транспорта [Текст] / В.В. Стрекопытов, А.В. Грищенко, В.А. Кручек. М.: Маршрут, 2003. 310с.
- [7] Воронько, В.А. Обоснование выбора параметров маневровых и промышленных тепловозов с учетом условий эксплуатации: дис. ... к. т. н. спец. 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов / В.А. Воронько. М. : МГУПС, 2005. 148 с.
- [8] Falendysh, A. Calculation of the Parameters of Hybrid Shunting Locomotive / A. Falendysh, P. Kharlamov, O. Kletska, N. Volodarets // Transportation Research Procedia: 6th Transport Research Arena, Automotive and Railway Engineering and Technologies. – 2016. – Vol. 14., pp. 665 – 671. – DOI: 10.1016/j.trpro.2016.05.325.
- [9] Falendysh, A. The impact of the type of operation on the parameters of a shunting diesel locomotive with hybrid power plant / A. Falendysh, M. Volodarets, V. Hachenko, O. Kletska // MATEC Web of Conferences: BulTrans-2017: 9th International Scientific Conference on Aeronautics, Automotive and Railway Engineering and Technologies. – 2017. – Vol. 133. – Article number 03003. – 4 p. – DOI: 10.1051/mateconf/201713303003.

УДК 502/504.58:581

**ОЦІНКА КЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОСЛИННОГО
ПОКРИВУ ПОБЛИЗУ АВТОДОРИГ ДИСТАНЦІЙНИМ МЕТОДОМ З
ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ**

**ASSESSMENT OF CLIMATIC CHARACTERISTICS OF VEGETATION
NEAR HIGHWAY BY REMOTE METHOD WITH APPLICATION OF
UNMANNED AERIAL VEHICLES**

к.б.н. Дворецький Т.В.¹, аспіранти С.А.Савченко² та А.І.Крупко²

¹Національний авіаційний університет (м. Київ)

²Інститут гідробіології НАН України (м. Київ)

Dvoretzkiy T.V., PhD (Biol.)¹, PhD students S.A.Savchenko² and A.I.Krupko²

¹National aviation university (Kyiv)

²Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine

Використання дистанційних методів дослідження стану довкілля дозволяють отримувати оперативну інформацію про екологічний стан значних за площею територій. Зокрема, дистанційні методи є перспективними при дослідженні об'єктів транспортної інфраструктури значної протяжності. Виходячи з загального принципу єдності живих організмів до середовища їхнього перебування, можна вважати, що існують тісні корелятивні зв'язки між факторами (характеристикою параметрів) навколишнього середовища і реакцією живих організмів на них. По реакції рослинних об'єктів на зміни навколишнього середовища можна робити висновки не тільки про впливаючі фактори, але і про динаміку вказаних змін, а на основі них прогнозувати тенденції розвитку гео- та екосистем [1-2].

Враховуючи загальні тенденції розвитку технологій та технічних можливостей [3] було розроблено прилад «Lotus 1» (рис. 1), що дозволяє проводити оперативну діагностику мікрокліматичних показників рослинного покриву як наземним та дистанційним методом.

Завданням приладу є вимірювання фітокліматичних характеристик (температури і вологості повітря, а також прямий і зворотній інтенсивності сонячного освітлення) в різних ярусах фітоценозу.

Базова версія комплексу дозволяє підключати чотири виносних блоку датчиків, які здатні визначати: температуру повітря в інтервалі від -5 до 1000С; відносну вологість повітря – від 10 до 100%; пряме сонячне освітлення – від 1 до 999 990 Лк; відбите сонячне освітлення від 1 до 99999 Лк.