

## Інформація до проекту (для подальшої публікації)

Секція: Нові технології розвитку: транспортної системи, у тому числі розумний, зелений та інтегрований транспорт; ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування; озброєння та військової техніки; дослідження з найбільш важливих проблем ядерної фізики...

Назва проекту: Оптимізаційні моделі інтеркомунікативного енергообміну в системах електричного транспорту з накопичувачами та фотовольтаїчними джерелами

Тип роботи: Науково-технічна (експериментальна) розробка

Організація-виконавець: Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

### АВТОРИ ПРОЕКТУ:

Керівник проекту: Босий Дмитро Олексійович  
(основним місцем роботи керівника проекту має бути організація, від якої подається проект)

Науковий ступінь: доктор технічних наук, вчене звання: доцент

Місце основної роботи: Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, професор кафедри інтелектуальні системи електропостачання

Проект розглянуто й погоджено рішенням вченої (наукової, науково-технічної) ради (Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна) від " 21 " \_\_\_\_ 09 \_\_\_\_ 2020 р., протокол № 3.

Інші автори проекту: к.т.н. Антонов А.В., н.с. Кебал І.Ю., ас. Земський Д.Р, ас. Марікуца С.Л.

Пропоновані терміни виконання проекту: 01.01.2021 – 31.12.2022.

Орієнтований обсяг фінансування проекту: 1 283,4 тис. грн.

### 1. АНОТАЦІЯ

Проект направлений на оптимізацію функціонування в енергосистемах України електричного транспорту з накопичувачами та фотовольтаїчними джерелами електричної енергії. Бурхливий розвиток в останні роки сонячної генерації призводить до незбалансованості енергетичної системи та проблем з оплатою вартості генерованої електроенергії за зеленим тарифом. Електричний транспорт досить легко дозволяє інтегрувати накопичувачі електроенергії у свою інфраструктуру, чим дозволяє вирішити проблеми незбалансованості режимів генерації та споживання електроенергії за допомогою сучасних технологій керованого електропостачання. Впровадження даних технологій потребує розробки сучасних принципів управління режимами обміну електричною енергією між взаємодіючими системами, розширення інфраструктури зарядних станцій і будівництво малих та великих сховищ електричної енергії для забезпечення потреб оптимального функціонування електричного транспорту та вирівнювання графіків генерації фотовольтаїчними джерелами електричної енергії, загальна потужність яких в Україні, станом на 1-й квартал 2020 року становить понад 6,2 ГВт.

### 2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ

Проблема оптимального енергообміну в системах електричного транспорту з інтегрованими накопичувачами та фотовольтаїчними джерелами електроенергії, яка полягає в тому, що нормальне функціонування та подальший розвиток електричного транспорту тісно пов'язане з необхідністю забезпечення розгалуженої мережі зарядних станцій та

накопичувачів електричної енергії, розробки оптимізаційних моделей для забезпечення ефективного використання електроенергії та зниження собівартості перевезень з одночасним вирівнюванням графіку навантаження електроенергетичної системи.

Об'єктом дослідження є процес інтеркомунікативного енергообміну в системах електричного транспорту, який полягає у необхідності визначення оптимального розподілу між складовими енергобалансу при диверсифікації джерел електроенергії.

Предметом дослідження є технології керованого електропостачання систем електричного транспорту, що полягають в узгодженні режимів генерації, розподілу, накопичення та використання електричної енергії.

### 3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

Мета - підвищення ефективності використання електричним транспортом енергії, згенерованої фотовольтаїчними електростанціями, шляхом використання мобільних та стаціонарних накопичувачів електричної енергії з оптимальними алгоритмами керування процесами заряду/розряду.

Завдання:

1. Системно проаналізувати стан енергетичного балансу в процесах передачі, перетворення, розподілу та споживання енергії електричним транспортом з урахуванням зростаючих обсягів генерації електроенергії фотовольтаїчними джерелами.
2. Науково обґрунтувати алгоритми інтеркомунікації енергії в системах електричного транспорту з накопичувачами електричної енергії та фотовольтаїчними джерелами.
3. Розробити наукові принципи енергоефективного електропостачання електричного транспорту при диверсифікації джерел живлення.
4. Розробити прогнозу нейромережеву модель генерації енергії фотовольтаїчними електростанціями.
5. Розробити дослідний зразок системи інтеркомунікативного обміну електричною енергією між підсистемами електропостачання електричного транспорту з накопичувачами та фотовольтаїчними джерелами.
6. Науково обґрунтувати та оцінити техніко-економічні показники застосування стаціонарних та мобільних накопичувачів електротранспорту для згладжування піків генерації фотовольтаїчними джерелами електричної енергії.

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА

Оптимізаційні моделі інтеркомунікативного обміну електричною енергією в системах електричного транспорту з накопичувачами та фотовольтаїчними джерелами електричної енергії будуть інтегровані в енергетичні системи України, що створить базу для здійснення перерозподілу потоків потужностей всередині систем, мінімізує необхідну встановлену потужність високоманеврених потужностей (газотурбінні установки).

Використання вже існуючої та перспективної кількості мобільних накопичувачів електричної енергії (автомобільні батареї) дозволить здійснювати балансування енергетичних систем урбаністичних осередків, з використанням розроблених алгоритмів, що дозволить підвищити мобільність електротранспорту до 50%.

Кооперація функціонування стаціонарних накопичувачів електричної енергії тягових пістанцій з електричним транспортом та фотовольтаїчними джерелами електричної енергії дозволить агрегувати надмірно генеровану електричну енергію фотовольтаїчних джерел та енергію рекуперації електричного транспорту, а також покривати піки споживання.

### 5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ

Наукова цінність полягає у розвитку методів ефективного використання електроенергії за рахунок синергії різних джерел енергії та способів її накопичення та подальшого споживання. Наукове обґрунтування оптимізаційних моделей інтеркомунікативного обміну електричною енергією в системах електричного транспорту з накопичувачами та фотовольтаїчними джерелами буде здійснюватись шляхом математичного та імітаційного моделювання з врахуванням отриманих експериментальних

даних щодо функціонування складових систем з мінімальними припущеннями, а розроблені програмні засоби та технічна документація будуть корисними для використання в експлуатації сучасних систем електричного транспорту.

Керівник проекту \_\_\_\_\_ Босий Д. О.

(П.І.Б.)

Підпис: \_\_\_\_\_ 

« 25 » \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2020