

НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2025 РОКУ

XIV НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

Збірка наукових тез

18 грудня 2025 р.

Харків – 2025

УДК 004.056.5:004.738.5:37.018.43, 004.056.55, 004.412.2.056:004.77]:623.4,
004.45+004.67, 004.72:004.45, 004.8:378(062.552), 004.81,
004.896:621.865.8:629.05:004.021, 004.932:621.396.969, 004.94, 004.94:005.2,
004.94:005.8, 004.94+655, 004.942:519
321.01-14, 338.242, 338.47:004.9:656, 35.081.2:004.8, 373.62:621.311.243
53.084.855, 533.9.07:621.396.67:629.78, 535.8
616.36-002-022.6, 619:616-008.9:619, 620.9, 621.03, 621.31:535.215,
621.311:004.8:004.272, 621.313.332, 621.313.333:004.942, 621.315.2:621.382.2:621.391,
621.313:621.314, 621.396.96:623.746-519:004, 623.618.51, 625.2:004.942,
629.5.051:532.59:656.61, 629.5.051:656.61:004.8, 629.5.015.1:656.61:658.26,
629.73.002, 629.735.036.5, 629.78, 631.363, 635.36:631, 637.5.05/07, 655.3.069,
656.211.7, 656.13:658, 659.113.71, 661.183:661.863, 664.6:613.2:796,
664.68:613.2:371.67, 664.7+339.5, 664.8/9.036.2, 664.8:621.311.243,
664.8:621.565.93:004, 665.3, 678.5, 681.32:007.5, 681.5:622.8

XIV НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2025 РОКУ». ЗБІРКА НАУКОВИХ ТЕЗ. – ХАРКІВ, Х.: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР, 2025 – 88 С.
e-ISBN 978-617-8360-24-5

Збірка наукових тез XIV Наукової конференції «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2025 РОКУ» містить наукові тези з наступних галузей наук: ветеринарні, економічні, педагогічні, технічні науки. Матеріали представляють інтерес для широкого кола науковців, фахівців у відповідних галузях наук, аспірантів та можуть представляти інтерес для студентів університетів.

XIV Наукова конференція «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2025 РОКУ» відбулась 18 грудня 2025 року. Тези конференції оприлюднені на інтернет-сторінці видавця ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»
<https://entc.com.ua/uk/konferentsii/610-naukovi-pidsumky-roku>

Матеріали збірника опубліковано у авторській редакції

e-ISBN 978-617-8360-24-5

© УСІ АВТОРИ, 2025

Організатор та видавець ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»

Адреса організатора конференції та видавництва
вул. Шатилова дача, 4, м. Харків, Україна, 61165
ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»

Тел.: +38 (057) 750-89-90
E-mail: conference@entc.com.ua

Conference organizer and Publisher TECHNOLOGY CENTER PC®

Conference organizer's and publisher's address
Shatilova dacha str., 4, Kharkiv, Ukraine, 61165
TECHNOLOGY CENTER PC®



**Technology
Center**



ЕНЕРГЕТИКА, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

СЕКЦІЯ 4: ТЕХНІЧНІ НАУКИ

27

ЗАСТОСУВАННЯ КВАНТОВИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Шматко О. В., Шевченко В. С.

28

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ КЕРУВАННЯ СТРУМОМ ЗБУДЖЕННЯМ АВТОНОМНОГО
АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Василець С. В., Василець К. С., Залужний А. Л.

29

ІНІЦІЮВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОГО ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПРОЄКТУ З
УДОСКОНАЛЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ
ЛОКОМОТИВІВ З УРАХУВАННЯМ РЕЖИМІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЯГОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Нерубацький В. П.

30

OPTIMIZATION OF INDUCTION MOTOR PARAMETERS

Zharkymbekova Makpal, Sakitzhanov Markhabat

ІНІЦІЮВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОГО ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПРОЄКТУ З УДОСКОНАЛЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЛОКОМОТИВІВ З УРАХУВАННЯМ РЕЖИМІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЯГОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Нерубацький В. П.

Враховуючи світові тенденції розвитку енергоощадних транспортних систем, інтелектуальних методів оптимізації енергоспоживання та цифровізації тягових електроприводів, актуальним постає питання поглибленого дослідження параметрів та режимних властивостей сучасних силових установок локомотивів. Об'єктом ініційованого дослідження є електромагнітні, електромеханічні та теплові процеси, що протікають у тягових електродвигунах та силових перетворювачах локомотивів. Однак, використання відомих методик проведення досліджень ускладнюється через невідповідність класичних підходів до аналізу й моделювання реальним умовам функціонування тягових перетворювачів, оскільки традиційні методики базуються на спрощених уявленнях спектральної структури струмів, напруги та навантаження. Сучасні тягові перетворювачі працюють у високочастотних імпульсних режимах, що призводить до значних відхилень від передумов лінійності, покладених в основу традиційних моделей. Це вимагає розроблення нових підходів, які повноцінно враховують комутаційні процеси, нелінійність навантаження та термодинамічну поведінку конструктивних елементів двигуна. Додатковою проблемою є збільшення рівня електромагнітних завад, що впливають на точність контролю та керування, а також на рівень втрат у системі. Крім того, зміни у стратегіях керування та впровадження алгоритмів прогнозного регулювання потребують достовірних моделей взаємодії між перетворювачем і тяговим двигуном, що може бути забезпечено лише при врахуванні багатofакторної природи внутрішніх процесів. Таким чином, існуючі підходи не відповідають вимогам сучасної практики, що й зумовлює необхідність створення нової методичної бази.

Для розв'язання цієї проблеми передбачається застосування удосконаленого комплексу математичних моделей електромеханічної системи «тяговий перетворювач – тяговий електродвигун – колісна пара», який враховує багатовимірні режими функціонування, включно з імпульсними процесами, перехідними режимами та режимами з підвищеними гармонічними складовими. Проте для достовірної оцінки енергоефективності та забезпечення стійкої роботи електропривода недостатньо лише моделювання електромагнітних процесів, тому завданням досліджень є також узгодження електромагнітних і теплових характеристик двигуна з реальними алгоритмами керування та профілями навантаження локомотива, що забезпечить коректне визначення резервів зменшення втрат і підвищення коефіцієнта корисної дії силової установки. Авторами наукового проєкту розпочато цикл наукових робіт щодо детального встановлення закономірностей процесу енергетичної взаємодії тягових перетворювачів із електричними машинами у різних експлуатаційних сценаріях. Вивчено спектральні особливості вхідних струмів двигунів за різних рівнів модуляції, частот комутації та параметрів навантаження, що дозволяє визначити ступінь впливу нелінійних компонент на нагрівання обмоток, магнітопроводу та підшипникових вузлів. Показано, що врахування реальних динамічних режимів, а також особливостей роботи силової електроніки суттєво змінює картину розподілу втрат і, відповідно, визначає нові шляхи підвищення енергоефективності в умовах інтенсивної експлуатації локомотивів. Отриманий результат свідчить про можливість формування адаптивних стратегій керування тяговими електродвигунами, які враховують не лише миттєві параметри напруги і струму, а й прогнозовані зміни навантаження в реальному часі. Завдяки цьому досягається оптимальне поєднання електромагнітних, механічних і теплових процесів, що забезпечує мінімізацію втрат у всіх ланках привода, підвищення ресурсу компонентів та покращення загальної енергоефективності локомотивної силової установки.

Запропонований напрям має прикладне значення для проєктування нових і модернізації існуючих тягових засобів транспорту, оскільки дозволяє створювати цифрові двійники тягових електродвигунів і перетворювачів, виконувати багатofакторну оптимізацію параметрів системи, а також синтезувати високоточні алгоритми керування з урахуванням обмежень за нагрівом, струмами та швидкодією. У перспективі такі наукові розробки можуть стати основою для впровадження енергоощадних технологій на залізничному транспорті, підвищення надійності та безпеки експлуатації, а також зниження експлуатаційних витрат і вуглецевого сліду галузі.

Ключові слова: енергоефективність, тяговий двигун, локомотив, тяговий перетворювач, силова установка, керування, втрати.

Нерубацький Володимир Павлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент, кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Український державний університет залізничного транспорту, майдан Оборонний Вал, 7, м. Харків, Україна, 61050
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4309-601X>