

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. ОСТРОГРАДСЬКОГО
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. В. ДАЛЯ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
UNIVERSITY OF ZILINA IN ZILINA
TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA
TADEUSZ KOŚCIUSZKO CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT IN
KATOWICE
KAZIMIERZ PULASKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND
HUMANITIES IN RADOM
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY
ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»**

**Тези доповідей
міжнародної науково-технічної конференції**

«ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФРАСТРУКТУРА ТРАНСПОРТУ»

Харків 2018

Міжнародна науково-технічна конференція «Технології та інфраструктура транспорту», Харків, 14 – 16 травня 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. - с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за такими секціями: технології виготовлення та відновлення виробів транспортного призначення; проектування, виробництво та сервіс засобів транспорту; транспортні технології та логістика; проблеми безпеки на транспорті, в промисловості та інфраструктурі; захист довкілля, екологічна безпека та ресурсозберігаючі технології; забезпечення конкурентоспроможності підприємств транспорту і промисловості; інтеграційні процеси фінансово-економічного розвитку транспортної галузі.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ

«ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»

<i>М. В. Загирняк, В. В. Драгобецкий, Е. А. Наумова, С. В. Шлык, А. А. Шаповал</i> МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПЛАСТИЧЕСКИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ	29
<i>О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ДО І ПІСЛЯ ЛАЗЕРНОГО БОРУВАННЯ	31
<i>О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук</i> ПОВЕРХНЕВИЙ ШАР ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ПІСЛЯ БОРУВАННЯ З НАСТУПНОЮ ЛАЗЕРНОЮ ОБРОБКОЮ	33
<i>С. В. Воронін, Б. С. Асадов</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗМАЩУВАЧІВ АЕРОЗОЛЬНОГО ТИПУ	35
<i>А.О. Задорожний, А. П. Ковревський, Ю. В. Човнюк, М. П. Ремарчук</i> ОСОБЛИВОСТІ ТЕЧІЇ РІДИН ЗМІННОЇ В'ЯЗКОСТІ ПО ТРУБОПРОВОДУ РІЗНОЇ ФОРМИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕТИНУ	37
<i>О. В. Устенко, С. С. Тимофеев, Н. Р. Огульчанська, М. В. Грибанов, Д. Г. Воскобойников</i> АНАЛІЗ РУЙНУВАННЯ ГОЛОВОК РЕЙОК	39
<i>О. А. Охріменко, А. В. Мініцький, М. О. Сисоєв, Н. В. Мініцька</i> ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ПОРОШКОВИХ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ	40
<i>В. О. Стефанов, Д. В. Онопрейчук, В. В. Пащенко, Г. О. Радіонов</i> ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНОЇ ПРИСАДКИ В ГІДРАВЛІЧНИХ ОЛИВАХ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	42

<i>В. І. Данілевський, В. В. Юрченко</i> АВТОМАТИЗОВАНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОВОЗІВ	109
<i>Хайдер Абед Дахад, Віссам Хамід Алаві, А. П. Марченко, Д. М. Клец, О. В. Акімов</i> ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ПОТУЖНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА	111
<i>Ю.Ф. Дубравін</i> ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ОДНОФАЗНО-ПОСТІЙНОГО СТРУМУ	113
<i>Д. С. Жалкін, О. Д. Жалкін, М. М. Андріанов</i> ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ КОМБІНОВАНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ТЕПЛОВОЗА	115
<i>Д. С. Жалкін, В. І. Коваленко</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ СЕЗОННОЇ ДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВОЗІВ	117
<i>М. І. Капіца, Д. М. Кислий, А.Є. Десяк</i> ДІАГНОСТУВАННЯ ЛОКОМОТИВНИХ ПОРШНЕВИХ КОМПРЕСОРІВ	119
<i>М.І. Капіца, Ю.Г. Козік</i> МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ ІЗОЛЯЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ЛОКОМОТИВІВ	120
<i>О.С. Крашенінін, О.С. Коваленко, М.В. Максимов, О.В. Пономаренко</i> ОҐРУНТУВАННЯ ПОНАД НОРМАТИВНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ОСНОВІ ПОЛОЖЕНЬ ТЕОРІЇ СТАРІННЯ	123
<i>А. О. Ловська</i> МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ НЕСУЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВАГОНА-ПЛАТФОРМИ ЗЧЛЕНОВАНОГО ТИПУ ПРИ КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ	125
<i>С.В. Малиук, В.П. Ткаченко</i> ВПЛИВ ПЕРЕКОСУ КОЛІСНИХ ПАР НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ РУХОМОГО СКЛАДУ	127

ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ОДНОФАЗНО-ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

INCREASING THE POWER FACTOR OF SINGLE-PHASE DC (DIRECT CURRENT) ELECTRIC LOCOMOTIVES

Канд.техн.наук Ю.Ф. Дубравін

Державний університет інфраструктури транспорту (м. Київ)

I.F. Dubrawin, PhD (Tech.)

The State university of transport's infrastructure (Kyiv)

Вантажні та пасажирські перевезення на ділянках Укрзалізниці, що електрофіковані по системі змінного струму, здійснюються електровозами однофазно-постійного струму ВЛ80 всіх індексів та пасажирськими електровозами ЧС4, ЧС8. Загальним недоліком їх є контактне, ступінчате амплітудне регулювання напруги на тягових двигунах (ТЕД) та відсутність рекуперативного гальмування. Електровози мають недостатній рівень коефіцієнта потужності, що збільшує струмове навантаження контактної мережі та втрати потужності. При використанні зонно-фазового регулювання відбувається спотворення синусоїдальної форми напруги контактної мережі, а коефіцієнт потужності має задовільний рівень тільки в кінці зон регулювання.

Найбільш перспективним напрямком покращення енергетичних показників вказаних електровозів є модернізація з використанням імпульсних 4q-S перетворювачів та широтно-імпульсних перетворювачів (ШП). При цьому перетворювач 4q-S напругу вторинної обмотки тягового трансформатора (ТТ) перетворює в постійну стабілізовану напругу, а ШП регулює напругу на ТЕД. Данна схема забезпечує синусоїдальну форму вхідного струму, коефіцієнт потужності близький до одиниці, можливість рекуперативного гальмування та плавне безконтактне регулювання напруги на ТЕД.

Виконано опис електромагнітних процесів функціонування 4q-S та ШП в системі управління електровоза. Розроблена розрахункова схема тягового електроприводу. Математична модель енергетичної підсистеми створена з використанням метода моделювання складних систем по взаємопов'язаних підсистемах [1]. Алгоритм управління транзисторними ключами побудований на основі синусоїдальної ШІМ [2]. Стан транзисторних ключів описується функціями S1, S2, які приймають значення 0 або 1. Моделююча напруга

$$F_M(t) = U_m \sin(\omega_M t + \psi),$$

(1)

Частотою $\omega_M = 2\pi f$ порівнюється з трикутною тактовою напругою

$$F_T(t) = U_T \frac{2}{\pi} \arcsin \left[\sin\left(\omega_T t + \frac{\pi}{2}\right) \right] \quad (2)$$

Розраховані значення струмів: в колі вторинної обмотки ТТ i_2 на виході транзисторного моста i_d , транзисторів i_{1T} i_{2T} i_{3T} i_{4T} , в колі резонансного фільтра i_ϕ , в контурі реєстрації замикання на землю в ланці постійної напруги i_R та в колі захисного модуля i_z Середнє значення струму тиристорного ключа згідно [3]

$$i_i = \frac{U_c \gamma - E}{R_g} \quad (3)$$

Розроблена віртуальна модель системи живлення ТЕД (рис.2) та проведено моделювання процесів з використанням параметрів вузлів електровоза ВЛ80°.

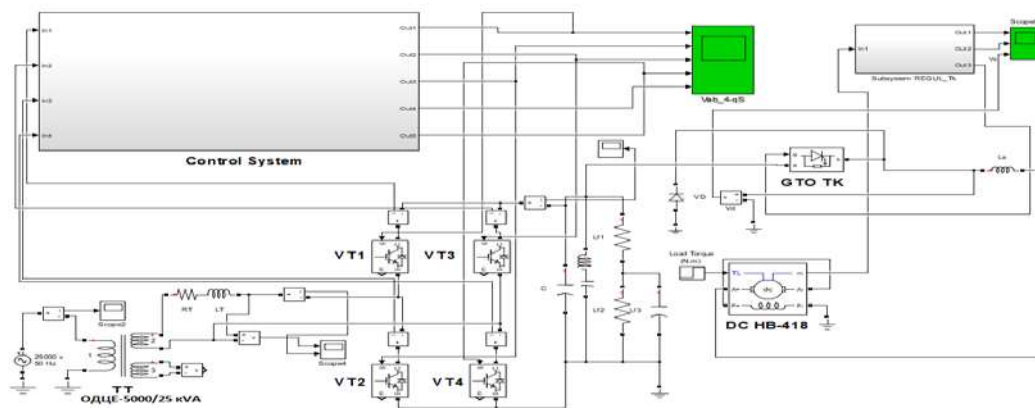
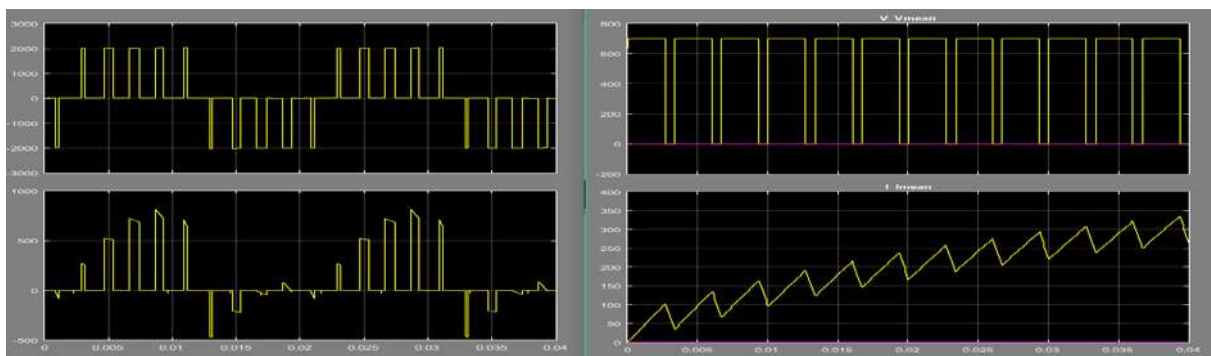


Рис.2. Віртуальна модель системи живлення ТЕД електровоза



а.

б.

Рис.3. Діаграми напруг та струмів: а – напруга на вході транзисторного моста, струм на виході транзисторного моста; б – напруга та струм в колі ТЕД

Проведене моделювання підтверджує можливість регулювання роботи ТЕД в режимах тяги та електричного гальмування. Осцилограми параметрів вхідних та вихідних вузлів схеми приведені на рис. 3. Віртуальна модель може бути використана для подальшого дослідження системи керування модернізованого електровоза.

- [1] Пронин М.В., Воронцов А.Г. Силовые полностью управляемые полупроводниковые преобразователи (моделирование и расчет) / Под ред. Крутякова Е.А. СПб: «Электросила», 2003. – 172 с.
- [2] Электроподвижной состав с асинхронными тяговыми двигателями / Н.А. Ротанов, А.С. Курбасов, Ю.Г. Быков, В.В. Литовченко. Под ред. Н.А. Ротанова.– М.: Транспорт, 1991 . – 336 с.
- [3] Преобразовательная техника. Руденко В.С.,Сенько В.И., Чиженко И.М.–2-е изд.,перераб. и доп. –Киев: Вища школа. Головное изд-во,1983.– 431 с.