

УДК 621.314

*Ю.О. Семененко*

**ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО АКТИВНОГО ФІЛЬТРА ПОСЛІДОВНОГО ТИПУ ДЛЯ ПРИДУШЕННЯ ГАРМОНІЙНИХ СКЛАДОВИХ ВИХІДНОЇ НАПРУГИ ТЯГОВОЇ ПІДСТАНЦІЇ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ**

*Y.O. Semenenko*

**THE USE OF COMBINED ACTIVE SERIAL-TYPE FILTER TO SUPPRESS HARMONIC COMPONENTS OF THE OUTPUT VOLTAGE OF DC TRACTION SUBSTATIONS**

Надійне функціонування засобів залізничного зв'язку та систем автоматики, де все ширше використовуються мікропроцесорні пристрої, суттєво залежить від роботи згладжувальних пристроїв, які знижують негативний вплив тягового струму на рейкові кола. Причиною таких впливів виступають гармоніки змінної складової напруги та струму тягової мережі, джерелом яких є випрямляючі агрегати тягових підстанцій, а також рухомий склад з імпульсним споживанням електричної енергії.

Запропонований комбінований активний фільтр послідовного типу має активну складову та пасивну – аперіодичний  $LC$ -фільтр. Поставлена задача придушення змінної складової вихідної напруги вирішується за допомогою внесення в коло пасивної ланки напруги компенсації, що формується замкнутою системою автоматичного

регулювання. Система автоматичного регулювання за рахунок кола зворотного зв'язку отримує сигнал змінної складової напруги навантаження та формує компенсуючий сигнал, який передається через розділовий трансформатор в силову ланку послідовно до реактора пасивного фільтра.

Проведення дослідження комбінованого активного фільтра послідовного типу показало, що його застосування більш ефективно, ніж комбінованого активного фільтра паралельного типу для покращення якості електричної енергії на виході тягової підстанції постійного струму та в тяговій мережі постійного струму. Таким чином, забезпечується необхідний рівень електромагнітної сумісності системи тягового електропостачання з електричним рухомим складом і засобами залізничної сигналізації, централізації, автоблокування та автоматики.

УДК 621.314

*О.І. Семененко, Ю.О. Семененко*

**ВИПРЯМНИЙ АГРЕГАТ ТЯГОВОЇ ПІДСТАНЦІЇ З ВОЛЬТОДОДАВАЛЬНИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ З ШИРОТНО-ІМПУЛЬСНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ НА БАЗІ ЄМНИСЬКОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ**

*O.I. Semenenko, Y.O. Semenenko*

**RECTIFIER TRACTION SUBSTATION BUCK CONVERTER WITH PULSE-WIDTH MODULATION BASED ON CAPACITIVE ENERGY STORAGE**

На ділянках залізниці, електрифікованих за системою постійного струму, з інтенсивним та швидкісним рухом поїздів за рахунок значних втрат напруги в

контактній мережі не вдається традиційними засобами підтримувати рівень напруги в межах допустимого згідно з «Правилами улаштування системи

тягового електропостачання залізниць України. ЦЕ-0009». Поява потужних високовольтних перетворювачів на основі сучасних швидкодіючих ключів зробила можливим створення ефективних систем тягового електропостачання постійного струму за рахунок регулювання та стабілізації напруги на вихідних шинах тягових підстанцій.

Для вирішення проблеми пропонується застосувати дванадцятипульсний випрямний агрегат тягової підстанції з вольтододавальним перетворювачем, в

якому реалізується регулювання вихідної напруги та компенсація змінної складової застосуванням широтно-імпульсної модуляції. Вольтододавальний перетворювач отримує живлення від емнісного накопичувача енергії, що забезпечує високу стабільність роботи системи. Для підвищення ефективності компенсації змінної складової вихідної напруги в широкому діапазоні частот у вольтододавальному перетворювачі застосовано багатозначну схему широтно-імпульсного регулятора на швидкодіючих IGBT.

УДК 629.424.3

*А.О. Каграманян*

### ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ ТЕПЛОВИЗНИХ ДИЗЕЛІВ

*А.О. Kagramanian*

### THE PECULIARITIES OF DETERMINATION OF SOLID PARTICLE CONCENTRATION IN WASTE GASES OF DIESEL ENGINES

Як відомо, одним із основних джерел забруднення атмосферного повітря на залізничному транспорті є його тяговий рухомий склад, зокрема тепловози та дизель – поїзду.

В Україні, згідно з ГСТУ 32.001-94 «Викиди забруднюючих речовин з відпрацьованими газами тепловозних дизелів. Норми та методи визначення», токсичність дизелів тепловозів оцінюється за середньоексплуатаційним питомим викидом, г/кВт·год.

Норми середньоексплуатаційних питомих викидів забруднюючих речовин залежно від року випуску встановлені такі:

- на викиди оксидів азоту;
- викиди оксиду вуглецю;
- викиди вуглеводнів.

З метою інтеграції вітчизняного екологічного законодавства до європейського співробітниками кафедри «Теплотехніка і теплові двигуни» Українського державного університету залізничного транспорту в 2012 році

розробили методику нормування викиду твердих частинок.

Питомий викид твердих частинок, г/кВт·год, на кожному режимі пропонується обчислювати за формулою

$$e_{TV} = \frac{3600 \cdot C_{TV} \cdot V_e}{P_e}$$

Визначення величини твердих частинок з відпрацьованих газів (ВГ) тепловозних дизелів можливо або прийнято в європейських країнах «Системою визначення вмісту твердих частинок у відпрацьованих газах», або вимірюванням величини димності ВГ з подальшим переводом показника димності у викиди на основі залежностей від коефіцієнта ослаблення світлового потоку.

На основі методики визначення у ВГ твердих частинок Міністерство інфраструктури у 2015 році затвердило зміни до ГСТУ 32.001-94, які введені в дію. Впровадження змін до ГСТУ 32.001-94