ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Лисенко Олександри Геннадіївни

«РАЦІОНАЛЬНІ РЕЖИМИ РОБОТИ ТЯГОВОЇ МЕРЕЖІ ТРАНСПОРТУ З ІНДУКЦІЙНОЮ ПЕРЕДАЧЕЮ ЕНЕРГІЇ»,

представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – Електротехнічні комплекси та системи

Актуальність теми та її зв'язок з науковими програмами

В даний час на передній план в електроенергетиці вийшли енергозберігаючі напрямки по створенню прогресивних технологічних процесів, прогресивних електротехнічних комплексів і систем з мінімізацією втрат енергії, розробки та впровадження перспективних транспортних систем, в тому числі і у вугільній промисловості, яка є основною складовою енергетичної безпеки України. Транспортні комплекси рудничної відкатки у вигляді безконтактних електровозів, тягової мережі та перетворювачів частоти характеризуються високою енергоємністю і встановленою потужністю електротехнічного обладнання. Для підвищення їх енергетичної ефективності першочергову увагу слід приділяти економії електроенергії, зниження питомих витрат з одночасним підвищенням безпеки експлуатації транспортної системи.

Такі технологічні комплекси відрізняються складною структурою, перетіканням значної реактивної енергії та істотними перенапруженнями транспортної мережі, а також значним продовженням процесу експлуатації. Тому для ефективної реалізації оптимізації електричних режимів і систем живлення електротранспорту необхідно враховувати всі фактори, які мають суттєвий вплив на втрати електроенергії.

Обмеженість контролю електричних параметрів тягової мережі безконтактної транспортної системи рудничної відкатки, контролю електромагнітних полів, створюваних при функціонуванні системи, зумовлюють потребу в математичному моделюванні складних

взаємопов'язаних електричних та електромагнітних процесів у системі енергоживлення з урахуванням неоднорідностей в лініях з розподіленими параметрами, які мають на окремих ділянках зосереджені неоднорідності. З огляду на те, що в тягової мережі присутні два рода неоднорідностей, зосереджені в конкретних перетинах лінії поздовжньої компенсації та енергії опору, що вносяться приймачами і, найчастіше неузгодженість деяких параметрів тягової мережі і пускових параметрів напівпровідникових високочастотних перетворювачів, стає необхідною розробка нових підходів і методів для забезпечення достовірності і точності математичного моделювання електричних та електромагнітних процесів в розглянутих мережах.

Саме тому актуальною є тема дисертаційної роботи Лисенко О.Г., яка спрямована на вирішення важливої наукової задачі подальшого розвитку методів оптимізації та ефективного електроживлення безконтактних транспортних систем, що забезпечують зниження ймовірності виходу з ладу електрообладнання від підвищення напруги і втрат електроенергії при пусках перетворювачів частоти тягової мережі, а також при зниженні рівня несумісності.

Актуальність теми дисертаційної роботи підтверджується також тим, що вона відповідає Закону України «Про пріорітетні напрямки розвитку науки і техніки», зокрема, п. 3 статті 3 «Енергетика та Енергоефективність» і напряму тематики науково-дослідних робіт кафедри Систем електропостачання Національного гірничого університету.

Матеріали роботи використані при виконанні бюджетних тем НДР Міністерства освіти і науки України ГП-331 № 0104U000773 і ГП-478 № 0115 U002299, спрямованих на розробку оптимізації режимів роботи тягової мережі транспорту з індуктивною передачею енергії, в яких автор була співвиконавцем.

Ступінь обґрунтованості наукових положень висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність

1. Обґрунтованість наукових результатів, висновків і рекомендацій забезпечується коректністю прийнятих допущень до вирішуваних завдань, підтверджується узгодженням результатів теоретичних досліджень з відомими експериментальними даними.

2. При вирішенні поставлених у дисертації задач застосовувалися чисельні методи рішення диференціальних рівнянь в часних похідних - при моделюванні електричних режимів тягової мережі, методи прогонки, головного критерію і згортки - при знаходженні оптимальних режимів роботи тягового перетворювача, метод найменших квадратів - при розрахунку втрат потужності в тягової мережі при пуску.

3. Отримані результати характеризуються обґрунтованістю прийнятих припущень при формулюванні математичних моделей, що не призвело до спотворення результатів досліджень і дозволило отримати адекватні математичні моделі. Достовірність результатів моделювання підтверджена даними експериментальних досліджень проведених за допомогою розроблених моделей з достатньою для практичного застосування точністю.

Все це дає підставу для ствердження, що наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, достатньо обґрунтовані і достовірні. Висновки роботи в основному є логічними і досить повно відбивають її сутність.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

В цілому наукова цінність дисертації полягає у вирішенні актуальної задачи - на основі аналізу характерних особливостей функціонування тягової мережі транспорту з індуктивною передачею енергії, розробки нових математичних моделей і алгоритмів розрахунку для визначення раціональних режимів тягової мережі з урахуванням цих особливостей. Кінцевою метою

досліджень є підвищення енергоефективності транспортної системи енергоживлення. Основні результати проведених наукових досліджень, які визначають його новизну, полягають у наступному:

- вперше обґрунтовані раціональні режими тягової мережі, які призводять до зниження втрат активної потужності і виключають перенапруги при урахуванні вихідних параметрів режиму тягового перетворювача частоти в пусковому режимі;

- на відміну від існуючих моделей розроблена нова математична модель визначення параметрів режимів тягової мережі з індуктивною передачею енергії, що дозволяє знаходити залежності струмів і напруг в тягової мережі в перехідних і сталих режимах з урахуванням впливу параметрів активної провідності кабелів;

- розроблено новий метод визначення допустимої відстані між пунктами компенсації з урахуванням ЕРС, що наводиться при русі електровозів, що дозволяє підвищити надійність компенсаційних пунктів, встановлених на тяговій мережі;

- вперше встановлена залежність між швидкістю наростання вихідного струму перетворювача частоти і довжиною тягової мережі, що дозволило визначити гранично допустимі значення цього параметра для забезпечення прийнятних рівнів напруги при пуску перетворювача.

Практична цінність одержаних результатів

- Розроблено методику оцінки електромагнітної сумісності системи електропостачання тягової мережі транспорту з індуктивною передачею енергії з урахуванням віддаленості точки підключення перетворювача частоти.

- Розроблено алгоритм визначення раціональних параметрів пускового режиму тягових перетворювачів частоти, що дозволяє уникнути перенапруги в тягової мережі шляхом урахування характеру протікання електромагнітних процесів в лініях з розподіленими параметрами.

- На основі запропонованого алгоритму пуску тягового перетворювача частоти виконано розрахунок економічної ефективності при мінімізації втрат потужності та кількості пусків перетворювача, який показав, що такий підхід дозволяє знизити втрати електроенергії до 30%.

- Результати роботи у вигляді нового способу визначення втрат потужності в пускових режимах тягового перетворювача частоти для безконтактного транспорту з індуктивною передачею енергії впроваджені в «ДТЕК Павлоградвугілля» при формуванні та аналізі режимів електроспоживання підземного електровозного транспорту.

Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях

Основні наукові результати дисертаційної роботи пройшли апробацію і в повному обсязі викладені у 14 наукових працях, у тому числі 11 статей у наукових виданнях України та інших держав, з них 3 статті - у виданнях іноземних держав та 8 - у фахових виданнях України, 2 - включених в міжнародні наукометричні бази даних (*Science index, Scopus*), 3 тези доповідей на конференціях.

Апробація роботи

Основні положення дисертаційної роботи пройшли апробацію і отримали позитивні відгуки на багатьох міжнародних науково-технічних конференціях: науково-технічна конференція проблем електромеханічних систем в гірничо-металургійному комплексі (м Дніпропетровськ, 2004 р); друга міжнародна науково-практична конференція «Енергозбереження в Україні: законодавство, теорія, практика» (м Київ, 2004 р); «Кадрове забезпечення та новітні технології у сфері енергозбереження гірського та металургійної промисловості» (м Дніпропетровськ, 2005 р); «Проблеми сучасної електротехніки - 2006» (м.Київ, 2006 р); VI міжнародна науково-технічна конференція «Ефективність та якість електропостачання промислових підприємств» (м.Маріуполь, 2008 р.) четверта науково-технічна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Наукова весна - 2013» (м Дніпропетровськ, 2013 р).

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації

Дисертація та автореферат за своїм змістом, обсягом, структурою відповідають вимогам до оформлення дисертаційних робіт. Зміст автореферату ідентичний змісту основних положень дисертації. Автореферат дає достатнє уявлення про структуру дисертації, наукові результати та їх практичне значення, про суть проведених досліджень, розробок і зроблених висновках. На жаль, в тексті дисертації, є деякі описки та неточності.

Зауваження до роботи:

1. Автор на стор.14 вказує на переваги безконтактного транспорту з індукційною передачею енергії - іскробезпечне струмознімання і досить високий ККД. Якщо з першим твердженням можна погодитися, то до другого виникає питання - з яким видом транспорту робиться порівняння?

2. На стор.17 наведена фраза «з огляду на малу перевантажувальну здатність тиристорів ...». Це твердження не може вважатися правильним, так як відомо, що перевантажувальна здатність тиристорів значно вище, ніж у транзисторів.

3. У висновках глави 2 п.6 наголошується, що облік активної складової провідності тягової мережі при моделюванні дозволив «більш критично» визначити допущення при моделюванні та підвищити точність. Вираз «більш критично» не може вважатися визначальним у даному випадку, а підвищення точності вимагає кількісної оцінки.

4. На графіках рис. 3.2 - 3.6, отриманих в результаті моделювання, вказані лінії довжиною 1941 м. У той же час в Додатку А (Програма розрахунку режимів тягової мережі), за якою проводилися розрахунки зазначених графіків, довжина лінії становить 1000 м.

5. Автор не пояснює яким чином отримано інший вираз (3.11) для найбільшого допустимого відстані між компенсаційними пунктами (стор. 73), обмежуючись виразом «на підставі поданих формул». Але представлена тільки

одна формула на стор.72 (3.10) допустимої відстані між пунктами компенсації, а як перейти до найбільш допустимого не пояснюється.

6. Матеріал параграфа 4.2 заснований на конкретних вихідних даних, тому виникає питання - наскільки результати таких розрахунків можуть бути використані для перетворювача і тягових мереж з іншими параметрами?

Висновок

Дисертація Лисенко О.Г. є завершеною науковою працею, виконаною особисто здобувачем, в якій вирішена актуальна наукова задача комплексної оцінки отриманих закономірностей зміни режимів тягової мережі безконтактного транспорту, вибору параметрів електроспоживання з урахуванням стану живильної мережі і перетворювача для підвищення енергоефективності функціонування підземного транспорту.

Дисертаційна робота по актуальності теми, змістом та обсягом досліджень, рівню новизни, по науковим і практичним значенням отриманих результатів задовольняє вимогам п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» Міністерства освіти і науки України по кандидатським дисертаціям, а її автор Лисенко Олександра Геннадіївна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 - електротехнічні комплекси та системи.

Відгук отримано
03.12.15
Вченому секретарю

Офіційний опонент
головний науковий співробітник
Інституту електродинаміки НАН України,
доктор технічних наук В.Б.Павлов

Вчений секретар ІЕД НАН України,
кандидат технических наук І.В.Хімюк