

Сучасний рівень інформатизації залізничного транспорту не забезпечує його ефективної роботи в ринкових умовах, тому треба вживати заходи щодо впровадження нових комплексів задач, інтегрованих в інформаційні середовища, створення автоматизованих робочих місць. Цей комплекс задач може бути втілений в АРМ маневрового диспетчера.

1 Концепція та програма реструктуризації на залізничному транспорті України. – К.: Міністерство транспорту, 1998.

2 Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под ред. Свешникова А.А. – М.: Наука, 1970.

3 Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1968.

Отримано 15.01.2003

УДК 625.2.002 : 625.2.004.67

О.Б.БАБАНІН, д-р техн. наук, І.Є.БАТЮШИН

Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНАХ РУХОМОГО СКЛАДУ, ЩО МАЮТЬ ПОШКОДЖЕННЯ

Розглядаються питання оцінки пошкодження електричних машин рухомого складу залізниць, запропонована методика визначення виходу кольорових металів при розробці їх на металобрухт.

Обладнання рухомого складу залізниць при неможливості усунення дефектів виключається з інвентарю і розробляється на металобрухт [1]. При цьому виникають значні труднощі з визначенням кількості виходу кольорових і чорних металів. Кожне підприємство, що розробляє списані вузли на металобрухт, створює свої методики, складає підсумкові матеріали, які неповною мірою оцінюють кількісні характеристики, а інколи і суперечать один одному. Таке становище виникає у разі невизначення характеру пошкодження вузла і, як результат, недостатньої його оцінки, що прямо впливає на кількість виходу металобрухту. Особливо це стосується електричних машин тягового рухомого складу [2].

В УкрДАЗТ розроблена спеціальна методика, що розкриває вид пошкодження та його наслідки, а також за запропонованими залежностями дозволяє розраховувати кількісні втрати кольорових і чорних металів.

При розбандажуванні якоря електричної машини постійного струму порушений бандаж зминається і, оскільки відстань між якорем та полюсними осередками дуже мала, він починає руйнувати якірні ко-

тушки. При цьому відпаюються частини секційних якірних котушок. Ці секції (кожна складається з декількох провідників) витягуються із своїх пазів і попадають між осердям якоря та полюсними котушками. Далі вони зминаються, виламують клинове кріплення, деформуються до мілких частин, котрі в подальшому безповоротно викидаються через вентиляційний люк електричної машини.

В експлуатації часто кріплення котушок основних і допоміжних полюсів електричних машин послаблюється. Це призводить до збільшення перехідного опору і, як наслідок, підвищеного нагрівання в цьому місці. Зменшення електричного контакту спричиняє появу електричної дуги, під дією якої виплавляються наконечник кабелю або (що буває частіше) вигорає вивід котушки з її оплавленням та подальшим руйнуванням.

Електрична тягова машина може також перегріватися через нестачу охолоджуючого повітря. При цьому перегрівання незалежно від причини може викликати великі пошкодження в електричній машині. Найбільш небезпечним є порушення контакту між кінцями провідників обмотки якоря і розрізами півнів колектора, які скріплюються між собою за допомогою олов'янистої пайки, що має низьку температуру плавлення. Руйнування пайки викликає збільшення перехідного опору в цих місцях. Внаслідок таких умов електричний струм, що проходить крізь ці місця, викликає велике перегрівання, яке, в свою чергу, призводить до оплавлення та вигорання півнів колекторних пластин з їх подальшим руйнуванням.

Перекидання дуги по колектору електричної машини (або круговий вогонь) є основним "ворогом" електричних машин постійного струму. Він викликає значні руйнування, які у подальшому відновити дуже важко, а іноді і неможливо. Внаслідок кругового вогню порушуються такі частини електричних машин:

- вигорають пластини колектора (до 45%) по всій поверхні кола обертання. У цьому випадку якір повністю бракується і відновленню не підлягає;
- вигорають ізоляційні брикети, що вдержують щітки;
- оплавляються і вигорають міжкотушкові з'єднання;
- обгорають півні колекторних пластин і руйнуються якірні секційні обмотки.

Втрати міді при розбандажуванні якоря електричної машини можна визначити, виходячи з умов руйнування верхніх секцій якірних котушок. Загальну масу (кг) зруйнованих верхніх секцій пропонується визначити за залежністю

$$V_{Я} = \frac{P \cdot n \cdot S \cdot 0.5l \cdot \nu}{2 \cdot z} A, \quad (1)$$

де P – кількість пазів в осерді якоря; n – загальна кількість провідників в осерді якоря; z – кількість провідників в одному пазу; S – площа перерізу одного провідника, мм²; l – середня довжина одного витка в осерді якоря, мм; ν – питома вага міді, що складає 0,0000089кГ/мм³; A – оціночний відсоток зруйнованості якоря, %.

За цією залежністю, визначивши різницю між загальною конструктивною масою провідників якоря і масою зруйнованих секцій $V_{Я}$, можна знайти залишкову масу міді в якірних обмотках.

Круговий вогонь по колектору може призводити до:

- вигорання півнів колектора з припаяними до них котушками якоря;

- зменшення товщини колектора по колу обертання.

Для першого випадку втрати міді (кг) можна визначити як

$$V_K^1 = (N \cdot h \cdot \Delta S + n \cdot S \cdot \Delta l) \cdot \nu \cdot A, \quad (2)$$

де N – кількість колекторних пластин; h – товщина колекторної пластини, мм; ΔS – площа пластини, що руйнується, мм²; n – загальна кількість провідників в осерді якоря; S – площа перерізу одного провідника, мм²; Δl – довжина провідника від півня колектора до осердя якоря; ν – питома маса міді, що складає 0,0000089 кг/мм³; A – оціночний відсоток зруйнованості якоря.

Для другого випадку втрати міді (кг) можна визначити за зменшенням зовнішнього обсягу колектора по колу обертання:

$$V_K^2 = \pi \cdot k \cdot \nu \cdot [R^2 - (R - h)^2], \quad (3)$$

де R – зовнішній конструктивний радіус колектора, мм; l – довжина колектора, мм; h – глибина пошкодження колектора, мм; ν – питома маса міді, яка складає 0,0000089кг/мм³.

Встановивши різницю між конструктивною масою колектора з обмотками і отриманим значенням, можна знайти втрати міді від пошкодження півнів та зменшення товщини колектора.

За наведеною методикою для електричних машин рухомого складу виконані розрахунки і для конкретних вузлів визначені втрати кольорових та чорних металів при їх пошкодженні.

1.Інструкція про порядок виключення з інвентарю залізниць тягового рухомого складу ЦТ-002 від 15.02.1995р.

2. Технологическая инструкция и каталог норм выхода лома цветных металлов при разделке списанных тепловозов №Р1487К. – М.: Проектно-конструкторское бюро Главного управления локомотивного хозяйства МПС РФ, 1992.

3. Тартаковский Э.Д. Качество ремонта и надежность тепловозов. – М.: Транспорт, 1973. – 134 с.

Отримано 14.01.2003

УДК 629.4

Г.Г.БАСОВ, канд. техн. наук

ХК "Луганськтепловоз", м.Луганськ

А.П.ФАЛЕНДИШ, канд. техн. наук

Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків

ВИКОРИСТАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ В ПРИМІСЬКОМУ РУСІ

Аналізується розвиток дизельного приміського мотор-вагонного рухомого складу в різних країнах світу. Запропоновані заходи щодо удосконалення та розробки нового приміського рухомого складу.

Неекономічність використання локомотивної тяги в приміському русі та перспектива списання в найближче десятиліття майже всіх дизель-поїздів, які сьогодні експлуатуються, все гостріше ставить питання придбання нового рухомого складу для приміських перевезень. Перш ніж перейти до економічної оцінки вибору типу перспективного дизель-поїзда, розглянемо розвиток приміського рухомого складу в різних країнах світу.

Огляд почнемо із залізниць *Німеччини (DBAG)*. Залізниці Німеччини послідовно реалізують програму модернізації парку поїздів місцевого сполучення. На даний момент простежується тенденція переходу перевезень у приміських сполученнях з локомотивної тяги на більш легкий та дешевший мотор-вагонний рухомий склад. Із збільшенням долі мотор-вагонного складу залізниці підвищують рівень комфорту за рахунок покращення дизайну вагонів і їх ходових властивостей. У Німеччині експлуатуються дизель-поїзди більше семи виробників. Серед них компанія *Alstom LHB* (Франція) поставляє дизель-поїзди VT640, VT641; компанія *Siemens* (Німеччина) – дизель-поїзди VT642; компанія *Bombardier Talbot* (Канада) – дизель-поїзди VT643, VT644; компанія *Stadler/Bombardier DWA* – дизель-поїзди VT646; компанія *Adtranz* (Германія-Швеція-Швейцарія) – дизель-поїзди VT650, VT611, VT612, RS1; компанія *Bombardier DWA* – дизель-поїзди VT670; компанія *Jenbacher* (Австрія) – дизель-поїзди *Integral*.

На залізницях Східних земель Німеччини в приміському русі широко використовують двоповерхові вагони з покращеним рівнем ком-