**Сухаревський Андрій Олександрович. Підвищення економічності систем охолодження силових установок тепловозів використанням групового релейно-безперервного приводу вентиляторів : Дис... канд. наук: 05.22.07 – 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Сухаревський А.О. Підвищення економічності систем охолодження силових установок тепловозів використанням групового релейно-безперервного приводу вентиляторів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук із спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць і тяга поїздів. – Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Луганськ, 2004.  Теоретично обґрунтована двоконтурна система охолодження силової установки тепловоза, температура теплоносіїв якої регулюється груповим релейно-безперервним приводом вентиляторів. Виконано теоретичний аналіз енерговитрат на охолодження силової установки тепловоза з урахуванням релейно-безперервного характеру роботи привода вентиляторів. Визначено оптимальні конструктивні параметри релейно-безперервного привода вентиляторів по мінімуму середньоексплуатаційних енерговитрат на охолодження силової установки тепловоза, який по витратам потужності на 40 % більш економічний, ніж серійний релейний. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішена актуальна наукова-прикладна задача створення групового релейно-безперервного привода вентиляторів для системи охолодження силової установки тепловоза, що забезпечує підвищення економічності тепловоза в експлуатації.  Основні наукові і практичні висновки містять наступні положення.  1. Серійні релейні електроприводи на змінному струмі неекономічні і недостатньо надійні.  2. Безперервні приводи вентиляторів для двоконтурних систем охолодження вимагають установки в кожен контур перетворювача частоти або перетворювача напруги, що підвищує вартість і зменшує надійність системи охолодження силової установки.  3. Теоретично обґрунтовано принцип роботи системи охолодження силової установки з груповим релейно-безперервним приводом вентиляторів, шляхом моделювання охолоджуючого пристрою силової установки тепловоза 2ТЕ116. Визначено: частоти обертання вентиляторів двох контурів охолодження відрізняються не більш 15 % від номінальної частоти обертання при експлуатаційних температурах зовнішнього повітря для України від – 10 до +20 .  4. Запропоновано груповий релейно-безперервний привід вентиляторів з одним тиристорним перетворювачем напруги і чотирма асинхронними мотор-вентиляторами з короткозамкненою обмоткою ротора, яка містить неферомагнітні стрижні і феромагнітні короткозамкнені кільця зі сталі Ст.3, що є найбільш простим і дешевим для модернізації серійного тепловоза 2ТЕ116. При цьому забезпечується зменшення енерговитрат на охолодження силової установки на 40 % у порівнянні із серійним релейним приводом, і потрібно один силовий регулятор для двоконтурної системи охолодження силової установки замість двох, що здешевлює двоконтурну систему охолодження.  5. Вперше отримані аналітичні залежності для визначення параметрів ротора: активного й індуктивного опорів з урахуванням поверхневого ефекту у феромагнітних короткозамкнених кільцях; теоретично визначене істотне збільшення активного опору кілець (практично в три рази завдяки поверхневому ефекту) при регулюванні частоти обертання мотор-вентилятора зміною напруги на обмотці статора, що забезпечує необхідні регулювальні властивості мотор-вентилятору – відсутній режим ”перекидання”.  6. Вперше визначені раціональні параметри мотор-вентилятора і режими роботи привода для тепловоза 2ТЕ116 по мінімуму середньоексплуатаційних енерговитрат; при цьому мінімальна потужність, споживана релейно-безперервним приводом від силової установки в середньоексплуатаційному режимі складає 17,4 кВт (15 % від номінальної потужності). При модернізації релейного привода вентиляторів необхідно насамперед забезпечити: зручність компонування, простоту обслуговування в експлуатації, мінімальну масу і габарити, невисоку вартість виготовлення і ремонту – цим вимогам задовольняє запропонований привод вентиляторів.  7. У результаті експериментальних досліджень на стенді дослідних зразків АМВ потужністю 24 кВт із різною конструкцією ротора для тепловоза 2ТЕ116 визначена адекватність аналітичних і експериментальних досліджень (похибка не перевищує 9-10 %), і підтверджені теоретичні результати: оптимальний варіант мотор-вентилятора з обмоткою ротора з латунних стрижнів ( =42 шт.) і кілець зі сталі Ст.3 має задовільні регулювальні властивості при номінальних параметрах: , . У середньоексплуатаційному режимі при частоті живлення =77 Гц і напрузі фазній =150 В пускові втрати в 2,1 рази менше, ніж у номінальному режимі, а пусковий струм перевищує номінальний усього на 10 %. Вищі гармоніки струму і напруги при фазовому регулюванні незначно впливають на енергетичні характеристики привода – збільшують струм на 2,0 % і зменшують к.к.д. на 1,0...1,5 %.  8. Розроблені рекомендації до упровадження релейно-безперервного привода вентиляторів на тепловозах, які прийняті холдинговою компанією “Луганськтепловоз”. Очікуваний економічний ефект складе 82,7 тис. грн на одну секцію тепловоза 2ТЕ116 за 15 років експлуатації (у цінах на 1.10.2004 р.) | |