

- обґрунтування режимів технічного обслуговування рухомого складу;
- обґрунтування норм витрат оборотних агрегатів, запасних частин матеріалів;
- розробка та вдосконалення технічних вимог до виробництва рухомого складу для підвищення надійності і поліпшенню експлуатаційної технологічності рухомого складу.

Надійність, як складне властивість включає в себе чотири основних властивості: безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збереженість.

Показники безвідмовності оцінюються теоретичними (точними) і статичними (наближеними) рівняннями для регламентованих умов експлуатації, технічного обслуговування, ремонту, зберігання і транспортування. На практиці зазвичай користуються статистичними рівняннями. Неминучі коливання якості матеріалів, виробничих факторів і умов експлуатації призводять до різноманітних проявів показників, що характеризують надійність рухомого складу. Внаслідок цього показники безвідмовності розглядають як імовірнісні статистичні величини, засновані на достатній інформації.

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ВЕНТИЛЬНИХ ІНДУКТОРНО-РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Камлук О.С., Каноненко О.А.

Науковий керівник – Петренко О.М., д-р техн. наук, доцент

Вентильні індукторно-реактивні двигуни (ВІРД) є вельми перспективними перетворювачами електричної енергії в механічну, вони складають майбутню основу привода більшості механізмів, які використовуються наразі у всіх царинах людської діяльності.

ВІРД є відносно новим типом електромеханічного перетворювача енергії. Тому його просування на ринку відбувається досить повільно. Проте вже зараз багато електротехнічних фірм світу або розглядають можливість серійного випуску ВІРД або вже виробляють його. Так наприклад,

– англійська фірма Allenwest виготовляє загальнопромислові електроприводи потужністю 7,5–22 кВт;

- науково-виробниче об'єднання «Горные системы» виробляє ВІРД для проведення випробувань гідроагрегатів;
- американська фірма Magna Physics серійно виробляє електроприводи потужністю 10–1500 Вт;
- італійська фірма Sicme Motor сумісно з SRDL випускає серію приводів RELU–SPEED потужністю 9–140 кВт з частотою обертання 3000 об/хв;
- Emerson Electric Co щоденно випускає 2000 пральних машин, в котрих використовуються ці двигуни;
- АМС сумісно з NEC/Densai (Японія) випускає вентиляційно-індукторні двигуни для електротранспорту.

Такий прогноз ВІРД отримують завдяки надзвичайно вдалому сполученню комплексу експлуатаційних і конструктивних характеристик. Здатність легко змінювати частоту обертання з блоку комутатора, високий ККД, нескладний ремонт, технологічна простота виробництва з одного боку, і максимальна простота та відносно невелика ціна в сполученні з високою експлуатаційною надійністю та безпекою при мінімальному обслуговуванні – з іншого.

За останні десять років доля вживання ВІРД в регульованому електроприводі зросла у вісім разів і досягла 8%. Видно, ця цифра зростатиме.

Перспективи подальшого зростання ефективності електромеханічного перетворення енергії пов'язані з безпосереднім управлінням цим процесом, що обумовлює підвищений інтерес з боку електромеханіків до систем регульованого електроприводу. В даний час велика частина таких пристроїв реалізована на основі традиційних типів електричних машин. Система управління в них здійснює управління перетворенням енергії, але не є невід'ємною його частиною. Такі приводи орієнтовані на вживання у випадках різкозмінного характеру навантаження і не забезпечують універсального підвищення ефективності перетворення енергії. У певному значенні регульований електропривод з традиційними електричними машинами відображає еволюційний хід розвитку електромеханіки.

Якісний стрибок в цьому напрямі позначений розробкою інтелектуальних електромеханічних перетворювачів енергії, які одночасно здійснюють і перетворення енергії, і управління ним. Ці пристрої є з одного боку електричною машиною, а з іншої - інтегрованою системою регульованого електроприводу. Їх особливість полягає в тому, що система управління є невід'ємною частиною процесу перетворення енергії, що відкриває широкі можливості у сфері як розробки алгоритмів управління, так і використання принципово нових конструкцій елект-

ричних машин. Одним з інтелектуальних електромеханічних перетворювачів енергії є вентильний індукторно-реактивний двигун (ВІРД).

ВІРД є кроковим двигуном, що працює в режимі постійного обертання. Тому його можна віднести до класу синхронних реактивних машин. У світовій технічній літературі ВІРД має багато інших назв: керований вентильний реактивний двигун, комутований реактивний двигун із змінним магнітним опором, електронно-комутований двигун, безконтактний реактивний двигун, двигун з електромагнітною редукцією. Така різноманітність термінів для позначення одного об'єкту, пояснюється відносно малим віком даної електричної машини і складністю електромеханічного перетворення енергії в ній. Складність його настільки висока, що відобразити специфіку цього процесу в декількох словах назви практично неможливо.

Бурхливий розвиток ВІРД почався приблизно 20 років тому. В той же час слід зазначити, що сама концепція цієї електричної машини була сформульована ще в кінці тридцятих років ХІХ століття. Перший двигун був створений Девідсоном і використовувався на залізниці Глазго-Едінбург для приведення в рух локомотиву масою декілька тонн. Через недосконалість елементної бази (у першому ВІРД використовувався механічний комутатор) масового вживання ці електричні машини у той час не знайшли і про них забули більш ніж на сто років.

Друга половина ХХ століття характеризувалася з одного боку стрімким розвитком силової і інформаційної електроніки, а з іншої - все що зростають вимоги, пред'являються до електричних машин, яким традиційним типам електромеханічних перетворювачів енергії ставало все важчим і важчим задовольняти. Це створило передумови і забезпечило технічну базу для розробки і виробництва ВІРД. В даний час багато найбільших електротехнічних компаній світу або вже серійно виробляють ці електричні машини, або готуються до цього.

Останніми роками вентильно-індукторні двигуни (ВІРД) викликають підвищений інтерес. У іноземній літературі їх називають Switched Reluctance Motors (SRM). У багатьох випадках вони успішно конкурують з синхронними, вентильними і асинхронними двигунами, хоча і відносяться до класу реактивних машин, що мають порівняно невисокі показники для традиційних виконань. Причиною цього є наступні достоїнства ВІРД:

- підвищені магнітні індукції в повітряному проміжку;
- підвищені лінійні навантаження завдяки розміщенню простих котушкових обмоток на периферії статора;
- проста конструкція статора і ротора;

- прості комутатори, що забезпечують циклічне однополярне підключення фазних обмоток до джерела постійного струму;
- низька вартість.

ВІРД інтенсивно упродовжуються в системи електроприводів в промисловості і на транспорті, в медичну і побутову техніку. Розвиток цього нового класу машин відбувається як у напрямі поглиблення їх теорії, методів розрахунку і проектування, так і в на-правлінні пошуку нових модифікацій, що володіють загальними і специфічними достоїнствами стосовно різних областей техніки.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧА НАПРУГИ ЧОТИРЬОХКОЛІСНОЇ ПЛАТФОРМИ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Далецька І.П.

Науковий керівник – Донець О.В., канд. техн. наук, доцент

Застосування електроприводу дозволяє найбільш ефективно вирішити проблему підвищення екологічної безпеки АТС. Основною перешкодою на шляху широкого впровадження електроприводу на автомобільному транспорті (АТ) є недосконалість традиційного джерела електричної енергії і електронної системи його управління. Застосовувані технології проектування електромобіля пов'язані з високими матеріальними і фінансовими витратами. У нашій країні і за кордоном ведеться пошук оптимальних рішень по створенню принципово нових транспортних силових установок. У ситуації, що склалася необхідні нові стимулюючі економічні механізми практичної їх реалізації.

Досягнуті результати провідних зарубіжних фірм дозволили вирішити концептуальні технічні проблеми електричного приводу. Достовірні відомості матеріальних і фінансових витрат складають стратегічну комерційну таємницю. Настав важливий комерційний етап практичної реалізації електричного приводу, пов'язаний з переходом від витратного методу фінансування до механізму, орієнтованого на зворотні інвестиції Промисловість і великі приватні компанії виявляють підвищену цікавість до фундаментальних розробок в автомобілебудуванні, істотно підвищують конкурентоспроможність електричного приводу на автомобільному транспорті.

Широка реалізація електричного приводу на автомобільний транспорт, що має стратегічне значення для сучасного індустріального суспільного розвитку, пов'язана з підвищеними фінансовими і матеріальними витратами індивідуального споживача високотехнологічної продукції. Актуальним завданням на даному етапі є розробка методу