**Мосьпан Владислав Олександрович. Комплекс динамічного навантажування частотною модуляцією напруги живлення для випробувань асинхронних двигунів : Дис... канд. наук: 05.09.03 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Мосьпан В.О. Комплекс динамічного навантажування частотною модуля-цією напруги живлення для випробувань асинхронних двигунів**. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеці-альністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Національний техніч-ний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ - 2002.  Дисертацію присвячено питанням розробки автоматизованих універсальних електротехнічних комплексів для випробувань електричних машин. Обгрунтовано основні теоретичні принципи побудови, розрахунків та проектування пристроїв динамічного навантажування асинхронних електричних двигунів частотною моду-ляцією напруги живлення. Розвинуто методи аналізу енергообмінних процесів в еле-ктричних колах з полігармонійними струмами та напругами, визначені основні кри-терії та методики оцінки ефективності окремих типів модуляції багатофазних сис-тем напруг з точки зору динамічного навантажування. Обгрунтовані вимоги до дже-рел живлення систем динамічного навантажування асинхронних двигунів та сфор-мульовані принципи побудови таких джерел. Вироблено рекомендації щодо побудо-ви вимірювально-діагностичних комплексів для досліджень характеристик асин-хронних двигунів за допомогою динамічного навантажування з частотною модуля-цією напруги живлення. Запропоновано методи оцінки ефективності таких систем та зроблено розрахунки економічної ефективності від їх застосування. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі вирішено актуальну наукову задачу, яка полягає у роз-витку теорії систем динамічного навантажування асинхронних електричних двигу-нів під час їх випробувань, що на відміну від існуючих систем навантажування не потребують агрегування машини, що випробується, з іншими механізмами; і ство-рення-розроблення на її підставі практичних пристроїв та комплексів для наванта-жування асинхронних електричних машин, вимірювання параметрів навантажуваль-ного режиму та захисту, визначення їх техніко-економічних показників в електроре-монтній практиці. Виконані в роботі дослідження дали змогу зробити наступні ви-сновки:  1. Однією з причин неякісного ремонту найпоширенішого класу електричних машин – асинхронних двигунів – є недосконалість процедури випробувань та випро-бувального обладнання, які не дозволяють здійснити паспортизацію всіх відремон-тованих машин. Рішення задачи визначення післяремонтних даних асинхронних двигунів стає можливим за умов:  створення електрообладнання універсального характеру, яке дозволить реа-лізувати необхідні навантажувальні режими;  створення діагностичного обладнання, за допомогою якого (на підставі ана-лізу результатів навантажування) можливо одержати необхідні дані про характерис-тики двигунів та їх навантажувальну здатність.   1. Умовам універсальності, продуктивності та енергетичної ефективності від-повідають системи динамічного навантажування, які є сучасним обладнанням, котре дозволяє вирішити задачу створення автоматизованих випробувальних комплексів для дослідження основних характеристик асинхронних двигунів, здатних отримати весь обсяг інформації про досліджувану машину при мінімізації технічних, еконо-мічних та часових витрат. 2. Ефективним засобом реалізації динамічого навантажування асинхронних електродвигунів є модуляція напруги живлення їх статорних обмоток. Найбільш ефективною є одночасна частотна модуляція з індексом модуляції в межах *m* = 0,1 - 0,2. 3. Джерелами частотно-модульованої напруги живлення можуть бути пере-творювачі частоти, схемні рішення яких дозволяють реалізувати генераторний ре-жим асинхронного двигуна, що навантажується. Це потребує здійснення функції на-копичування енергії в колі постійного струму шляхом використання ємнісного або іншого накопичувача, або ж використання мережевого перетворювача з двобічним обміном за потужністю. Ефективними в таких умовах є ємнісні накопичувачі енергії (іоністори), які забезпечують додаткові можливості реалізації резонансних режимів енергообмінних процесів в системі навантажування та зменшення її негативного впливу на мережу живлення та інші споживачі. 4. Універсалізація та спрощення схеми джерела живлення можливі за умови використання тиристорного регулювальника напруги і реалізації режима квазичас-тотного динамічного навантажування асинхронного двигуна, який формується за ра-хунок зміни форми поля двигуна, тобто перерозподілу енергії між фазами двигуна. Фізично це є модуляція кута керування і цей параметр через неоднозначність зна-чень за фазами не може ототожнюватись з модуляцією частоти. При цьому для схем з неповністю керованими тиристорами вихідна частота обмежена 5 – 12 Гц, а для схем з повністю керованими вентилями – наближається до частоти мережі. 5. Вимірювально-діагностичні комплекси з частотною модуляцією напруги живлення – це сучасне компютерізоване обладнання, яке забезпечує в єдиному цик-лі формування необхідного режиму навантажування, вимірювання миттєвих значень контрольованих параметрів, обробку даних експерименту та паспортизацію двигуна, що випробовувався. При цьому якість всіх процедур залежить від вірності добору елементів комплексу та методик врахування похибок. Розроблена методика дозво-ляє звести рівень загальної похибки каналу струму до 3,5 % на 9-й гармоніці і 0,63 % - на першій; по каналу напруги – відповідно 3,5 и 0,7%. 6. Оцінка енергетичної ефективності систем динамічного навантажування мо-же бути здійсненою за допомогою розроблених вдосконалених показників енерге-тичної ефективності, що враховують специфіку енергообмінних процесів в систе-мах динамічного навантажування. 7. Підтверджено економічну доцільність прийнятого варіанту побудови стан-цій для випробувань асинхронних електричних двигунів з використанням систем ди-намічного навантажування частотною модуляцією напруги живлення. За результа-тами проведених економічних розрахунків річний економічний ефект від застосу-вання станції динамічного навантажування порівняно до існуючої базової моделі при рівні капітальних витрат 8900 грн. становитиме 18443 грн., а термін окупності – 0,48 року. | |