Інформація до проєкту (для подальшої публікації)

Секція: безпечна, чиста та ефективна енергетика

Назва проєкту: "Підвищення енергоефективності та надійності безконтактного асинхронно-синхронного електроприводу електромеханічних пристроїв та систем"

Тип роботи: науково-технічна (експериментальна) розробка

Організація-виконавець: Національний університет "Запорізька політехніка"

АВТОРИ ПРОЄКТУ:

Керівник проєкту (П.І.Б.): Яримбаш Дмитро Сергійович

Науковий ступінь: доктор технічних наук; **вчене звання**: професор

Місце основної роботи: завідувач кафедрою "Електричні машини" Національного університету "Запорізька політехніка"

проєкт розглянуто й погоджено рішенням науково-технічної ради НУ "Запорізька політехніка"

від «02» листопада 2021 р., протокол № 5

Інші автори проєкту: доцент, канд. техн. наук, Коцур Михайло Ігорович (НУ "Запорізька політехніка"), доцент, канд. техн. наук, Льовкін Валерій Миколайович (НУ "Запорізька політехніка"), канд. техн. наук Василевський Володимир Валентинович (НУ "Запорізька політехніка"), асистент Безверхня Юлія Сергіївна (НУ "Запорізька політехніка").

Пропоновані терміни виконання проєкту (до 36 місяців)

з 01.01.2022 року по 31.12.2024 року.

Орієнтовний обсяг фінансування проєкту: 2398,73 тис. гривень

1. **АНОТАЦІЯ** (до 5 рядків)

В наш час існує потреба в реконструкції та удосконаленні тихохідних синхронних та високо обертових електричних машин, що мають недоліки по енергетичним та масогабаритними показникам. Тому пропонується подальший розвиток систем з застосуванням безредукторного електроприводу з використанням асинхронно-синхронних безконтактних двигунів (генераторів). Такий клас електричних машин має короткозамкнений ротор, а струм збудження та змінний струм відповідної частоти подається в єдину трифазну статорну обмотку. Це дозволяє одержати асинхронно-синхронний електропривод з незалежним керуванням за швидкістю та моментом зі значно кращими масогабаритними показниками, що дозволяє підвищити енергоефективність, пускові й регулювальні властивості порівняно з асинхронними та синхронними аналогами.

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ

Завдяки застосуванню сучасних систем електроприводів на базі асинхронних двигунів отримано покращення регулювальних властивостей, енергоефективності, підтримання постійного моменту в широкому діапазоні зміни ковзань ротора. Однак ці системи неспроможні забезпечити високого рівня ефективності в тихохідному та високообертовому режимах роботи електричних машин та не мають безредукторного виконання. Тому пропонується застосування безконтактних асинхронно-синхронних електричних машин в системі електроприводу привідних механізмів з безредукторним виконанням, завдяки яким вирішуються проблеми в частині покрашення масогабаритних, енергетичних показників, пускових й регулювальних властивостей.

3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

Мета: розробка науково-технічних основ побудови, розрахунку та оптимізації асинхронно-

синхронного електроприводу з урахуванням особливостей взаємопов'язаних процесів електромагнітного та електромеханічного перетворення електричної енергії, що дозволить поліпшити масогабаритні, покращити енергетичні показники та пускові властивості. Завдання проекту: надати розвиток теорії та розробити нові методи чисельно-польових розрахунків взаємопов'язаних електромагнітних та електромеханічних процесів асинхронно-синхронного електроприводу; розробити нові методи динамічного синтезу для розрахунку параметрів асинхронно-синхронного електроприводу; визначити оптимальні енергетичні та регулювальні характеристики асинхронно-синхронного електроприводу в двигуневому, генераторному та рекуперативному режимах роботи з різним характером навантаження за призначенням електромеханічних пристроїв та систем; визначити оптимальні алгоритми роботи перетворювача щодо незалежного керування швидкістю та моментом асинхронно-синхронного електроприводу в залежності від режимів роботи електромеханічних пристроїв та систем; проведення верифікації та валідації експериментальних даних з результатами польового моделювання асинхронно-синхронного електроприводу.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА

Будуть розроблені науково-теоретичні та методологічні основи синтезу і реалізації оптимальних конструктивних рішень асинхронно-синхронного електроприводу. Буде отримано результати щодо розвитку теорії та розробки нових методів чисельно-польових 3D та 2D розрахунків взаємопов'язаних електромагнітних та електромеханічних процесів на множинах технологічних параметрів і режимів, елементів зі складною просторовою геометрією і нелінійністю властивостей. Буде розроблено методи динамічного синтезу для розрахунку параметрів асинхронно-синхронної електричної машини на основі критерію мінімізації струмових похибок і даних чисельно-польового аналізу; розроблено систему диференційних рівнянь, що описують електромагнітні та електромеханічні процеси в асинхронно-синхронному електроприводі. Буде розроблено методику розрахунку оптимального значення струму збудження, за критерієм максимального пускового та номінального моментів асинхронно-синхронної електричної машини для застосування в системі безредукторного електроприводу. Буде визначено оптимальні енергетичні та регулювальні характеристики асинхронно-синхронного електроприводу в двигуневому, генераторному та рекуперативному режимах роботи з різним характером навантаження за призначенням електромеханічних пристроїв та систем.

5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ

Одержання подальшого розвитку теоретичних основ асинхронно-синхронного електроприводу дозволить отримати нові методи чисельно-польових розрахунків взаємопов'язаних електромагнітних та електромеханічних процесів, методи динамічного синтезу для розрахунку параметрів асинхронно-синхронної електричної машини та методики щодо оптимізації електромагнітних параметрів за критерієм максимального пускового та номінального моментів асинхронно-синхронної електричної машини та забезпечити роботу електроприводу у безредукторному виконанні в тихохідному та високообертовому режимах роботи з підвищеною встановленою потужністю, енергетичними показниками, пусковими та моментними властивостями та поліпшеними масогабаритними показниками у порівнянні з сучасними системами асинхронного та синхронного електроприводу електромеханічних пристроїв та систем.

Керівник проекту

Підпис _____/Д. С. Яримбаш/

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА" * МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ * НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА