

## 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 кафедру "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 регульовальні властивості порівняно з асинхронними та синхронними аналогами.

### 2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ

Завдяки застосуванню сучасних систем електроприводів на базі асинхронних двигунів отримано покращення регульовальних 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 покращення масогабаритних, енергетичних показників, пускових й регульовальних 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 двигуновому, 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 диференціальних рівнянь, що описують електромагнітні та електромеханічні процеси в асинхронно-синхронному електроприводі. Буде розроблено методика 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 двигуновому, 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 методика 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 високообертovому 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/