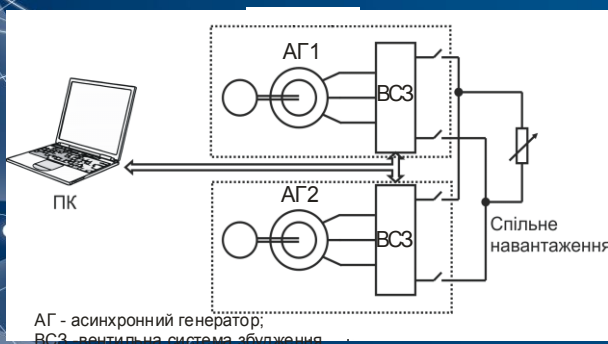


Найбільш вагомі результати досліджень за напрямом Системи та комплекси електромеханічного перетворення енергії

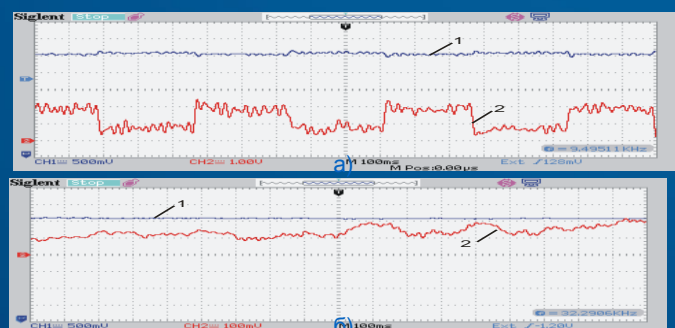
Дослідження з цього наукового напрямку було спрямовано на розвиток теоретичних положень та стратегій керування електромеханічними системами; створення та моделювання структур активної зони електромеханічних перетворювачів, розроблення схмотехнічних рішень та алгоритмів їх систем керування, а також програмного забезпечення. Розроблено математичні моделі напівпровідникових перетворювачів електромеханічних систем та проведено моделювання процесів у них. Досліджено принципи побудови електромеханічних систем та проведено їхні експериментальні дослідження.

У 2021 році дослідження з цього наукового напрямку планується спрямувати на наукове обґрунтування підходів і основних критеріїв вибору конфігурацій і схмотехнічних рішень електрогенеруючої частини комбінованих енергосистем із різними видами джерел енергії та типами генераторів, що працюють автономно або під'єднанні до мережі. Передбачено проведення тестових чисельних досліджень однієї з конфігурацій, розвиток наукових засад створення резервних джерел живлення трифазного струму на основі мікро-ГЕС у частині розроблення їх схмотехнічних рішень і принципів роботи, що дасть можливість за наявних мікро-ГЕС створювати системи резервного живлення без застосування дизельних електростанцій. Буде розроблено математичні моделі та вдосконалено методи та алгоритми керування спеціальних електромеханічних перетворювачів енергії систем сканування з триступеневим гіростабілізованим ротором та транспортних засобів із підвищеною щільністю магнітної енергії. З використанням розроблених принципів, критеріїв, математичних моделей комплексного проєктування будуть сформовані оптимальні структури інтегрованих електромеханічних систем з електричними двигунами, їхні конструктивні схеми, закони регулювання режимами роботи, що створить передумови покращення малогабаритних характеристик складових системи й енергетичних показників.

Вперше в Україні шляхом математичного моделювання та експериментальних досліджень встановлено, що завдяки використанню векторних алгоритмів керування в енергосистемах постійного струму з асинхронними генераторами та статичними перетворювачами енергії за стохастичного і періодичного навантаження споживачів відсутній взаємний вплив систем керування генераторів і обмінні коливання потужності. Це забезпечує стійку роботу та підвищення енергоефективності автономних систем живлення. Отримані результати планується використати при розробці як автономних енергосистем, так і систем розподіленої генерації з відновлюваними джерелами енергії (Л.І.Мазуренко, О.В.Джура, М.О.Шихненко).



Функціональна схема експериментального стенда енергосистеми постійного струму



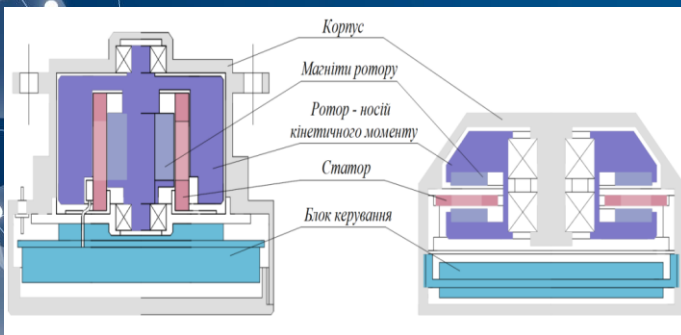
Вихідна напруга (1) і струм (2) генератора автономної енергосистеми:

- а) при роботі на спільне періодичне навантаження
б) при роботі на спільне стохастичне навантаження

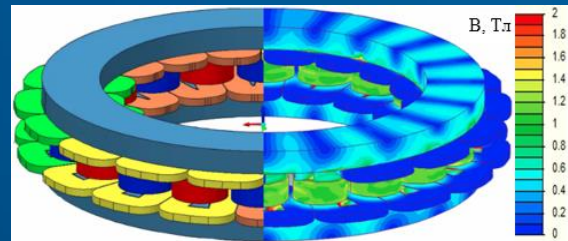
Показники якості електроенергії в автономній енергосистемі постійного струму:

- стаке відхилення, напруги $\Delta U - 0,8 \%$ при зміні навантаження від холостого ходу до номінального;
- перехідне відхилення, $\delta U - 1,7 \%$ при накиданні та 1% при скиданні номінального навантаження;
- час відновлення рівня напруги, $t - 0,024$ та $0,02$ с при накиданні та скиданні номінального навантаження відповідно;
- коефіцієнт пульсації вихідної напруги, $k_p - 0,6 \%$.

Розвинуто теоретичні засади проєктування електромеханічних перетворювачів енергії на основі постійних магнітів. Проведено оптимізацію швидкодіючих носіїв кінетичного моменту і структурну мінімізацію електроприводів малої потужності для систем орієнтування космічних апаратів. Розроблено параметричні моделі електромеханічних перетворювачів енергії з постійними магнітами та магнітними редукторами, які дозволяють визначити конфігурацію і розміри магнітної системи, при яких досягаються максимальні значення моментів і мінімальні значення зубцевого (паразитного) моменту, при застосуванні для транспортних засобів та вітроелектрогенераторів потужністю 5...10 кВт (В.В. Гребеніков, Р.В. Гамалія, І.С. Пстухов, В.Г. Кіреєв, К.П. Акінін).



Двигун-маховик для систем орієнтування наносупутників, що створюються за стандартом CubeSat. Кінетичний момент: 0,01...0,1 Нмс; діапазон регулювання частоти обертання ротору: 0...6000 об/хв; потужність споживання: 0,2...2 Вт.



Параметрична модель та дослідний зразок електроагрегата з постійними магнітами та друкованими обмотками

