

Системи та комплекси електромеханічного перетворення енергії

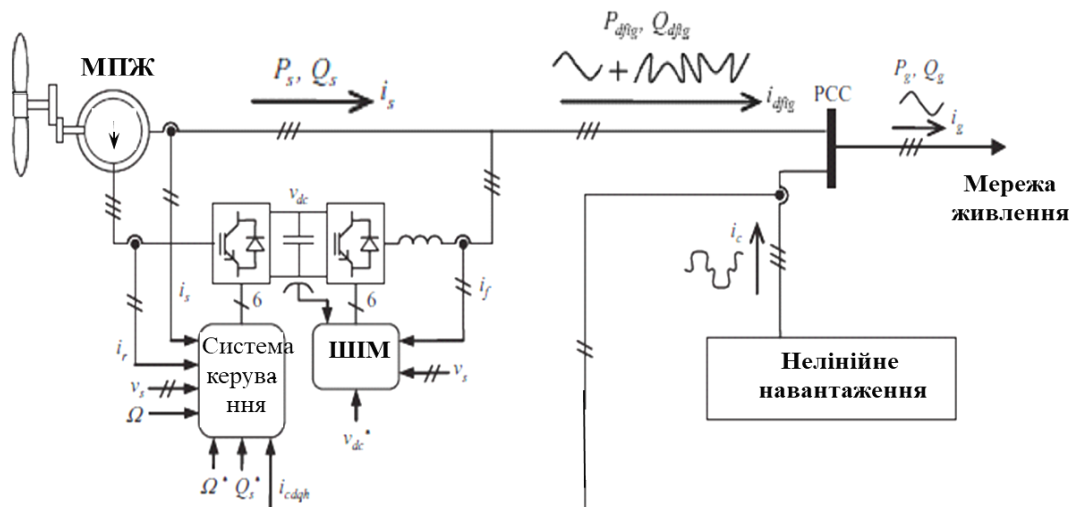


- Розроблено принципи побудови генераторів розрядних імпульсів струму, призначених для електродинамічної обробки конструктивних матеріалів і зварних з'єднань відповідальних конструкцій. Створені на цій основі генератори забезпечують вихідні імпульсні струми амплітудою до 10 кА і є конкурентоспроможними на світовому ринку.

Разом з Інститутом електрозварювання імені Є.О.Патона розпочато роботи з виготовлення електротехнічного обладнання на базі створених генераторів для підприємств аерокосмічної галузі Китайської Народної Республіки (чл.-кор. НАН України І.П.Кондратенко, чл.-кор. НАН України В.М.Михальський, В.В.Чопик, С.Й.Поліщук).

- Розроблено нові методи зниження несиметрії та несинусоїдальності струмів в системі генерування електроенергії на основі машини подвійного живлення. Запропоновані технічні рішення дозволили за рахунок поєднання функцій компенсації реактивної потужності та активної фільтрації суттєво підвищити якість електроенергії в системах розосередженої генерації. Зазначені методи планується застосовувати при розробці систем відновлюваної енергетики на основі вітрогенераторів (чл.-кор. НАН України В.М.Михальський, І.А.Шаповал).

Принцип одночасного генерування активної потужності, компенсації реактивної потужності та активного фільтрування гармонічних складових струмів



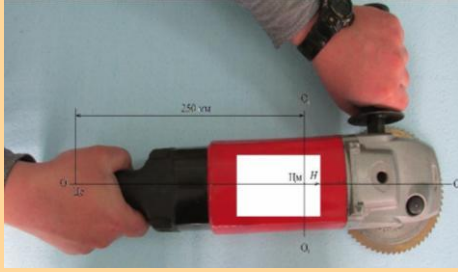
- Вперше створено параметричну модель вихідного кола генератора розрядних імпульсів із плазмоерозійним навантаженням та досліджені перехідні процеси в ній при зміні початкових умов в широких межах. За їх результатами побудовано мапу електричних режимів плазмоерозійної обробки шару гранул алюмінію, за якою визначені найбільш ефективні з них. На лабораторному обладнанні підтверджено на практиці їх ефективність при утворенні високоактивного коагулянту гідроксиду алюмінію, за допомогою якого здійснюється освітлення поверхневих вод в циклі їх підготовки на ТЕЦ.



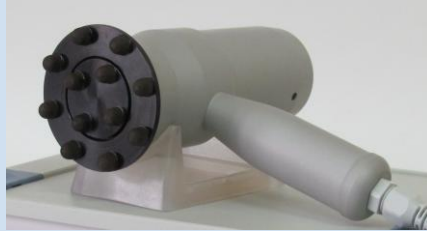
За результатами роботи на Київській ТЕЦ-5 впроваджено Технічне завдання на створення екологічно безпечної енерго- та ресурсозберігаючої технології очищення води (чл.-кор. НАН України Н.А.Шидловська, С.М.Захарченко).

• Вперше створено керовані системи з активними компенсаторами негативного впливу (О.Є.Антонов, К.П.Акинін, В.Г.Кіреєв):

• гіроскопічної реакції у високообертovому електроприводі для ручного високообертovого ріжучого інструменту;



• реактивних моментів у приводах зворотно-обертovого типу – впроваджено в НВФ “Елерон”, Україна;



• реактивних моментів в пристроях апаратів космічного базування. Впроваджено в приладі моніторингу атмосфери в ГАО НАН України та у мікросупутнику, що створений за програмою CubeSat.



• Запропоновано і науково обґрунтовано нове технічне рішення щодо вдосконалення конструкції натискних пальців турбогенераторів потужністю 300 МВт, яке спрямоване на підсилення механічного кріплення стержнів в торцевій зоні осердя і покращення вібраційних показників і механічних напружень в його елементах.

Запропонована конструкція сприяє запобіганню зміщення і випадіння крайніх пазових клинів, що нерідко трапляється на турбогенераторах ТЕС і АЕС, а також за рахунок наявності радіальних вентиляційних каналів в крайніх пазових клинах забезпечує зменшення рівня їхнього нагрівання.

Розробку впроваджено на ДП завод

«Електроважмаш» для застосування при проектуванні і модернізації потужних турбогенераторів (В.О.Тітко, А.В.Крамарський).



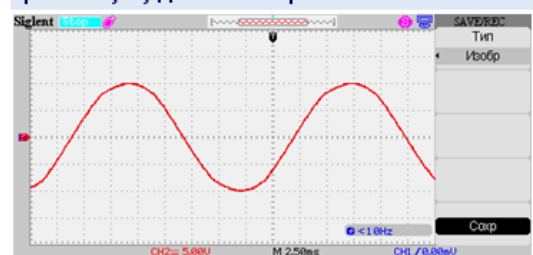
• Розвинуто теорію електричних машин в напрямку уточнення характеру протікання електромагнітних і електромеханічних процесів в автономних однофазних асинхронних генераторах зі з'єднанням обмоток статора по схемі Смита і «неповний трикутник», розроблено їх математичні моделі та технічні рішення систем збудження, спрямовані на підвищення енергоефективності та якості електроенергії генераторів.

Створено дослідний зразок багатофункціонального автономного електроагрегата з вбудованим пускозарядним пристроєм для заряду акумуляторів і пуску двигунів транспортних засобів (Л.І.Мазуренко, О.В.Джура, О.А.Білик, М.О.Шихненко).



Основні характеристики агрегату:

- приводний двигун генератора – бензиновий, модель RATO 210;
- номінальна потужність – 2,0кВт;
- вихідна напруга – 230В ± 10 %;
- частота вихідної напруги – 50 Гц ± 2,5 %;
- максимальний струм пускозарядного пристрою в режимі пуску ДВЗ – 150 А протягом 7 с.

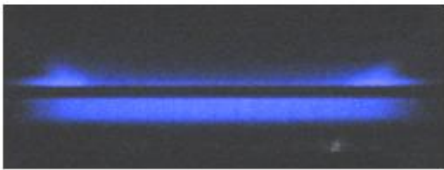


Осцилограма вихідної напруги за номінального навантаження (коефіцієнт нелінійних спотворень напруги $K_r=0,03$)

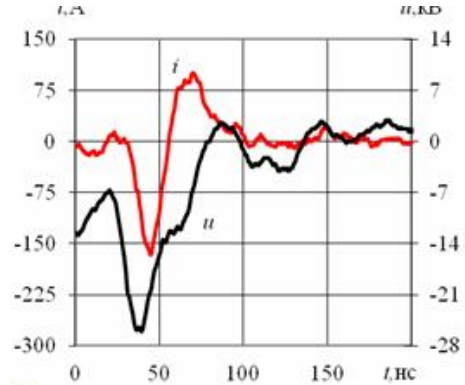
- Вперше досягнуто екстремально високих параметрів (напруженість електричного поля до 220 кВ/см, густина струму до 18 А/см² при довжині фронту імпульсу 15 нс) в однорідному імпульсному бар'єрному розряді атмосферного тиску на поверхню рідини, що на 30% підвищує продуктивність обробки води. Отримані результати дозволять створити обладнання для очистки стічних вод в промислових об'ємах на низці хімфармвиробництв м.Кієва (чл.-кор. НАН України І.П.Кондратенко, І.В.Божко).



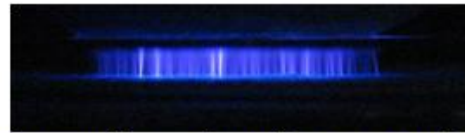
Генератор імпульсів



Фотографія однорідного імпульсного бар'єрного розряду на поверхню води

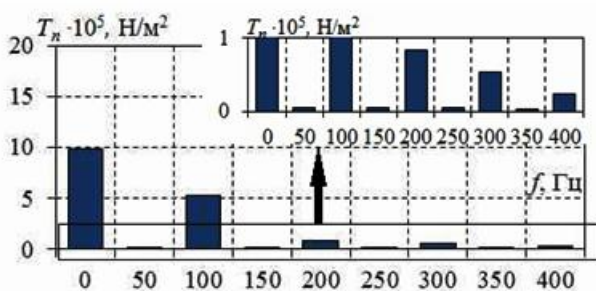


Осцилограми струму та напруги

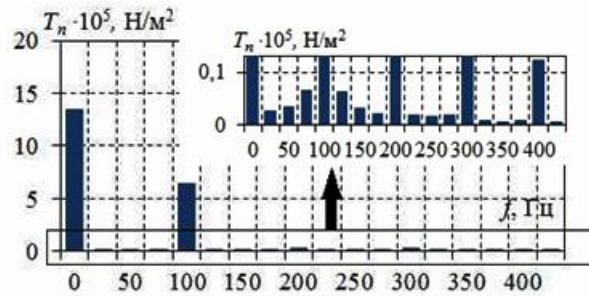


Фотографія неоднорідного розряду на поверхню води

- Вперше проведено дослідження закономірностей розподілу електромагнітних вібробуджуючих сил у статорі турбогенератора потужністю 1000 МВт. Встановлено, що вібробуджуючі сили в статорі чотиріполюсних турбогенераторів на 29% менші, ніж двополюсних. Також виявлено, що в двополюсній машині при переході до режиму споживання реактивної потужності у спектрі вібробуджуючих сил спостерігається зростання складової подвійної частоти електромагнітних коливань (200 Гц). Створена математична модель буде використовуватися на ДП "Завод "Електроважмаш" при проектуванні турбогенераторів граничної потужності (1000 МВт) у двополюсному та чотиріполюсному виконанні (О.Г.Кенсіцький, А.М.Мельник).



а)



б)

Спектри часового розподілу тензору магнітного натягу для:
 а – двополюсного и б – чотиріполюсного ТГ