

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ СПАЕ-2025

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

29-30 квітня 2025 року

Навчально-науковий Інститут автоматики і електротехніки
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, проспект Центральний, 3

МАТЕРІАЛИ



Миколаїв 2025

УДК 681.5:621.3
С91

Сучасні проблеми автоматики та електротехніки СПАЕ-2025: Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції [Електронний ресурс]. – Миколаїв: НУК, 2025. – 126 с.

У збірнику подані матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції "Сучасні проблеми автоматики та електротехніки СПАЕ-2025".

Розглянуті питання теорії, практики та розвитку електромеханічних систем і пристроїв суднового та загальнопромислового призначення, а також інформаційно-вимірювального обладнання.

Збірник може бути корисним для наукових співробітників, викладачів, інженерів та студентів.

ОРГАНІЗАТОРИ:

1. МОН України;
2. Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова.

Матеріали публікуються за оригіналами, наданими авторами. Претензії до організаторів не приймаються.

Комп'ютерна верстка:
Відповідальний за випуск:

О.О. Пальчиков
О.О. Пальчиков

© Національний університет кораблебудування, 2025

6. Haizhou L., Xianghua M., Yinzong Y. Energy coupling control of bridge crane based on adaptive fuzzy strategy. *Journal of physics conference series*, 2024, 2479(1), P. 012055. DOI: 10.1088/1742-6596/2479/1/012055
7. Jian Y., Shengfang Zh., Yuchen L., Zhihua Sh., Fujian M., Dapeng Y., Dongfang Y. Structural topology optimization of cantilever crane boom based on equivalent moving load method. *IOP Conference series materials science and engineering*, 2019, 692(1), P. 012020. DOI: 10.1088/1757-899X/692/1/012020
8. Лівінський О.М., Курок О.І., Пелевін Л.Є. Підйомно-транспортні та вантажно-розвантажувальні машини: підручник. – К.: «МП Леся», 2016. – 676 с.
9. Баладінський В.Л., Русан І.В., Гаркавенко О.М., Вольтерс О.Ю. Пристрої та механізми вантажопідйомних машин: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2005. – 132 с.
10. Yao H.Zh., Cunbao Zh., Shi T.Ch. New type of cantilever crane for high-speed railway track plate constructions. *Advanced materials research*, 2010, P. 97-101. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.97-101.4474
11. ГОСТ 25546-82 «Крани вантажопідйомні. Режим роботи» [Електронний ресурс]. – 2025. – Режим доступу до ресурсу: <http://um.co.ua/8/8-4/8-4920.html> (дата звернення: 10.04.2025).

УДК 681.5

Рачинський А.В., аспірант кафедри автоматики, Білюк І.С., к.т.н., доцент кафедри автоматики, Савченко О.В. викладач кафедри автоматики

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, м. Миколаїв

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ У ХВИЛЬОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ

Одним з найбільш розповсюджених пристроїв для отримання електричної енергії з енергії хвиль є хвильові електростанції (ХвЕС). Хвильові електростанції – перспективне джерело екологічно чистої енергії, розробці яких приділяється велика увага. Створення ХвЕС визначається вибором оптимальної конструкції станції відповідно до умов акваторії використання [1].

Сучасні ХвЕС використовують для своєї роботи наступні основні перетворювачі енергії хвиль [2, 3]:

- перетворювачі з коливальними елементами ("качка" Солтера, пліт Коккерела);
- пристрій ОWC (осцилююча водяна колона), в якому енергія водяного стовпа, що змінює свою висоту під впливом морських хвиль, створює гідравлічний або повітряний потік, що направляється на турбіну Уеллса;
- індукційні хвильові генератори у вигляді точкових буїв (електромагнітні буї);
- підводні буї, що перетворюють енергію хвиль на електричну за допомогою лінійного генератора (AWS – Архімедів хвильовий маятник);
- гідропневматичні перетворювачі (пневмобуй Масуди);
- пристрої TAPCHAN та Wave Dragon, що працюють за рахунок переливу і явища екстракції (посилення) енергії води з наступним проходом через низьконапірну турбіну;
- спіральний плаваючий ротор як енергопоглинаючий елемент.

Метою роботи моделювання процесів перетворення енергії у електромеханічному перетворювачі ХвЕС типу гідравлічної турбіни.

Основне динамічне рівняння, на основі якого будується модель, має вигляд

$$J(d\omega/dt) = T_m - T_g - k_{\text{тр}}\omega,$$

де J – момент інерції, T_m – механічний момент гідротурбіни хвильової електростанції, T_g – електромагнітний момент генератора, $k_{\text{тр}}$ – коефіцієнт тертя гідротурбіни, ω – частота обертання.

На рисунку 1 представлена структурна схема хвильової електростанції.

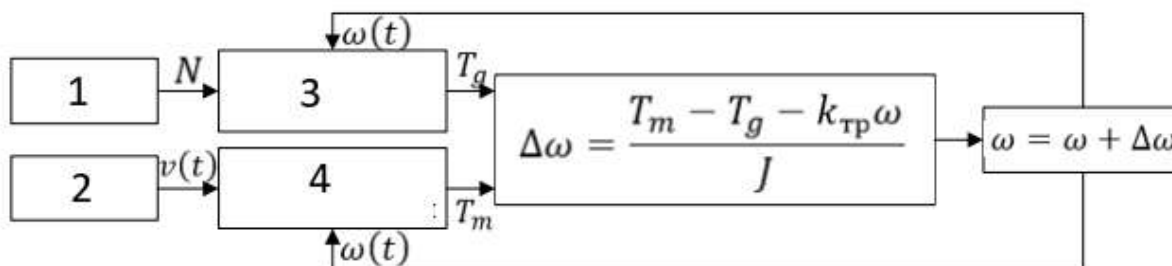


Рисунок 1 – Структурна схема хвильової електростанції:

1 – навантаження; 2 – потік води; 3 – модель генератора; 4 – модель гідротурбіни.

Момент інерції гідротурбіни хвильової електростанції складається з моментів інерції ротора генератора та колеса, що у свою чергу складається з моментів інерцій лопатей. Так як діаметр ротора генератора значно

менший за діаметр гідроколеса, то момент інерції останнього є визначальним до розрахунку моменту інерції гідротурбіни.

Таким чином, імітаційна модель має вигляд представлений на рисунку 2.

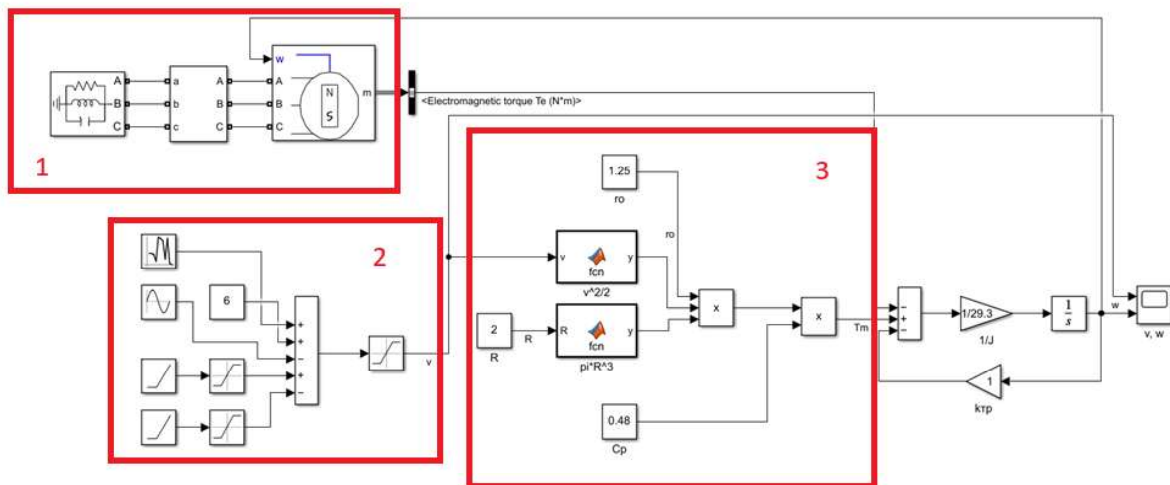


Рисунок 2 – Імітаційна модель ХвЕС:

1 – модель генератора з навантаженням; 2 – модель руху потоку води; 3 – модель гідротурбіни

Результати імітаційного моделювання представлено на рисунку 3.

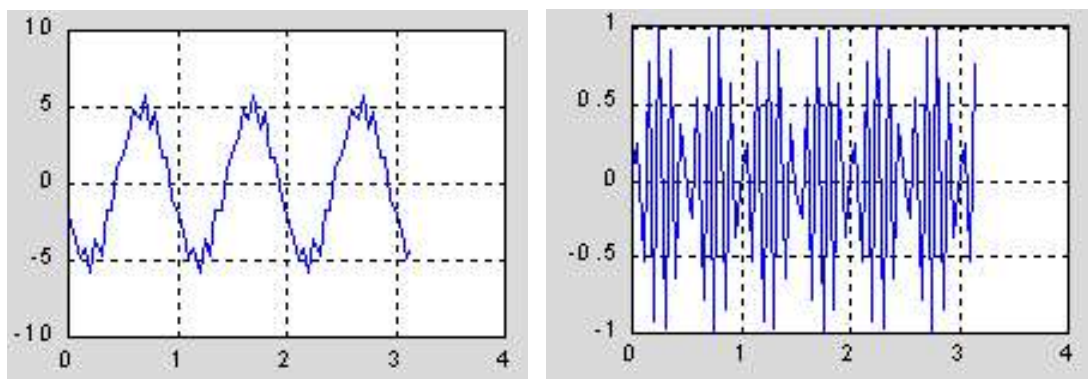


Рисунок 3 – Результати імітаційного моделювання ХвЕС

Висновки. Запропонована модель на відміну від існуючих дозволяє аналізувати роботу хвильової електростанції в залежності від зміни параметрів потоку води, що проходить через неї. Також ця модель дозволяє оцінити ефективність хвильової електростанції в залежності від розмірів та геометрії колеса гідротурбіни.

Список використаних джерел

1. Joao Cruz Ocean Wave Energy: Current Status and Future Perspectives. – Springer, 2008. – 431 pages.
2. Ocean Energy Strategic Roadmap 2016, building ocean energy for Europe. Ocean Energy Forum. 2016 [Electronic resource], 2016
URL: https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/sites/maritimeforum/files/OceanEnergyForum_Roadmap_Online_Version_08Nov2016.pdf/
3. Блинцов В. С. Основные направления повышения энергетической эффективности волновых электростанций [Текст] / В. С. Блинцов, Нгуен Тхань Хай // Сборник научных трудов НУК. – 2010. – Т. 435, № 6. – С. 122–130.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНА СЕКЦІЯ	3
Верецаго Є.М., Джангіров М.В., Єременко А.П. Моделювання датчиків струму у джерелах живлення з цифровим керуванням для плазмотронів	3
Демідов І.А., Черно О.О. Алгоритм побудови передаточної функції для вібраційних конвеєрів із врахуванням хвильових ефектів	5
Льовкін В.С., Білюк І.С., Савченко О.В. Електромеханічний перетворювач хвильової електростанції.....	7
Пальчиков О.О. Динаміка синхронного двигуна в складі електромеханічної системи робота циліндричної системи координат	9
СЕКЦІЯ 1. ІМПУЛЬСНІ ПРОЦЕСИ І ТЕХНОЛОГІЇ	14
Малюшевська А.П., Гулько В.І., Перекупка І.А., Танасова О.Д. Адаптація занурювальної частини електророзрядного пристрою для обробки вертикальних нафтових свердловин до умов роботи в горизонтальних свердловинах.....	14
Козирев С.С. Забезпечення максимальної ефективності екзотермічного перетворення енергії при високовольтному електрохімічному вибуху	16
Гулько В.І., Танасова О.Д., Фежук Т.А. Створення свердловинних високовольтних імпульсних конденсаторів, призначених для експлуатації при високих температурах навколишнього середовища	19
СЕКЦІЯ 2. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ КОМПЛЕКСИ, ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ	22
Стрункін Г.М. Моделювання роботи електромеханічної системи автономної ВЕУ з АДМ на базі АГФР зі збудженням від інвертора напруги при рекупруючому навантаженні	22
Волянський Ю.С., Ященко В.С., Волянська Я.Б., Волянський С.М. Оцінка впливу кавітації на ефективність експлуатації пропульсивних комплексів об'єктів морської робототехніки	24
Чекунов В.К., Костюченко В.І. Сучасні аспекти розвитку електрорушійних систем судна	26
Онищенко О.В., Смалієвський В.Ю., Красюк О.М., Волянський С.М. Перспективи використання багаторівневих інверторів у системах автоматизованого електропривода	32
Гетманцева В.С., Черніков М.О., Волянська Я.Б. Порівняльний аналіз методів моделювання електромеханічних систем у середовищах MATLAB/ SIMULINK та SCILAB/XCOS	36
Козлов О.І., Лебідь О.О., Волянський С.М. Дослідження впливу коливань напруги живлення на динаміку електроприводу.....	39
Новогорецький С.М., Барішник Ю.М. Вплив демпферної обмотки на статичну стійкість паралельної роботи синхронних генераторів.....	43
Новогорецький С.М., Меліхов Д.С. Розрахунок потоку розсіювання в обмотковому вікні керованого підмагнічування реактора.....	47
Пальчиков О.О. Моделювання роботи електропривода повороту колони робота з регуляторами швидкості і положення на базі синхронного двигуна	50
СЕКЦІЯ 3. МОРСЬКЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ. АВТОМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ І ПРИСТРОЇ	54
Грудініна Г.С. Штучний інтелект в судових автоматизованих системах	54
Прищепов Є.О., Грешнов А.Ю. Пристрій для прийому та відтворення поточкових аудіо даних	56
Клочков О.П., Овсянников В.М. Комунікаційна система «Судно – небезпека для судноплавства»	58
Угольніков Г.Г., Герасін О.С. Кінематична модель робота-маніпулятора у рухливій підвісній системі	60
Стогнієнко Є.В. Порівняння нечітких систем керування джерелом живлення для плазмового різання	62
Костенко Д.В., Трибулькевич С.Л., Трибулькевич В.В. Розподілена система збирання даних та телекерування	65
Трешнюк А.І., Дьяконов О.С. Інтерактивна карта України як інструмент оперативного інформування населення в умовах війни та змін погодних умов	69
Прищепов Є.О., Грешнов А.Ю. Моделювання рефлектометричного вимірювального перетворювача рівня на базі інтегрального перетворювача «ЧАС-КОД»	71
Верецаго Є.М., Єременко А.П., Джангіров М.В. Синтез ПІД-регуляторів імпульсних джерел живлення плазмотронів засобами системи MATLAB/SIMULINK	73
Горбов В.Ю. Підхід до генерації оптимальної траєкторії для руху квадрокоптера	76
Топалов А.М. Структури та засоби безпеки безпроводних мереж Wi-Fi в задачах автоматизації.....	79
СЕКЦІЯ 4. ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ	82
Рябенський В.М., Худякова І.М. Генератор синусоїдальних коливань з одним часо-задаючим конденсатором	82
Буряк В.С. Моделювання високоякісного джерела напруги на базі мікросхеми TL431.....	84
Махнов А.О., Вінниченко І.Л. Моделювання резонансного перетворювача для системи електроживлення суден на електричній тязі	89
СЕКЦІЯ 5. АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД	92
Білюк І.С., Савченко О.В., Рачинський А.В. Спосіб модернізації електропривода бурової установки ..	92
Білюк І.С., Савченко О.В., Льовкін В.С. Удосконалення системи керування деревообробного верстата	95

<i>Дьяконов О.С., Іхсанов Ш.М., Воскобоєнко В. І., Федорук Д. Л.</i> Особливості підготовки керуючих програм для фрезерних верстатів при гравіруванні пояснювальних табличок для суднової електротехнічної продукції	98
<i>Войтасик А.М., Бессараб Н.М.</i> Особливості розробки електропривода похилого стрічкового конвеєра з довжиною транспортування вантажу 12 м	102
<i>Войтасик А.М., Буравченко В.Є.</i> Особливості розробки електропривода суднової лебідки вантажопідйомністю 3 т	105
<i>Войтасик А.М., Гоцуленко Я.В.</i> Особливості розробки електропривода мостового крана вантажопідйомністю 5 т	107
<i>Войтасик А.М., Клименко В.С.</i> Особливості розробки електропривода консольно-поворотного крана вантажопідйомністю 2,5 т	110
<i>Рачинський А.В., Білюк І.С., Савченко О.В.</i> Особливості моделювання процесів перетворення енергії у хвильових електростанціях	112
<i>Васильєв О.Г., Олейніченко В.О.</i> Автоматизований електропривод насоса водопостачання питної і технічної води	114
<i>Писарєв О.С., Васильєв О.Г.</i> Автоматизований електропривод водяних насосів котельної установки	119