

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу Мартиновського Івана Михайловича «Робота хвильових перетворювачів енергії в нерегулярному полі вітрових хвиль у шельфовій зоні», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми

1. Актуальність теми

Поступове вичерпання вуглеводнів як традиційних запасів джерел енергії на Землі, їх здорожчання, а також негативний вплив від їх спалювання на атмосферу та клімат земної кулі в цілому обумовлюють розвиток альтернативної енергетики. На даний час розробка альтернативних та екологічно чистих технологій перетворення енергії здебільшого ведеться у напрямках вітрової та сонячної енергетики. Через значну агресивність морських хвиль, що обумовлюють негативні чинники при експлуатації пристроїв для відбору енергії, порівняно високу вартість таких пристроїв, хвильова енергетика дещо відстає за рівнем розробок, хоч самі хвилі і є значно більш енергомісткими.

Тим не менше, такі країни, як США, Великобританія, Австралія, Данія, Португалія та ін., завдяки своєму географічному розташуванню вже практично використовують хвильові перетворювачі енергії (ХвПЕ). На теперішній час до найбільш вдалих можна віднести розробки компаній: AquamarinePower, OceanEnergyLtd, OceanPowerTechologies, OceanWaveEnergyComp., PelamisWavePower та ін.

Основним завданням, що стоїть перед розробниками ХвПЕ можна вважати зменшення витрат на їх обслуговування та здешевлення електроенергії, яку вони виробляють до комерційного рівня. Що може бути досягнуто шляхом розробки більш ефективних принципів та схем, покращенням експлуатаційних характеристик ХвПЕ, збільшенням ефективності їх роботи, підвищенням надійності та спрощення їх обслуговування.

Тому розробка методик та програмно-методичного забезпечення, які б дозволяли розв'язувати нелінійні задачі хвильової енергетики з метою досягнення більш високих показників ефективності роботи ХвПЕ у полі нерегулярних хвиль – є актуальною задачею, яка потребує вирішення у найближчі роки. Один із напрямків роботи на цьому шляху полягає у прямому гідродинамічному моделюванні нерегулярних вітрових хвиль у шельфовій зоні та гідродинамічних навантажень і динамічних реакцій ХвПЕ на дію хвиль з урахуванням нелінійних ефектів.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

У дисертації та авторефераті досить чітко сформульована актуальність, наукова новизна та практична цінність виконаних досліджень.

Автором представлено сучасний стан розвитку технологій використання енергії хвиль океанів та морів, перелічені принципові схеми та виокремленні найбільш перспективні пристрої перетворення хвильової енергії, проведено огляд існуючих моделей та методів у гідродинаміці вітрових хвиль, сучасних засобів обчислювальної гідродинаміки. Сформульована постановка задач дослідження.

Моделювання гідродинамічних процесів під час роботи хвильових перетворювачів енергії виконано з використанням мови програмування Java SE в середовищі NetBeans, з підключенням бібліотек CommonsMath та JFreeChart. Підготовка геометрії для розрахунків проводилася за допомогою пакету FreeCAD. Візуалізація та аналіз результатів розрахунків виконані у пакеті ParaView.

У дисертації наводиться великий обсяг результатів обчислювальних експериментів та докладний аналіз результатів. Результати досліджень задовільно співпадають з відомими розрахунковими та експериментальними даними.

Висновки, подані у дисертації та авторефераті, відображають головні результати досліджень.

3. Найсуттєвіші наукові результати та достовірність досліджень

1. На основі наближено-аналітичного підходу розроблено методику та програмно-методичне забезпечення із залученням та обробкою даних зі статистики вітро-хвильових режимів, а також з використанням запропонованої нової нелінійної технології прямого гідродинамічного розрахунку, яка дозволяє отримувати для будь-якої точки шельфів Чорного та Азовського морів результати розрахунків динаміки та енергетичних характеристик теоретично встановлених там хвильових перетворювачів енергії найбільш перспективних типів: зануреного кесону, коливальної пластини, поплавця на важелі та ланцюга плотів.

2. У рамках програмно-методичного забезпечення удосконалено спектральну методику для моделювання нерегулярної хвильової поверхні у лінійному наближенні з використанням двохпікового шестипараметричного спектру Хассельмана.

Достовірність результатів дисертаційної роботи ґрунтується на коректній постановці задач, використанні адекватних фізико-математичних моделей механіки рідини та твердого тіла, задовільним узгодженням результатів з відомими розрахунковими та експериментальними даними.

4. Значення отриманих результатів для науки та практики

1. Результати систематичних обчислювальних експериментів з використанням розробленої методики та програмно-методичного забезпечення можуть бути використані для знаходження оптимальних розмірів, геометрії, розташування, способу та режиму відбору енергії з точки зору підвищення ефективності роботи перетворювачів хвильової енергії розглянутих типів.

2. Результати досліджень впроваджено у навчальний процес Миколаївського будівельного коледжу Київського національного університету будівництва і архітектури (акт впровадження від 19 листопада 2014 р.), а також в навчальний процес Національного університету кораблебудування ім. Адмірала Макарова (акт впровадження від 21 травня 2015 р.).

5. Критичні зауваження щодо змісту та оформлення роботи

Відмічаючи позитивні моменти виконаних досліджень, слід звернути увагу на наступні зауваження.

1. При формулюванні постановки задачі у розділі 2.3.1.4 (формули 2.23 та 2.24) дисертаційного дослідження автору слід було відразу обговорити та коректно визначити граничні умови і тільки потім виконувати розрахунки.
2. У висновку 2 до розділу 3 автор при моделюванні використовує нерівномірну та рандомізовану дискретизацію спектру, цей прийом відомий раніше і опублікований науковим керівником в роботі без співавторів.
3. З огляду на сучасний стан розвитку числових методів та обчислювальної техніки розглянуті у дисертації задачі доцільніше було б розв'язувати за допомогою чисельних методів.
4. З автореферату, а також з тексту дисертації не завжди зрозуміло для яких саме вихідних даних були виконані розрахунки та яким чином виконано порівняння результатів розрахунків з експериментом.
5. Під час аналізу отриманих результатів автор доволі часто використовує суб'єктивні порівняння, не застосовує кількісних критеріїв.
6. В тексті дисертації присутня велика кількість опечаток, неточностей в формулах та визначеннях. При оформленні деяких рисунків автор використовує некоректні позначення, іноді не дотримується державних стандартів.

Перераховані вище недоліки не змінюють загальної позитивної оцінки усієї роботи.

6. Висновки щодо дисертаційної роботи

Рецензована дисертація є завершеною науковою роботою, в якій отримано новий розв'язок актуальної задачі дослідження роботи хвильових перетворювачів енергії вітрових хвиль.

Наведені в дисертації та авторефераті результати опубліковані в 6 наукових статтях, у тому числі 5 статей у фахових збірниках наукових праць, з них 2 без співавторів. Результати дисертаційної роботи пройшли апробацію на 12 науково-практичних конференціях.

Автореферат відповідає змісту основних положень дисертації.

Вважаю, що дисертаційна робота Мартиновського Івана Михайловича «Робота хвильових перетворювачів енергії в нерегулярному полі вітрових хвиль у шельфовій зоні» задовольняє усім вимогам положення ДАК України до робіт, поданих на здобуття наукового ступеня кандидата наук, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми.

Доцент кафедри механотроніки

Дніпропетровського національного університету

імені Олеся Гончара,

кандидат техн. наук, доцент



С.В. Алексєєнко

19 січня 2017 року

Підпис Алексєєнка С.В. засвідчую

Вчений секретар

Дніпропетровського національного університету

імені Олеся Гончара,

доктор фіз.-мат. наук, професор



В.В. Лобода