

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Коржика Максима Олексійовича

на тему «Дослідження характеристик електропружних перетворювачів в режимах випромінювання та прийому»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації

за спеціальністю 171 – Електроніка

Актуальність теми дисертації

У рукопису дисертації наведена постановка та розв’язок наскрізних задач випромінювання звукових хвиль електропружними тілами, або тілами з ускладненими фізичними властивостями. Це дозволяє врахувати особливості ситуації взаємодії механічного, акустичного та електричного полів в хвильових задачах акустики до яких залучено принципи побудови багатомодових електропружних перетворювачів. Зазначений підхід відкриває перспективний клас задач, який називають задачами гідроелектропружності. В таких задачах граничні умови можуть бути спрощені до умов спряження та, крім того, використання тіла з ускладненими властивостями дозволяє:

по-перше, уникнути помилок, які притаманні спрощеним традиційним помилкам постановок хвильових задач;

по-друге, надає можливість точного формування просторових характеристик перетворювача відповідно до номера моди або комбінацій мод.

Отже, безперечно, такий електропружний підхід є актуальним і сучасним.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Виконано огляд і аналіз результатів історичних та сучасних напрямків досліджень в області гідроелектропружності, а також, вказано сучасні та перспективні шляхи розвитку методів математичної фізики, наприклад, методу часткових областей, які застосовуються для описання коливальних процесів п’єзокерамічних тіл в ідеальному акустичному середовищі;

2. Розвинена методологія розв'язання задач гідроелектропружності з врахуванням типу електродування, геометрії, місцезнаходження та характеру електричного включення, та впливу активованих мод на роботу коливальної системи;

3. Вперше визначені та фізично обґрунтовані процеси зв'язаності мод коливань п'єзокерамічного перетворювача – вакуумованого, рідинно та газонаповненого;

4. Вперше визначено характерні особливості впливу сукупності мод на сумарні коливання поодиноких перетворювачів;

5. Вперше визначена необхідність використання багатомодовості на заповненість внутрішньої області сфери рідинними та газоподібними наповнювачами;

6. Оцінено амплітудно-частотні характеристики (АЧХ) перетворювача з наповнювачами та вакуумованими в середині;

7. Вперше показана можливість розширення частотного діапазону електропружної коливальної системи за рахунок зміни струмового режиму, пов'язаного з порушенням узгодження опорів перетворювача та внутрішнього опору генератора.

Достовірність отриманих результатів підтверджується повним співпадінням теоретичних даних з результатами експериментальних досліджень.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Коржика М.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Електроніка.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Гідроакустики.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Коржика Максима Олексійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату

та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладено послідовно, доступно.

Матеріал викладено класичним стилем із використанням загальноприйнятої термінології.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури. Загальний обсяг дисертації 86 сторінок.

У вступі висвітлена актуальність дисертації, зазначено мету роботи, які завдання вирішувалися для її розв'язання, сформульовано наукову новизну та особистий внесок здобувача, практичне значення результатів, наведено інформацію про публікації здобувача.

В першому розділі дисертації розглянуто шляхи утворення і розв'язання задач гідроелектропружності, показано розвиток задач електропружності, проаналізовані особливості застосування методу часткових областей для розв'язку задач гідроелектропружності.

Другий розділ присвячено постановці та розв'язку наскрізної задачі випромінювання звуку сферичним електропружним джерелом нульового порядку, а саме, розглянута задача роботи п'єзокерамічного сферичного випромінювача, та наведено розв'язок наскрізної задачі випромінювання. Розраховано АЧХ коефіцієнта передачі та електричного імпедансу п'єзокерамічного сферичного приймача звукових коливань.

В третьому розділі наведено постановку та розв'язок наскрізної задачі прийому звукових коливань сферичним електроакустичним перетворювачем, загальні положення про прийом звукових коливань, сформульовано граничні умови та умови спряження, досліджено залежність напруги від електричного навантаження для різних варіантів конструкції електроакустичного перетворювача: вакуумованого, із заповненням гелієм, із заповненням рідиною.

В четвертому розділі приводяться результати експериментального дослідження електроакустичного перетворювача, а саме, вимірювання АЧХ пульсуючої сфери, чутливості приймача сферичного типу та електропружного

перетворювача. Наведено просторові характеристики п'єзокерамічного перетворювача, проведена оцінка похибки результатів вимірювань.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 5 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України за спеціальністю 171 Електроніка; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 1 статей у виданнях, віднесених до першого – третього кuartилів (Q1 – Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. В роботі недостатньо приділено увагу питанню впливу багатомодовості на вторинні акустичні поля, які утворені в режимах випромінювання та прийому звуку. Особливості, що пов'язані з урахуванням амплітудно-фазової картини, в подальшому, мають бути оцінені для всіх можливих ситуацій балансування коливальної системи та взаємодіючих основних фізичних полів.

2. Вважається доцільним внести комплексну складову в розрахункові співвідношення для акустичних та електричних розкладень полів.

3. Слід зауважити на особливості стилістики автора та наявні технічні помилки у роботі, наприклад, різну нумерацію рисунків в четвертому розділі.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Коржика Максима Олексійовича на тему «Дослідження характеристик електропружних перетворювачів в режимах випромінювання та прийому» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для електроніки та телекомунікації. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Коржик Максим Олексійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 – Електроніка.

Офіційний опонент:

Декан факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій,
Державний університет
«Житомирська політехніка»
(м. Житомир),
к.т.н., доцент

Тетяна НІКІТЧУК

М.П.

« 24 » січня 2024 року

