

## ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення  
результатів дисертації  
на тему "Теплові поля конструкцій п'єзокерамічних електроакустичних  
перетворювачів в режимі випромінювання звуку", здобувача наукового  
ступеня доктора філософії

**Перчевської Людмили Вадимівни**

з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації  
за спеціальністю 171 Електроніка.

Фаховий семінар проведений на кафедрі акустичних та мультимедійних  
електронних систем

«28» 09 2021 року, протокол №3.

**1. Актуальність теми** дослідження полягає в необхідності аналізу  
теплових полів п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів на етапі  
конструювання перетворювачів. Стержневі п'єзокерамічні перетворювачі в  
режимі випромінювання потребують засобів зменшення температури розігріву.

### **2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконувалась у відповідності з науковою  
складовою освітньо-наукової програми. Результати роботи впроваджені в  
освітній процес кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем  
Національного технічного університету України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського» до дисциплін «Основи конструювання в  
електроніці» та «Конструювання акустичних приладів та систем».

### **3. Наукова новизна** отриманих результатів.

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- вперше застосовано аналітичний метод розрахунку для знаходження  
теплових полів п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів  
стержневого типу.
- вперше здійснено порівняння аналітичного методу розрахунку та  
комп'ютерного моделювання для знаходження теплових полів типових  
конструкцій п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів  
стержневого та циліндричного типів.
- вперше досліджено теплові поля стержневих п'єзокерамічних  
електроакустичних перетворювачів з урахуванням додаткових елементів  
конструкції, зокрема корпусу.
- вперше досліджено ефективність використання активного та пасивного  
охолодження для перетворювачів.
- вперше досліджено зміщення резонансної частоти стержневого  
перетворювача при застосуванні пасивних методів охолодження.

#### **4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.**

Теоретичне значення: розроблено методики розрахунку теплових полів для випромінюючих п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів стержневого та циліндричного типів.

Практичне значення: розроблені рекомендації щодо застосування конструктивних заходів для зменшення температури розігріву перетворювачів стержневого типа: застосування охолоджуючих вставок, охолоджуючих шарів зі спеціальних сумішей, спеціальних форм накладок перетворювачів. Отримані залежності, за якими можливо врахувати вплив додаткових елементів конструкції, призначених для охолодження перетворювачів, на резонансні характеристики цих перетворювачів.

#### **5. Використання результатів роботи.**

Дані методики та рекомендації будуть корисні при конструюванні стержневих та циліндричних п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів. Наведені рекомендації щодо зменшення максимальної температури розігріву корисні для конструювання таких перетворювачів, в яких теплові навантаження виходять за границі допустимих норм.

**6. Особиста участь автора** в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі. Автором особисто проведені розрахунки аналітичним методом та проведені дослідження за допомогою комп'ютерного моделювання теплових полів п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів.

Дисертаційна робота викона на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем, науковий керівник к.т.н., доц., Дрозденко О. І.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Перчевської Л.В. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

**7. Перелік публікацій за темою дисертації** із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 6 наукових праць, у тому числі 3 статті у наукових фахових виданнях (з них 1 стаття у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР та/або Європейського Союзу, фахових виданнях України категорії «А», або закордонних виданнях, що входять до WoS або Scopus) 3 тези доповідей в збірниках матеріалів конференцій.

1. L. Perchevska, O. Drozdenko, and K. Drozdenko, "Shifting the operating frequency of the piezoceramic electroacoustic transducer langevin type using passive cooling methods" ScienceRise, no. 4, pp. 3–10, Aug. 2021, DOI:

10.21303/2313-8416.2021.002019. (надруковано у виданні держави, що входить до СС)

2. L. Perchevska, O. Drozdenko, K. Drozdenko, and O. Leiko, "Study of the influence of the housing on the cooling efficiency of the piezoceramic electroacoustic Langevin-type transducer" Technol. Audit Prod. Reserv., vol. 3, no. 1(59), pp. 50–55, Jun. 2021, DOI: 10.15587/2706-5448.2021.231279. (надруковано у фаховому виданні України категорії «Б»)

3. Перчевська Л. В., Дрозденко О.І., Дрозденко К.С., і Лейко О.Г.. «Забезпечення теплового режиму роботи стержневих конструкцій п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів». Мікросистеми, Електроніка та Акустика, вип. 24, вип. 5, Жовтень 2019, с. 56-63, doi:10.20535/2523-4455.2019.24.5.190452. (надруковано у фаховому виданні України категорії «Б»)

4. O. Drozdenko, K. Drozdenko, and L. Perchevska, "Features of thermal fields calculation for cylindrical piezoceramic transducers with compensated design" in 2018 IEEE Ukraine Student, Young Professional and Women in Engineering Congress (UKRSYW), 2018, pp. 44–47.

5. O. Drozdenko, K. Drozdenko, and L. Perchevska, "Methods for Analyzing the Thermal Field of Rod Type Piezoceramic Electroacoustic Transducer" in 2019 IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology, ELNANO 2019 - Proceedings, 2019, DOI: 10.1109/ELNANO.2019.8783805.

6. O. Drozdenko, K. Drozdenko, O. Leiko, and L. Perchevska, "The Thermal Fields Analysis of Sealed Cylindrical Piezoceramic Electroacoustic Transducers Compensated Construction" in 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2020, pp. 815–819, DOI: 10.1109/ELNANO50318.2020.9088757.

У науковій роботі [1], опублікованій у співавторстві, здобувачем особисто виконано наступне: розрахована резонансна частота, проведено частотний аналіз перетворювача шляхом комп'ютерного моделювання, виконані різновиди тильної накладки для пасивного охолодження перетворювача. Побудовані графіки залежності резонансної частоти від форми і геометричних розмірів тильної накладки. В роботі [2] автором розроблені моделі перетворювача з урахуванням корпусу, побудовані графіки теплових полів. Побудовані теплові поля та проаналізована ефективність пасивних та активних систем охолодження п'єзокерамічного перетворювача. В роботі [3] автором аналітичним методом розраховано теплове поле п'єзокерамічного перетворювача, побудован графік теплового поля. Шляхом моделювання отримано розподіл теплового поля п'єзокерамічного перетворювача, побудований графік перехідного процесу розігріву перетворювача. В роботі [4] автором проведено розрахунок теплового поля для моделі циліндричного перетворювача в п'яти шарів. В роботі [5] автором розв'язана задача теплового поля для стержневого перетворювача аналітичним методом шляхом розв'язання диференціального рівняння теплопровідності та моделювання теплового поля перетворювача. В роботі [6] автором проведено комп'ютерне моделювання теплового поля

циліндричного п'єзокерамічного перетворювача герметизованого метало-полімерними шарами та з герметизацією торців.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Перчевської Л.В.

“Теплові поля конструкцій п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів в режимі випромінювання звуку”, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп.9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПП ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 171 Електроніка.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу “Теплові поля конструкцій п'єзокерамічних електроакустичних перетворювачів в режимі випромінювання звуку”,

подану Перчевською Людмилою Вадимівною

*прізвище, ім'я, по батькові*

на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Рецензенти:

д.т.н., проф.

*(науковий ступінь, вчене звання, посада)*

Олексій КОРЖИК

*ім'я, прізвище*

к.т.н., доцент

*(науковий ступінь, вчене звання, посада)*

Кирило ТРАПЕЗОН

*ім'я, прізвище*

29.09.2021

