

**Озоженко Т.І.**

*ДПМ імені Бориса Патона при КПІ ім. Ігоря Сікорського*  
*Берестейський*  
*проспект, 37, Київ,*

*email: [tozozhenko@gmail.com](mailto:tozozhenko@gmail.com)*

## **ПЕРШИЙ П'ЄЗОДВИГУН У СВІТІ: ВНЕСОК УЧЕНИХ КПІ У РОЗВИТОК ВИСОКОТОЧНИХ ПРИЛАДІВ**

**Анотація.** *В матеріалах висвітлюється історія винаходу Лавріненом В.В. першого в світі п'єзодвигуна та подальша його модернізація у співпраці з вченими та інженерами «КПІ» імені Ігоря Сікорського.*

**Abstract.** *The article covers the history of the invention of the world's first piezoelectric motor by V. Lavrinenko and its further modernization in cooperation with scientists and engineers of the National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute».*

**Ключові слова:** *історія, п'єзодвигун, модернізація, вчені, інженери.*

**Keywords:** *history, piezoelectric motor, modernization, scientists, engineers.*

Сьогодні, в умовах геноциду українського народу, який здійснюється російськими загарбниками, особливо важливо донести до світової спільноти значущий внесок українських учених та інженерів у розвиток світової науки і техніки. Збереження історичної пам'яті про роль наукового потенціалу у становленні держави та примноження національної спадщини визначними досягненнями є невід'ємною складовою національної ідентичності. Серед провідних світових науково-технічних розробок вагоме місце посідають здобутки київських політехніків, які акумулюють досягнення суспільства в різні історичні періоди та сприяють подальшому розвитку цивілізації.

У минулому році співробітники Державного політехнічного музею, виконуючи науково-дослідну роботу, на основі вивчення одного з експонатів п'єзодвигуна. Вони не лише зібрали інформаційні матеріали, а й поповнили музейний фонд унікальною колекцією зразків цього пристрою, що відображають етапи його подальшого вдосконалення та модернізації. Це дало можливість організувати виставку під назвою «П'єзоелектричні двигуни — створено в КПІ».



Виставка «П'єзоелектричні двигуни – створено в КПІ»

П'єзодвигун це унікальний прилад нового типу в якому високочастотні мікроскопічні коливання п'єзоелектричного матеріалу перетворюються на обертальний або поступальний рух та «...здатний перетворити електричну енергію у механічну з дуже великим ККД» [1].

Історія створення п'єзодвигуна пов'язана з діяльністю вчених та інженерів Київського політехнічного інституту (нині — НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»). У 1947 році «...було отримано перші керамічні зразки титанату барію, і вже з цього часу виробництво п'єзоелектричних двигунів стало теоретично можливим» [1]. Однак лише через двадцять років вдалося реалізувати цю ідею на практиці. Досліджуючи п'єзоелектричні трансформатори, молодий фахівець В'ячеслав Лавріненко на кафедрі діелектриків і напівпровідників під керівництвом професора Михайла Некрасова (згодом — кафедра мікроелектроніки) виявив обертальний рух пристрою у тримачі.

Досконало розібравшись у всіх процесах, пов'язаних із цим явищем, у 1964 році В'ячеслав Лавріненко створює перший у світі п'єзоелектричний двигун.

У 1965 році було видано патент на винахід електричного двигуна з використанням п'єзоелектричної пластини, авторами якого стали М. М. Некрасов і В. В. Лавріненко [2]. Цей винахід став основою для подальших досліджень і розвитку приладів нового класу.

Серед основних переваг п'єзодвигуна порівняно з традиційними електромагнітними двигунами — компактність, швидкий запуск і зупинка, зручність у керуванні, точність фіксації положення при зупинці. Пристрій не створює магнітного поля, оскільки не містить магнітних елементів, не горючий і

не забруднює навколишнє середовище. Під час його зупинки не виникає перенавантаження в ланцюзі живлення. Живлення на високих частотах забезпечує простоту конструкції, а також малі габарити й масу електронних схем та схем керування частотою обертання [3].

На основі першого двигуна з прямим фрикційним контактом були створені групи нереверсивних двигунів із механічним зв'язком п'єзоелемента з ротором через штовхачі. На його базі було розроблено десятки конструкцій двигунів із діапазоном швидкостей від 0 до 10 000 об/хв та моментами обертання від 0 до 10 Н·м, а також інші різновиди пристроїв.

В'ячеслав Васильович, випередивши на десятиліття подібні розробки своїх закордонних колег, фактично сформулював основні принципи побудови п'єзоелектричних двигунів. У співавторстві з однодумцями він захистив низку авторських свідоцтв і патентів на винаходи.

У Київському політехнічному інституті, у корпусі факультету електроніки, була створена лабораторія п'єзоелектричних двигунів, на базі якої згодом було налагоджено їх серійне виробництво.

Під керівництвом В'ячеслава Лавріненка було організовано перше у світі серійне виробництво п'єзодвигунів для відеомагнітофона «Електроніка-552». П'єзодвигуни знайшли застосування у магнітній апаратурі звукозапису та відеозапису, зокрема в магнітофонах, кіно- та фотоапаратурі, діапроекторі «Київ-66 Автомат», приладах і системах автоматичного керування та регулювання, у протезах, дитячих іграшках, а також побутовій техніці.

Хвильові п'єзоелектричні двигуни почали використовуватися в об'єктивах дзеркальних фотоапаратів таких компаній, як Canon, Minolta, Sony, Nikon, Olympus, Panasonic, Pentax, Sigma.

Крім того, п'єзодвигуни успішно інтегрувалися у конструкції космічних апаратів, робототехнічних систем, приводів антен і камер спостереження, ріжучих інструментів, а також у механізми протягування стрічки. Вони застосовувалися як у баштових вуличних годинниках, так і в приводах рекламних платформ.

У 1980 році у видавництві «Енергія» вийшла друком монографія «Пьезоэлектрические двигатели» [4], що засвідчило зростання інтересу до зазначених розробок. Почалося активне вивчення конструкцій п'єзодвигунів за кордоном та їх серійне виробництво. Зокрема, серія лінійних двигунів була налагоджена в Німеччині на підприємстві «PHyzical Instrument», у Китаї та Японії

розпочалося виробництво хвильових двигунів, а в США — надмініатюрних обертових двигунів.

Винаходи та розробки, здійснені у КПІ у сфері п'єзодвигунів, отримали міжнародне визнання. Це підтверджується численними авторськими свідоцтвами та патентами, отриманими співробітниками КПІ у десятках країн світу, а також численними посиланнями на ці розробки у публікаціях зарубіжних наукових груп, що працювали в аналогічному напрямку. Загалом на винахід п'єзодвигуна було отримано понад 200 авторських свідоцтв і патентів, з яких понад 50 — у таких країнах, як США, Японія, Німеччина, Австралія, Велика Британія, Франція та інших [5].

На знак визнання заслуг В'ячеслава Лавріненка, у листопаді 2018 року в Україні в рамках серії «Винаходи, які Україна подарувала світу» було випущено поштову марку, присвячену його винаходу — п'єзодвигуну.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] П'єзодвигун. (n.d.). *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. <https://uk.wikipedia.org/wiki/П'єзодвигун>
- [2] Некрасов, М. М., & Лавріненко, В. В. (1968). *Патент №217509 Україна: H02K*. Заявлено 10 травня 1965 р. (№1006424/26-9); опубліковано 12 березня 1968р.
- [3] П'єзодвигун – історія одного експонату. (2006). *Київський політехнік*, (19).
- [4] Лавриненко, В. В., Карташев, І. А., & Вишневський, В. С. (1980). *Пьезоэлектрические двигатели*. Москва: Енергія.
- [5] П'єзодвигун – видатний винахід світу. (2018). *Київський політехнік*, (36).