

Технічні науки

УДК 006.9

Тимофєєва Лариса Андріївна

доктор технічних наук, професор

Український державний університет залізного транспорту

Timofeeva Larisa

Doctor of Technical Sciences, Professor

Ukrainian State University of Railway Transport

Рукавішников Павло Володимирович

старший викладач

Український державний університет залізного транспорту

Rukavishnykov Pavlo

Senior Lecturer

Ukrainian State University of Railway Transport

Гарбуз Олександр Сергійович

аспірант

Українського державного університету залізного транспорту

Harbuz Oleksandr

Graduate Student of the

Ukrainian State University of Railway Transport

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

ТИСКУ ДО СТАНДАРТІВ ЄС: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

УКРАЇНСЬКОЇ МОДЕЛІ

STANDARDIZATION AND CERTIFICATION OF PRESSURE

TRANSDUCERS TO EU STANDARDS: ADVANTAGES AND

DISADVANTAGES OF THE UKRAINIAN MODEL

Анотація. Вступ. У статті розглядаються переваги, які може принести вирівнювання української системи стандартизації з європейськими нормами, зокрема щодо безпеки, якості та конкурентоспроможності продукції.

Автор також звертає увагу на недоліки, пов'язані з адаптацією української моделі до стандартів ЄС, такі як вартість впровадження нових технологій та необхідність підготовки персоналу. Дослідження висвітлює можливі шляхи подолання цих труднощів і рекомендації щодо оптимального переходу до використання європейських стандартів українськими виробниками перетворювачів тиску.

Досліджується конкурентоспроможність української продукції перетворювачів тиску на міжнародному ринку. Здійснюється порівняння технічних вимог і характеристик українських та європейських стандартів для перетворювачів тиску, що допомагає визначити відмінності та подібності між ними.

Стаття є актуальною для фахівців у галузі стандартизації, сертифікації та виробників промислового обладнання, які мають інтерес до гармонізації та удосконалення якості своєї продукції відповідно до міжнародних стандартів.

Мета дослідження полягає в глибокому аналізі та обґрунтуванні переваг та недоліків української моделі стандартизації та сертифікації перетворювачів тиску у контексті впровадження стандартів Європейського союзу.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є: 1) нормативно-правове забезпечення щодо стандартизації перетворювачів тиску; 2) праці вітчизняних та зарубіжних авторів, що провадять свої науково-практичні дослідження у сфері метрології.

В процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: теоретичного узагальнення та групування; формалізації, аналізу та синтез; логічного узагальнення результатів.

Результати. У науковій статті розкрито вплив процесу стандартизації на якість, безпеку та конкурентоспроможність виробництва перетворювачів тиску в Україні. Досліджено технічні вимоги, порівняння нормативів, а також визначення можливих перешкод і вигід для українських виробників у процесі адаптації до європейських стандартів. Розглянуто переваги стандартів ЄС до перетворювачів тиску. Запропоновано конкретні заходи для імплементації стандартів ЄС до українського законодавства. Наголошено на можливих проблемах, з якими може стикнутися Україна при запровадженні стандартів ЄС.

Перспективи. В подальших наукових дослідженнях пропонується розглянути конкретні стандарти ЄС, які вже були запроваджені в Україні і чи дійсно перетворювачі тиску українського зразку відповідають європейському. Це надасть змогу вдосконалити сучасне законодавство, а також вивести українську продукцію на новий ринок.

Ключові слова: *стандартизація, сертифікація, гармонізація, стандарт ЄС, перетворювач тиску, законодавство.*

Summary. Introduction. *The article examines the benefits that can be brought by the alignment of the Ukrainian standardization system with European norms, in particular regarding the safety, quality and competitiveness of products.*

The author also draws attention to the shortcomings associated with the adaptation of the Ukrainian model to EU standards, such as the cost of introducing new technologies and the need for personnel training. The study highlights possible ways to overcome these difficulties and recommendations for the optimal transition to the use of European standards by Ukrainian manufacturers of pressure transducers.

The competitiveness of Ukrainian products of pressure transducers on the international market is studied. A comparison of the technical requirements and characteristics of Ukrainian and European standards for pressure transducers is made, which helps to determine the differences and similarities between them.

The article is relevant for specialists in the field of standardization, certification and manufacturers of industrial equipment who are interested in harmonizing and improving the quality of their products in accordance with international standards.

The purpose of the study is to deeply analyze and substantiate the advantages and disadvantages of the Ukrainian model of standardization and certification of pressure transducers in the context of the implementation of European Union standards.

Materials and methods. The research materials are: 1) regulatory and legal support for the standardization of pressure transducers; 2) works of domestic and foreign authors conducting scientific and practical research in the field of metrology.

In the process of carrying out the research, the following scientific methods were used: theoretical generalization and grouping; formalization, analysis and synthesis; logical generalization of the results.

The results. The scientific article reveals the influence of the standardization process on the quality, safety and competitiveness of the production of pressure transducers in Ukraine. Technical requirements, comparison of standards, as well as determination of possible obstacles and benefits for Ukrainian manufacturers in the process of adaptation to European standards are investigated. Advantages of EU standards for pressure transducers are considered. Specific measures for the implementation of EU standards into Ukrainian legislation are proposed. Possible problems that Ukraine may face when implementing EU standards are emphasized.

Prospects. In further scientific research, it is proposed to consider specific EU standards that have already been introduced in Ukraine and whether pressure transducers of the Ukrainian model really correspond to the European ones. This will make it possible to improve modern legislation, as well as bring Ukrainian products to a new market.

Key words: *standardization, certification, harmonization, EU standard, pressure transducer, legislation.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах, коли економіка стає все більше глобальною та взаємопов'язаною, актуальність стандартизації та сертифікації у галузі перетворювачів тиску для України надзвичайно висока. Щодня українські виробники стикаються з викликами глобального ринку, де стандарти та вимоги до якості продукції швидко змінюються. Актуальність даної теми обумовлена не лише стремлінням до конкурентоспроможності, а й потребою впровадження найвищих стандартів якості та безпеки, які є ключовими факторами у взаємодії з європейськими партнерами. Здійснення аналізу цієї теми має суттєве значення з кількох причин:

Інтеграція зі світовими ринками: Україна, прагнучи до інтеграції зі світовими економічними просторами, зобов'язана гармонізувати свої стандарти з вимогами провідних економічних блоків, зокрема Європейського союзу.

Підвищення якості та безпеки продукції: Впровадження європейських стандартів може сприяти підвищенню якості та безпеки перетворювачів тиску, що, в свою чергу, відповідає сучасним вимогам споживачів і ринкових учасників.

Стимулювання експорту: Стандартизація за європейськими нормами може сприяти полегшенню виходу українських товарів на європейські та світові ринки, роблячи їх більш конкурентоспроможними.

Прискорення технологічного розвитку: Впровадження нових технологій та відповідних стандартів сприяє технологічному розвитку і створенню інноваційних рішень у галузі виробництва перетворювачів тиску.

Виклики та можливості для бізнесу: Дослідження актуально і для підприємств, які повинні адаптувати свої виробничі процеси до нових стандартів, і для бізнес-консультантів, які можуть надавати підтримку в цьому процесі.

Отже, робота над темою стандартизації та сертифікації перетворювачів тиску до європейських стандартів відображає суттєвий внесок у напрямку покращення конкурентоспроможності та сталого розвитку української промисловості.

Автор ставить перед собою завдання розкрити вплив цього процесу на якість, безпеку та конкурентоспроможність виробництва перетворювачів тиску в Україні. Основні аспекти дослідження включають аналіз технічних вимог, порівняння нормативів, а також визначення можливих перешкод і вигід для українських виробників у процесі адаптації до європейських стандартів. Мета полягає в наданні конкретних рекомендацій та вирішенні проблем, щоб сприяти успішному впровадженню стандартів ЄС в українському виробництві перетворювачів тиску, підвищити якість продукції та підвищити його конкурентоспроможність на світовому ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій значний внесок у формування базових положень щодо перетворювачів тиску внесли такі видатні вчені як: Т. Брунс, Р. Стеттер, М. Райнер, Дж. Джой, Р.В. Бичківський [2], П.Г. Столярчук [2], П.Р. Гамула, Л.І. Боженко [3], Л. Віткін [5], В.М. Чинков [12], В.В. Тарасова [11], А.С. Малиновський [11], М.Ф. Рибак [11], Ціделко В.Д. [13] та інші. Разом з тим залишаються не вирішеними проблемні питання в частині стандартизації перетворювачів тиску до стандартів ЄС.

Метою статті є глибокий аналіз та обґрунтування переваг та недоліків української моделі стандартизації та сертифікації перетворювачів тиску у контексті впровадження стандартів Європейського союзу.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є: 1) нормативно-правове забезпечення щодо стандартизації перетворювачів тиску; 2) праці вітчизняних та зарубіжних авторів, що провадять свої науково-практичні дослідження у сфері метрології.

В процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: теоретичного узагальнення та групування; формалізації, аналізу та синтезу; логічного узагальнення результатів.

Виклад основного матеріалу. Ринок перетворювачів тиску в Україні переживає динамічний розвиток, вплив якого визначається численними факторами, такими як технологічний прогрес, внутрішні та зовнішні економічні умови, а також гармонізація стандартів із європейськими нормами. Українські виробники перетворювачів тиску активно використовують сучасні технології та інженерні рішення для підвищення якості продукції. Застосування новітніх матеріалів та технологій сприяє покращенню технічних характеристик та конкурентоспроможності виробів[4].

Перетворювачі тиску знаходять широке використання у важливих галузях, таких як нафтогазова промисловість, хімічна та енергетична галузі, що сприяє стабільності попиту. Ринок в Україні є конкурентним, і декілька ключових гравців активно конкурують, представляючи широкий асортимент високоякісної продукції. Конкуренція сприяє не лише зниженню цін, але і стимулює інновації в галузі. Розвиток ринку перетворювачів тиску визначається зовнішніми факторами, такими як економічна ситуація, політичні зміни та регулювання, що може впливати на стратегії підприємств. Процес гармонізації стандартів із європейськими є ключовим напрямком розвитку ринку. Адаптація української моделі стандартизації до

європейських норм може стати джерелом якісних змін та відкриття нових можливостей для експорту та конкурентоспроможності [2].

Стандартизація та сертифікація в сфері перетворювачів тиску є необхідним елементом забезпечення якості, безпеки та взаємозамінності продукції. У світлі стрімкого розвитку глобальних економічних зв'язків, Україна активно взаємодіє з Європейськими Співтовариствами (ЄС), адаптуючи свою систему стандартизації та сертифікації до європейських норм.

Задача гармонізації національних стандартів із стандартами ЄС у галузі перетворювачів тиску визначається не лише економічними перевагами, але й стратегічною важливістю для взаєморозуміння та співпраці. У цій науковій статті ми розглянемо недоліки та переваги української моделі стандартизації та сертифікації перетворювачів тиску в контексті стандартів ЄС [3].

Стандартизація у сфері перетворювачів тиску представляє собою процес встановлення загальних технічних вимог, норм та стандартів, які регулюють виробництво, експлуатацію та взаємозамінність цих пристроїв. Це важливий етап у створенні єдиної системи якості та безпеки, що сприяє вирішенню проблем консистентності, інтероперабельності та стандартизації виробництва.

Стандартизація перетворювачів тиску визначає технічні параметри, допустимі відхилення, маркування та інші характеристики, які дозволяють виробникам та споживачам однозначно розуміти властивості та функціональність пристроїв.

Сертифікація є процедурою, яка підтверджує відповідність продукції встановленим стандартам. У випадку перетворювачів тиску, сертифікація забезпечує додатковий рівень гарантії якості та безпеки. Вона може бути проведена сторонніми організаціями або уповноваженими урядовими агентствами [11].

Сертифікація перетворювачів тиску має кілька ключових значень:

Гарантія якості: Сертифікація дозволяє підтвердити, що вироблені перетворювачі тиску відповідають встановленим стандартам, що сприяє підвищенню довіри споживачів.

Забезпечення безпеки: Сертифікація включає оцінку відповідності продукції стандартам щодо безпеки, що має велике значення, особливо у виробництві та експлуатації обладнання, яке працює під підвищеним тиском.

Вихід на міжнародні ринки: Сертифіковані перетворювачі тиску отримують можливість виходу на міжнародні ринки, оскільки вони відповідають вимогам та стандартам, прийнятим у різних країнах.

Вдосконалення бізнес-процесів: Дотримання сертифікованих стандартів дозволяє виробникам оптимізувати бізнес-процеси, вдосконалюючи якість та ефективність виробництва [4].

Усі ці аспекти визначають величезне значення стандартизації та сертифікації перетворювачів тиску, сприяючи якісній та безпечній роботі цих пристроїв у різноманітних сферах промисловості.

Забезпечення якості та безпеки перетворювачів тиску у сучасних умовах неможливе без ефективної законодавчої бази та нормативного регулювання. Україна, яка активно розвиває свою промисловість, стикається з викликами вдосконалення та гармонізації стандартів у цій сфері.

З 1 січня 2016 року набула чинності нова редакція Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» — документа, спрямованого на узгодження українських норм у цій галузі з європейським законодавством. Після підписання Угоди про асоціацію з ЄС виникла потреба у гармонізації основних для технічного та економічного боків життя українського суспільства понять «технічне регулювання», «система стандартизації», «оцінка відповідності», «метрологічна система» тощо з європейським законодавством, оскільки значна частина метрологічних

термінів та визначень попередньої редакції закону не відповідали термінам і визначенням Міжнародного словника основних та загальних метрологічних термінів [9].

За основу в побудові національної метрологічної системи було взято документи та рекомендації Міжнародної організації із законодавчої метрології (OIML), директиви ЄС, документи Метричної конвенції, Міжнародної організації з акредитації лабораторій, угоди СОТ та угоди про технічні бар’єри в торгівлі — основне джерело інформації для створення національної метрологічної інфраструктури[1].

Серед основних відмінностей від Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» № 1314-VII від № 113/98-ВР слід зазначити [9]:

- 1) розмежування регуляторних, наглядових (контрольних) та господарських функцій у сфері метрології;
- 2) розмежування адміністративних та господарських послуг;
- 3) звуження сфери нормативного регулювання метрологічної діяльності;
- 4) розширення застосування механізмів акредитації для підтвердження компетенції суб’єктів, що здійснюють метрологічну діяльність;
- 5) створення державної метрологічної інспекції.

Загалом закон про метрологію передбачає три види метрологічної діяльності: повірку законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації, оцінку відповідності засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів і калібрування засобів вимірювальної техніки.

До речі, суть калібрування відтепер полягатиме не у встановленні придатності до використання засобів вимірювальної техніки, а у визначенні їхніх характеристик, з цією метою буде проводитися їх порівняння з відповідним еталоном. Заплановано також створення чотирьох науково-

метрологічних центрів у Києві, Львові, Харкові та Івано-Франківську, які займатимуться науковою діяльністю й створюватимуть та зберігатимуть національні еталони тощо. Це еталони, які мають найвищі характеристики у країні, які не обов'язково мають бути державними.

На виконання вимог закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» у державі формується відповідна нормативна база. Вимоги нормативних документів із метрології, затверджені Держстандартом України, є обов'язковими для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, організаціями, громадянами - суб'єктами підприємницької діяльності та іноземними виробниками. Вимоги нормативних документів із метрології, затверджені центральними органами виконавчої влади, є обов'язковими для виконання підприємствами і організаціями, що належать до сфери управління цих органів. Підприємства і організації можуть розробляти та затверджувати у сфері своєї діяльності документи з метрології, що конкретизують затверджені Держстандартом України нормативні документи з метрології і не суперечать їм.

На виконання вимог закону про метрологію в Україні створено Державний реєстр затверджених типів засобів вимірювальної техніки, який ведеться державним підприємством «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» згідно Порядку, затвердженого Наказом Мінекономрозвитку України від 13 липня 2016 року за № 1161 [9].

Унесенню до Реєстру підлягають типи засобів вимірювальної техніки, затверджені призначеними органами з оцінки відповідності, перш за все зі сфери законодавчо регульованої метрології. ДП "Укрметртестстандарт" уносить до Реєстру відомості про затверджений тип засобу вимірювальної техніки на підставі наданих засобами електронного зв'язку призначеним

органом з оцінки відповідності, що затвердив цей тип, копій таких документів:

- сертифіката перевірки типу ЗВТ;
- додатків та доповнень до сертифіката перевірки типу ЗВТ (за їх наявності).

До Реєстру вносяться такі відомості:

- назва та умовне позначення типу ЗВТ;
- найменування та місцезнаходження виробника ЗВТ;
- найменування та ідентифікаційний номер призначеного органу з оцінки відповідності, що видав сертифікат перевірки типу ЗВТ;
- дата видачі та строк дії сертифіката перевірки типу ЗВТ.

Постановою Кабінету Міністрів України від 4 червня 2015 року за №374 було затверджено Перелік категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці.

Україна визначає законодавчий фундамент для галузі перетворювачів тиску, зокрема, враховуючи закони, що стосуються технічного регулювання та безпеки обладнання. Закон України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності" є ключовим для встановлення вимог щодо якості та безпеки продукції [9].

Порівняння технічних характеристик перетворювачів тиску відповідно до стандартів України та Європейського Союзу може виявити ключові відмінності та визначити шляхи для гармонізації, що відображені в Табл. 1 [1; 9].

Таблиця 1

**Порівняння технічних характеристик перетворювачів тиску
відповідно до стандартів України та Європейського Союзу**

Стандарти України	Стандарти ЄС
<i>Нормативні вимоги</i>	
Державні стандарти України здебільшого визначаються внутрішніми органами та	Європейські стандарти, розроблені Європейським Комітетом зі

включають вимоги, які, в основному, відповідають міжнародним нормам, але можуть мати невеликі розходження.	Стандартизації (CEN), базуються на спільних вимогах країн-членів ЄС, що сприяє їхній гармонізації та єднанню.
Технічні параметри	
Технічні характеристики українських стандартів, хоч і визначають основні вимоги, можуть бути менш деталізованими, не розкриваючи деяких аспектів, таких як точність, діапазон вимірювань.	Європейські стандарти часто пропонують більше деталей щодо технічних параметрів, встановлюючи стандарти для точності, стабільності та інших конкретних характеристик.
Сертифікація та валідація	
Процес сертифікації в Україні може бути менш строгим та здійснюватися переважно на рівні країни.	Європейські стандарти можуть вимагати більше зовнішнього контролю та валідації, щоб гарантувати відповідність стандартам та найвищій стандарту якості.
Сумісність із системами зв'язку	
Стандарти можуть включати базові вимоги до сумісності, але не завжди конкретизують їх детально.	Європейські стандарти детально враховують сумісність та інтеграцію в системи зв'язку, сприяючи гармонізації на європейському рівні.
Вимоги до безпеки	
Безпекові вимоги можуть бути базовими та не завжди детально вираженими.	Європейські стандарти накладають високі стандарти безпеки, враховуючи ризики та встановлюючи стандартизовані заходи безпеки.

Порівняння технічних характеристик перетворювачів тиску за стандартами України та Європейського Союзу свідчить про те, що стандарти ЄС можуть бути більш докладними та високими за вимогами. Гармонізація української моделі до європейських стандартів може вимагати вдосконалень для забезпечення відповідності міжнародним нормам та зміцнення конкурентоспроможності на ринку.

У зв'язку з інтеграцією в європейський простір, Україна активно гармонізує свої стандарти з європейськими. Процес адаптації до європейських норм із питань перетворювачів тиску є стратегічно важливим для забезпечення відповідності української продукції європейським вимогам.

Гармонізація з європейськими стандартами є ключовим етапом для української галузі перетворювачів тиску, спрямованим на забезпечення відповідності вимогам та створення конкурентоспроможних продуктів на світовому ринку. Цей процес визначається як великий стратегічний крок для України, спрямований на підвищення якості, безпеки та визнання її продукції в міжнародному співтоваристві [12].

Гармонізація - це процес узгодження національних стандартів зі стандартами Європейського Союзу (ЄС), зокрема, в галузі перетворювачів тиску. Це означає прийняття та впровадження європейських нормативів та вимог до якості та безпеки, що дозволяє українським виробникам адаптувати свою продукцію до міжнародних стандартів. Безумовно імплементація законодавчої бази до норм ЄС має свої переваги, серед них [3]:

- Вихід на європейські ринки: Гармонізація забезпечує українським виробникам доступ до європейських ринків, дозволяючи їм конкурувати на рівних умовах та розширювати експорт. Відповідність європейським стандартам робить українські товари більш конкурентоспроможними на світовому ринку, забезпечуючи доступ до широкого кола споживачів.

- Підвищення довіри споживачів: Відповідність європейським стандартам підвищить довіру як внутрішніх, так і зовнішніх споживачів до української продукції. Впровадження європейських стандартів дозволяє підняти рівень якості та безпеки продукції. Це може сприяти відкриттю нових ринків та залученню клієнтів.

- Зниження бюрократії: Гармонізація спростить процеси сертифікації та оцінки відповідності, зменшуючи бюрократичні перешкоди для виробників.

- Технологічний прогрес: Впровадження європейських стандартів стимулює технологічний розвиток та впровадження новітніх технологій у виробництво. Використання європейських стандартів полегшує технічну

сумісність продукції сприяючи взаємодії з іншими компонентами та системами.

Проте, не дивлячись на вищевказані переваги, слід також наголосити і на недоліках з якими стикається українське законодавство в сфері вимірювачів тиску.

По-перше, це фінансові витрати. Перехід до європейських стандартів може вимагати великих фінансових витрат для адаптації виробництва та перепідготовки персоналу, що стає викликом для українських виробників.

По-друге, це необхідність персональних змін. Виробники повинні адаптувати свої процеси та виробничі підходи до європейських стандартів, що може вимагати значних зусиль. Деякі стандарти ЄС можуть мати специфічні вимоги, які не завжди відповідають умовам українського ринку чи технічному оснащенню підприємств.

В –третіх, це процес сертифікації. Українські компанії можуть стикатися з складнішим процесом сертифікації та відповідності європейським стандартам, що може затримати введення їх продукції на ринок ЄС.

Для покращення впровадження європейських стандартів перетворювачів тиску в українське законодавство слід наголосити на [5]:

- Гармонізації законодавства, а саме адаптації внутрішнього законодавства до вимог європейських стандартів для забезпечення їх взаємної сумісності;
- Створенні нормативних актів, а саме розробка та уточнення нормативних документів, які визначають вимоги до перетворювачів тиску, враховуючи європейські стандарти;
- Проведенні навчальних програм для фахівців та підприємств щодо вимог європейських стандартів та переваг їх використання;
- Впровадженні заохочень для підприємств, які використовують європейські стандарти, наприклад податкові або інші переваги;

- Проведенні систематичного моніторингу та контролю за впровадженням стандартів для впевненості в їх дотриманні та ефективності;
- Розбудові партнерських зв'язків з європейськими організаціями для обміну досвідом та підтримці у впровадженні стандартів.

Впровадження стандартів ЄС щодо перетворювачів тиску може відкрити двері для українських виробників на глобальних ринках. Адаптація до європейських норм сприятиме легшому входженню на ринки країн, які також визнають ці стандарти. Сертифікація за європейськими стандартами гарантує високий рівень якості та безпеки продукції. Це сприяє підвищенню довіри споживачів, що може вплинути на попит на українські перетворювачі тиску як сертифіковані та відповідні міжнародним стандартам.

Відповідність європейським стандартам полегшить експорт у країни ЄС та інші регіони, де ці стандарти визнаються. Зменшення торгових бар'єрів сприятиме ефективнішій міжнародній торгівлі та збільшить можливості для українських виробників. Українські виробники, які вже відповідають європейським стандартам, отримають конкурентну перевагу в порівнянні з конкурентами, які не впровадили європейські стандарти. Це може призвести до збільшення частки ринку та підвищення конкурентоспроможності. Однак, процес адаптації до європейських стандартів може супроводжуватися високими витратами та труднощами. Виробники повинні інвестувати в модернізацію обладнання, перепідготовку персоналу та витрати на сертифікацію, що може становити виклик для менших підприємств.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Гармонізація з європейськими стандартами в галузі перетворювачів тиску є стратегічним кроком для України, спрямованим на підвищення конкурентоспроможності та розвиток високотехнологічного сектору виробництва. Незважаючи на виклики, пов'язані з адаптацією до європейських стандартів, вагомі переваги включають покращення стандартів якості, безпеки та міжнародної

конкуреноспроможності. Успішна імплементація цього підходу відкриває перед українськими виробниками широкі можливості для зміцнення своєї позиції на міжнародному ринку.

Стандартизація та сертифікація перетворювачів тиску за європейськими стандартами може вплинути на експорт та конкурентоспроможність української промисловості, відкриваючи нові можливості та покращуючи позиції на світовому ринку. Однак цей процес вимагає не лише відповідності високим стандартам, але й грамотного управління витратами та стратегічного планування для забезпечення успішного впровадження.

Спроба українських виробників адаптуватися до стандартів ЄС у сфері перетворювачів тиску відкриває нові можливості, але вимагає уважної стратегії та гнучкості для подолання викликів. Цей процес може стати ключовим етапом в розвитку українського експорту та підвищення якості національної продукції.

Подальші дослідження в галузі стандартизації та сертифікації перетворювачів тиску в контексті стандартів ЄС та української моделі можуть вивчати різні аспекти для розширення нашого розуміння та вдосконалення практик у цій області. Ось деякі можливі напрямки для подальших досліджень:

1. Ефективність Впровадження Стандартів:

- Дослідження впливу впровадження стандартів ЄС на ефективність та конкурентоспроможність українських підприємств.

2. Технічні Інновації:

- Аналіз впливу стандартизації на розробку та впровадження технічних інновацій у сфері перетворювачів тиску.

3. Взаємодія з Іншими Секторами:

- Вивчення взаємодії стандартів у галузі перетворювачів тиску з іншими секторами, такими як енергетика, медицина, аерокосмічна промисловість.

4. Соціальні та Екологічні Виміри:

- Врахування соціальних та екологічних аспектів при впровадженні стандартів, зокрема, взаємодія з безпекою праці та екологічним впливом.

5. Вдосконалення Легісляції:

- Дослідження можливостей для вдосконалення національної легісляції в галузі стандартизації та сертифікації відповідно до європейських стандартів.

6. Роль Уряду та Бізнесу:

- Вивчення ролі уряду та бізнес-структур у сприянні адаптації та впровадженні стандартів, а також вирішенні можливих труднощів.

7. Гармонізація Нормативів:

- Аналіз процесу гармонізації національних та європейських нормативів у галузі перетворювачів тиску.

8. Міжнародний Аспект:

- Розгляд взаємодії України із міжнародними стандартами та визначення впливу цього на міжнародну торгівлю.

Ці напрямки можуть сприяти розвитку та удосконаленню системи стандартизації та сертифікації в Україні, а також допоможуть впровадженню європейських стандартів в більш ефективний та гармонізований спосіб.

Література

1. Stemme G.N. A monolithic gas flow sensor with polyimide as thermal insulator. *IEEE Trans. Electr. Dev.* ED-33 (10). 1986. P. 1470–1474.

2. ISO/IEC GUIDE 98-3:2008 Uncertainty of measurement. Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). [Valid from 01-05-2007]. Ed. Offiser. Geneva: ISO, 2007. 120 p.
3. White N., Brignell J. Sensor applications of thick-film technology. *Sensors and Actuators*. A: Physical. 2015. Vol. 187, № 6. P. 120-128.
4. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г, Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: підручник. 2-ге вид., випр. і доп. Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2004. 560 с.
5. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: навчальний посібник. Львів: Афіша, 2004. 324 с.
6. Вимірювання в галузі науки і техніки – міст до інновацій. *Український метрологічний журнал*. 2010. № 2. С. 3 – 4.
7. Віткін Л. Аналіз системи технічного регулювання, стандартизації, метрології в Україні та заходи щодо її удосконалення на 2017 р. *Метрологія та прилади*. 2017. № 1. С. 3-7.
8. ДСТУ 2462-94. Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення. Введ. 1995-01-01. К.: Держстандарт України, 1994. 26 с.
9. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. Введ. 1995- 01-01. К.: Держстандарт України, 1994. 72 с.
10. ДСТУ 2682-94. Метрологічне забезпечення. Основні положення. Введ. 1995-01-01. К.: Держстандарт України, 1994. 15 с.
11. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII.
12. Про стандартизацію: Закон України від 17 травня 2001 р. № 2408-III.
13. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Т 19 Метрологія, стандартизація і сертифікація: підручник / За заг. ред. В.В. Тарасової. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.

14. Ціделко В.Д., Яремчук Н.А. Невизначеність вимірювання. Обробка даних і подання результату вимірювання. К.: ІВЦ–Політехнікaл, 2002. 176 с.
15. Чинков В.М. Основи метрології та вимірювальної техніки: підручник. Частина 1. Х.: ХВУ, 2001. 424 с.

References

1. Stemme G.N. A monolithic gas flow sensor with polyimide as thermal insulator. *IEEE Trans. Electr. Dev.* ED-33 (10). 1986. P. 1470–1474.
2. ISO/IEC GUIDE 98-3:2008 Uncertainty of measurement. Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). [Valid from 01-05-2007]. Ed. Officer. Geneva: ISO, 2007. 120 p.
3. White N., Brignell J. Sensor applications of thick-film technology. *Sensors and Actuators. A: Physical*. 2015. Vol. 187, № 6. P. 120-128.
4. Bychkivskyi R.V., P.G. Stolyarchuk P.G., Gamula P.R. Metrology, standardization, quality control and certification: textbook / 2nd ed., reprint. and additional Lviv: Publishing House of the National University "Lviv Polytechnic", 2004. 560 p.
5. Bozhenko L.I. Metrology, standardization, certification and accreditation: a study guide. Lviv: Afisha, 2004. 324 p.
6. Measurement in the field of science and technology is a bridge to innovation. *Ukrainian Metrological Journal*. 2010. No. 2. P. 3-4.
7. Vitkin L. Analysis of the system of technical regulation, standardization, metrology in Ukraine and measures to improve it in 2017. *Metrology and devices*. 2017. No. 1. P. 3-7.
8. DSTU 2462-94. Certification. Basic concepts. Terms and definitions. Enter 1995-01-01. K.: Derzhstandard of Ukraine, 1994. 26 p.
9. DSTU 2681-94. Metrology. Terms and definitions. Enter 1995- 01-01. K.: Derzhstandard of Ukraine, 1994. 72 p.

10. DSTU 2682-94. Metrological support. Substantive provisions. - Enter 1995-01-01. K.: Derzhstandard of Ukraine, 1994. 15 p.
11. On metrology and metrological activity: Law of Ukraine dated 06.05.2014 No. 1314-VII.
12. On standardization: Law of Ukraine dated May 17, 2001 No. 2408-III. Tarasova V.V., Malinovskyi A.S., Rybak M.F. T 19 Metrology, standardization and certification. Textbook / General ed. V. V. Tarasova. K.: Center of Educational Literature, 2006. 264 p.
13. Tsydelko V.D., Yaremchuk N.A. Uncertainty of measurement. Data processing and presentation of measurement results. K.: IVC-Polytechnic, 2002. 176 p.
14. Chinkov V.M. Basics of metrology and measuring technology: textbook. Part 1. Kh.: KhVU, 2001. 424 p.