**Косач Наталiя Iгорiвна. Забезпечення єдності вимірювання витрати рідини : Дис... д-ра наук: 05.01.02 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Косач Н.І. Забезпечення єдності вимірювання витрати рідини. –**Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.01.02 – стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення. – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2008.Дисертаційна робота присвячена розв’язанню важливої науково-прикладної проблеми забезпечення єдності вимірювання витрати рідини та належного її обліку шляхом створення сучасної системи відтворення та передачі одиниць витрати та кількості рідини.Показано, що проблема, яка розв’язується, є дуже актуальною для України. Для її вирішення створено нову єдину повірочну схему для засобів вимірювання як об’ємної та масової витрати, так і об’єму та маси рідини, що протікає по трубопроводу, а також єдиний державний еталон одиниць об’ємної та масової витрати, об’єму та маси рідини, що протікає по трубопроводу, (ДЕТУ 03-04-04), розширена невизначеність якого не перевищує 0,02 %. Розвинуто електромагнітний метод і розроблено на його основі, атестовано та впроваджено в метрологічну практику України еталонний витратомір ЕМВВ-2 з похибкою вимірювання ± 0,2 %, високоточні ЗВТ витрати, зокрема, для трубопроводів великих діаметрів, витратомірну установку ВЗУ-180 з похибкою вимірювання ± 0,2 %. Розроблено методологію калібрування (повірки) ЗВТ швидкості рідинних потоків із застосуванням проливних витратомірних установок. Розроблено 18 гармонізованих з європейськими МДМ, які регламентують забезпечення єдності вимірювання витрати та кількості рідини в Україні, а також ряд методик калібрування (повірки) конкретних ЗВТ витрати. |

 |
|

|  |
| --- |
| Розв’язано важливу науково-прикладну проблему забезпечення єдності вимірювання витрати рідини та належного її обліку шляхом створення сучасної системи відтворення та передачі одиниць витрати, об’єму та маси рідини, що протікає по трубопроводу, її впровадження у метрологічну практику України.На основі проведених аналізу та досліджень отримані такі наукові та практичні результати:1. Обґрунтовано, що першочерговими задачами при створенні системи забезпечення єдності вимірювання витрати рідини є створення і впровадження у метрологічну практику України єдиної сучасної державної повірочної схеми на чолі з єдиним державним первинним еталоном, який забезпечував би відтворення, зберігання і передачу одиниць як об’ємної витрати і об’єму, так й масової витрати і маси рідини, що протікає по трубопроводу.2. Встановлено, що для визнання результатів вимірювань, які здійснюються в Україні, іншими країнами світу, Європейською співдружністю необхідна участь державного еталона у міждержавних звіреннях і, у цьому зв’язку, у повірочної схемі необхідно передбачити наявність еталона-передавання. Також показано, що з метою зменшення навантаження на державний еталон у повірочну схему необхідно введення вторинного еталона.4. Встановлено, що на сьогодні в Україні поряд з робочими еталонами – проливними повірочними установками, технічний рівень яких дозволяє забезпечити повірку робочих ЗВТ витрати рідини з похибками ± (1 – 3) % й більше, впроваджуються сучасні високоточні проливні та імітаційні повірочні установки, які різняться як за метрологічними характеристиками, так і за технічними та функціональними можливостями, тому робочі еталони за точністю раціонально розподілити на розряди.5.Рекомендовано розширити поле робочих ЗВТ з метою введення нових ЗВТ витрати та кількості рідини, що впроваджені і впроваджуються у теперішній час у народне господарство України, та яке передбачає розвиток витратомірної техніці у майбутньому.6. Результати виконаних досліджень і положень реалізовані у новій повірочній схемі для засобів вимірювання об’ємної та масової витрати, об’єму та маси рідини, що протікає по трубопроводу. Розроблено відповідний національний стандарт України ДСТУ 4403:2005 „Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювання об’ємної та масової витрати рідини й об’єму та маси рідини, що протікає по трубопроводу”.7. Удосконалено фізико-математичну та метрологічну моделі еталона, що створюється на базі статичного вагового методу.На основі цієї моделі розроблено принципи побудови і визначено конструктив оптимального для України державного еталона одиниць витрати рідини, визначено основні джерела похибки відтворення одиниць витрати рідини державним еталоном і визначені шляхи зведення цих похибок до прийнятного мінімуму.8. Результати виконаних досліджень реалізовані у створеному, атестованому та впровадженому у метрологічну практику України Державному первинному еталоні одиниці об’ємної витрати рідини в діапазоні від 2,810-4 м3/с до 2,810-2 м3/с, масової витрати рідини в діапазоні від 2,810-1 кг/с до 28 кг/с, об’єму рідини в діапазоні від 0,1 м3 до 3,0 м3 та маси рідини в діапазоні від 100 кг до 3000 кг, що протікає по трубопроводу, (ДЕТУ 03-04-04).Розширена невизначеність вимірювань, що виконуються на створеному еталоні, не перевищує 0,02 %, що находиться на рівні кращих еталонів (стандартів) розвинутих країн світу.9. Розвинуто теоретичні основи, принципи створення, фізико-математична модель високоточних електромагнітних витратомірів зі стабільними метрологічними характеристиками.Результати виконаних теоретичних досліджень реалізовані у розробленому високоточному електромагнітному витратомірі ЕМВВ-2 (похибка вимірювань не перевищує ± 0,2 %), перетворювачі витрати ПРЕМ-1 для трубопроводів малих і середніх діаметрів (DN 300) та „клінкетного” ЕМВ, який забезпечує вимірювання витрати рідини з нормованими МХ у трубопроводах великих діаметрів (DN > 300), відносна похибка вимірювань яких ± 1,0 %10. Розроблено і експериментально апробовано принципи і рекомендації побудови компактних відносно недорогих високоточних проливних динамічних установок, які забезпечують проведення досліджень, атестацію, калібрування (повірку) всіх типів і виконань ЗВТ витрати.Розроблені принципи і рекомендації реалізовані у створеної, атестованої і впровадженої у метрологічну практику України витратомірної еталонної установки ВЗУ-180 (похибка відтворення і передачі одиниці витрати не перевищує ± 0,2 %), робочим органом якої є набір розроблених ЕМВВ-2.11. Розроблено методологію атестації, калібрування (повірки) ЗВТ швидкості рідинних потоків як таких, а особливо тих, які безпосередньо застосовуються як перетворювачі витрати у трубопроводах середніх та великих діаметрів, зокрема, „клінкетних” ЕМВ, із застосуванням існуючих проливних витратомірних установок.12. Розроблено та впроваджено у практику метрологічних робіт комплекс організаційно-методичних нормативних документів з метрології, що регламентують норми та правила забезпечення єдності вимірювання витрати рідини в народному господарстві України.13. Створені державний еталон ДЕТУ 03-04-04, робочі еталони – ЕМВВ-2 та ВЗУ-180, робочий ЗВТ ПРЕМ-1 впроваджені у практику метрологічних робіт в Україні. Експлуатація створених ЗВТ витрати підтвердила коректність положень, рекомендації і висновків, зроблених на основі виконаних у дисертаційної роботі теоретичних та експериментальних досліджень. |

 |