

Г. Ю. Народницкий

Национальный научный центр "Институт метрологии", Харьков, Украина

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЕРКИ КВАРТИРНЫХ СЧЕТЧИКОВ ВОДЫ БЕЗ ИХ ДЕМОНТАЖА С ПОМОЩЬЮ МЕР ВМЕСТИМОСТИ

Рассмотрена возможность поверки квартирных счетчиков с помощью комплекта из металлического мерника и стеклянного цилиндра.

In this paper is shown the possibility of verification of residential water meters by the set of metal measuring tank and glass cylinder.

Ключевые слова: вместимость, вода, мерник, поверка, счетчик, цилиндр.

Невысокая стоимость квартирных счетчиков воды требует, соответственно, гораздо меньшей стоимости их поверки. Это, в свою очередь, вызывает необходимость применения очень дешевых поверочных установок. Представляется, что металлические мерники на основе эталонного мерника с расширенной горловиной в сочетании с градуированными стеклянными цилиндрами могут быть успешно применены в качестве такой установки.

Применение мер вместимости для поверки счетчиков жидкости довольно широко распространено. Топливораздаточные колонки на основе счетчиков топлива поверяются не эталонными счетчиками, а эталонными металлическими мерниками [1]. Колонки для заправки сжиженным газом поверяются не только эталонным счетчиком, но и эталонными мерниками для сжиженного газа [2]. При этом, так как нормированная погрешность колонок не зависит от расхода, расход при проверке погрешности колонок не фиксируется, и достаточно провести проверку на малом расходе (без количественного его определения) и максимальном расходе.

Заметим, что на сегодняшний день сделан очень важный шаг на пути к упрощению поверки квартирных счетчиков — вместо требования обеспечить при поверке максимальный для каждого типа счетчика расход воды используется максимальный достижимый расход на месте эксплуатации. Очень логично было бы пойти дальше и ликвидировать нормирование двух значений пределов допускаемой погрешности квартирных счетчиков в зависимости от расхода. Такое нормирование лишено смысла, так как не существует реального учета времени работы каждого квартирного счетчика отдельно в двух диапазонах расходов. Также, вряд ли может быть оправдано предположение о том, что в квартире при наличии счетчиков используется вода

в основном на максимально возможном расходе, из-за чего в этой части диапазона счетчика должна быть обеспечена наименьшая погрешность. Следует выбрать одну, наибольшую, величину пределов допускаемой погрешности для малых значений расхода — это $\pm 5\%$ при выпуске счетчиков из производства для наиболее часто применяемых счетчиков [3, 4]. Кроме того, в соответствии с [3, 5], в процессе эксплуатации допускается увеличение погрешности квартирных счетчиков до 2-х раз. Таким образом, следует принять пределы допускаемой погрешности наиболее часто применяемых квартирных счетчиков в процессе эксплуатации $\pm 10\%$ во всем диапазоне расходов, а, соответственно, требуемую расширенную неопределенность эталонной установки для их поверки не более 3 %.

Отдельно рассмотрим режим пролива какой-то дозы воды при поверке. Есть два пути: 1) режим очень быстрого переброса струи воды в измерительную область и такой же переброс из измерительной области. При использовании для поверки квартирных счетчиков мер вместимости режим переброса струи выполняется при установившейся струе воды из крана быстрым введением в струю меры вместимости и выведения из струи с синхронной регистрацией начального и конечного показаний счетчика (Пределы допускаемой основной погрешности такого мерника должны быть $\pm 0,5\%$, а длина прозрачной горловины соответствовать 20 % номинальной вместимости); 2) режим использования кранов в квартире, т. е. режим реальной работы счетчика при его эксплуатации. Во втором режиме поверяются, например, топливораздаточные колонки (с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,5\%$), когда заливаются некоторые типичные дозы 10 л, 20 л, 50 л при использовании «пистолетов» (т. е. кранов). Представляется оправданным для погрешности счетчиков $\pm 10\%$ (в 20 раз больше, чем

топливораздаточных колонок) пользоваться кранами. Именно в таком режиме, при использовании кранов, работают квартирные счетчики.

Оптимальным, по-видимому, является использование металлического мерника номинальной вместимостью 10 л на основе эталонного мерника по [6] (рисунок 1) с расширенной и удлиненной горловиной для поверки счетчиков на максимально возможном расходе. Обычные металлические эталонные мерники с пределами допускаемой основной погрешности от $\pm 0,05$ до $\pm 0,10$ % имеют длину шкалы, соответствующую объему в горловине мерника, равному десяти погрешностям мерника, т. е. от $\pm 0,5$ до ± 1 %, и прозрачную часть горловины ненамного большей длины. Это может быть недостаточно для своевременного закрытия крана при расходе, близком к максимально достигаемому. Представляется, что длина шкалы мерника для поверки квартирных счетчиков должна быть ± 10 %.



Рис. 1. Эталонный мерник для жидкости

Для поверки счетчиков на расходе, близком к минимальному, целесообразно использовать стеклянный мерный цилиндр класса А номинальной вместимостью 2 л по [7] (рисунок 2) с расширенной неопределенностью 0,5 %.

По действующим правилам эксплуатации [6] эталонные мерники перед применением должны быть залиты водой, а затем вода с них должна быть слита и после прекращения слива струей должен быть проведен слив капель в течение 30 секунд.

Цилиндры перед началом измерений должны быть сухими. Однако, в связи с достаточно большой требуемой расширенной неопределенностью эталонной установки (около 3 %), выполнение этих требований необязательно.

Для указанных мер вместимости нормируется расширенная неопределенность при температуре 20 °С. Для определения их метрологических характеристик в процессе эксплуатации, при работе счетчиков воды в диапазоне температуры от 5 до 90 °С, должно учитываться их объемное расширение. Для эталонных мерников из нержавеющей стали коэффициент объемного теплового расширения принимается равным $4,8 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ [8], для стеклянных цилиндров из боросиликатного стекла 3.3 коэффициент объемного теплового расширения равен $1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ [9]. С учетом теплового расширения, расширенная неопределенность мерников и цилиндров не превышает 0,6 %.

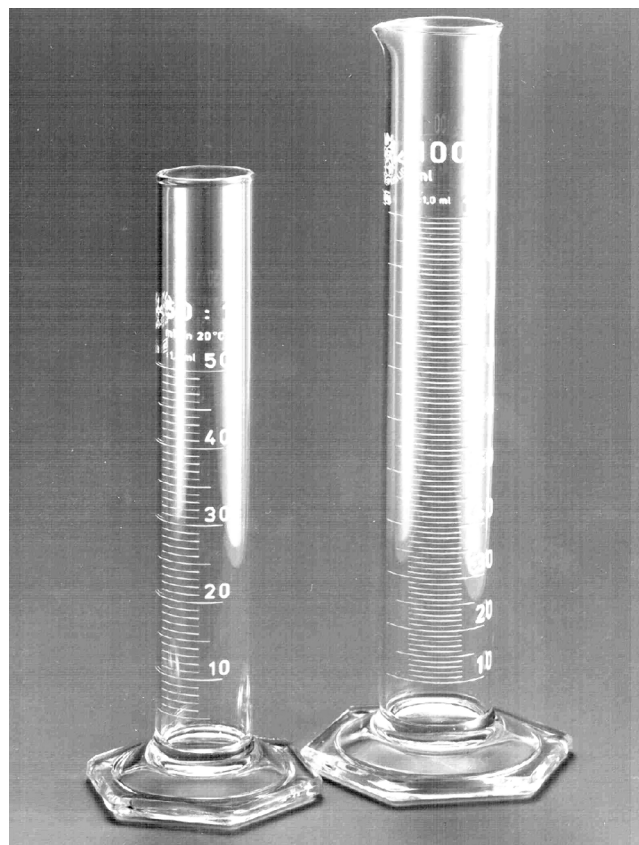


Рис. 2. Стеклянные мерные цилиндры класса А

Такая расширенная неопределенность эталонной установки (не более 0,6 %) не менее, чем в 15 раз меньше требуемой погрешности наиболее часто применяемых счетчиков.

Наиболее целесообразным режимом поверки представляется следующий. По поверяемому счетчику с помощью крана заливается в мерник 10 л, а в цилиндр 2 л. По шкале мерника или цилиндра отсчитывается действительный объем.

Ориентировочная стоимость мерника номинальной вместимостью 10 л с удлиненной и расширенной горловиной производства фирмы «Геркон» (г. Запорожье) — около 3000 грн., а стеклянных цилиндров класса А номинальной вместимостью 2 л производства фирмы Кавалиер Гласс (Чехия) — около 1000 грн. Итого, общая стоимость эталонной установки из мер вместимости — около 4000 грн.

Список литературы

- [1] Метрологія. Колонки паливораздавальні. Методика повірки: МПУ 324/03–2012 — [Чинний від 2012–07–25]. — ДП «Укрметртестстандарт». 2012.
- [2] Народницький Г. Еталонні мірники для скрапленого газу. Основні конструктивні особливості та метрологічні характеристики / Г. Народницький, Ю. Павленко/ Метрологія та прилади. — 2011. — № 6. — С. 34–36.
- [3] Лічильники холодної питної води та гарячої води. Частина 1. Метрологічні та технічні вимоги (EN ISO 4064–1:2014; IDT): ДСТУ EN ISO 4064–1:2014.
- [4] Лічильники холодної та гарячої води. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 3580–97.
- [5] ГСИ. Счетчики холодной воды. Методы и средства поверки: ГОСТ 8.156–83 [Введен в действие с 01.07.85]. — Москва, ИПК Издательство стандартов. — 23 с.
- [6] Метрологія. Мірники металеві еталонні. Методика повірки (калібрування): ДСТУ 7218:2011 — [Чинний від 2011–08–01]. — К. Держспоживстандарт України. 2011. — 14 с. — (Національний стандарт України).
- [7] Laboratory glassware — Graduated measuring cylinders: ISO 4788:2005 (E). — 7 p.
- [8] Воронцов Є. Щодо похибки еталонних металевих мірників 1-го розряду, які використовуються як еталонні порівняння під час звірень / Є. Воронцов, П. Гиря, М. Лобойченко, В. Коршунов, Г. Народницький/ Метрологія та прилади. — 2015. — № 4. — С. 9–11.
- [9] Народницький Г. Стекломерные меры вместимости: общий метрологический подход, нормативное обеспечение / Г. Народницький/ Український метрологічний журнал — 2007. — № 3. — С. 43–45.