

ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИНЫ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА ЖИДКОСТИ. ЕГО АТТЕСТАЦИЯ

Анастасия Денисовна Меньшикова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающаяся, кафедра специальных устройств, инноватики и метрологии, тел. (913)736-31-84, e-mail: shtork00@inbox.ru

Галина Вячеславовна Симонова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, к.т.н., доцент, кафедра специальных устройств, инноватики и метрологии, тел. (913)724-67-47, e-mail: simgal@list.ru

В настоящее время возрос объем потребления топливно-энергетических ресурсов, что дало толчок резкому росту производства, появлению новых усовершенствованных технологий, в процессе реализации которых появилась необходимость в новых средствах измерений объемного расхода жидкости, а также эталонных поверочных установках. Путем расчетов было выявлено, что разработка и создание эталона единицы величины объемного расхода жидкости неустановленного типа и его аттестация являются экономически более выгодными, чем покупка готовой эталонной установки.

Ключевые слова: эталон единицы величины объемного расхода жидкости, аттестация эталонов единиц величин, этапы аттестации эталонов единицы величины объемного расхода жидкости

THE STANDARD OF THE UNIT OF LIQUID VOLUME FLOW RATE. ITS CERTIFICATION

Anastasia D. Menshikova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plahotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, Department of Special-purpose Devices, Innovatics and Metrology, phone: (913)736-31-84, e-mail: shtork00@inbox.ru

Galina V. Simonova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Special-purpose Devices, Innovatics and Metrology, phone: (913)724-67-47, e-mail: simgal@list.ru

Currently, the volume of consumption of fuel and energy resources has increased, which gave rise to a sharp increase in production, the emergence of new improved technologies, in the process of implementing which there was a need for new means of measuring the volume flow of liquid, as well as reference calibration installations. By calculations, it was revealed that the development and creation of a standard unit of the volume flow of a liquid of an unspecified type, and its certification are economically more profitable than the purchase of a ready-made reference installation.

Keywords: standard of the unit of volume flow of liquid, certification of standards of units of values, stages of certification of standards of the unit of liquid volume flow rate

Введение

Динамичное развитие промышленных отраслей и науки, заметные шаги в сторону научно-технического прогресса стали причиной увеличенного потребления энергетических ресурсов, в том числе привели к увеличению потребления воды, нефти, нефтепродуктов, альтернативных источников энергии и других веществ. Это послужило толчком для увеличения темпов разработки и производства современных аналогов уже имеющихся средств измерения и учета величины объемного расхода жидкости. В связи с этим также появилась необходимость в большем количестве эталонных поверочных установок. Одним из неотъемлемых элементов системы водоснабжения и теплоснабжения страны является система учета холодной и горячей воды составляющая на данный момент более 140 миллионов единиц.

Многообразие используемых средств измерений и широкий спектр методов, применяемых при измерении объема расхода жидкости, затрудняют обеспечение необходимого контроля метрологических характеристик приборов, применяемых для учета ресурсов водоснабжения. Средства измерения объемного расхода жидкости требуют разработки нормативной документации в сфере метрологического обеспечения, в которой будет учтен мировой опыт, обеспечена прослеживаемость от государственного первичного эталона, прописаны требования к техническим и метрологическим характеристикам, и которая будет приведена в соответствие с международными стандартами.

Законодательство Российской Федерации обязывает защищать права и законные интересы граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений, а также обеспечивать потребность в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений. Данные требования прописаны в Федеральном законе от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [1].

Этапы аттестации

Порядок проведения первичной и периодической аттестации и ее этапы устанавливает Постановление № 1355 от 21 октября 2019 года «О внесении изменений в Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», внесшее некоторые изменения в Постановление №734 от 23 сентября 2010 года [2, 3].

При утверждении эталона необходимо выполнить несколько этапов его аттестации:

– на средство измерения, утвержденное в качестве эталона и прошедшее соответствующую процедуру, разрабатываются паспорт, правила содержания и применения. Разработкой документации занимается держатель данного эталона;

– в соответствии с государственной поверочной схемой аттестуемому эталону передается единица величины от эталона с более высоким показателем точности;

– держатель эталона передает необходимую информацию для его регистрации в УМ Росстандарта и ФГУП «ВНИИМС». После чего информация об эталоне вносится в федеральный информационный фонд «АРШИН».

Аттестация эталонов единицы величины объемного и массового расхода жидкости осуществляется в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом № 256 от 7 февраля 2018 года на основании пункта 17 постановления правительства № 734 [4].

При этом при проведении аттестации исключается косвенный метод измерений, а передача единицы величины в данном случае осуществляется методом непосредственного сличения [5].

Аттестация эталонной установки «Энергия-Новосибирск»

Данный эталон применяется для поверки и калибровки средств измерений (преобразователей расхода, расходомеров и счетчиков жидкости объемных) с диапазоном расходов от 0,08 до 180 м³/ч методом прямого (непосредственного) сличения в соответствии с частью 1 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 февраля 2018 года № 256 [6].

При аттестации данного эталона должны соблюдаться требования, представленные ниже.

Метрологические характеристики эталона должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам единицы объема жидкости в потоке второго разряда, единицы объемного расхода жидкости второго разряда при использовании расходомеров в соответствии с частью 1 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 февраля 2018 года № 256.

Диапазон значений объема жидкости в потоке при использовании расходомеров, в котором эталон воспроизводит, хранит и передает значение величины, должен составлять от 0,002 до 180 м³.

Доверительные границы суммарной погрешности эталона при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке при использовании расходомеров равны ± 0,25 %, единицы объемного расхода жидкости при использовании расходомеров, равны ± 0,25 %.

Наличие воздуха в измерительной линии эталона не допускается.

Площадь помещения, в котором располагается эталон, должна соответствовать требованиям, установленным в документе СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» [7].

Установка, регулировка и подготовка эталона к его содержанию и применению, должна быть проведена в соответствии с порядком, установленным в разделе 4 части 1 документа: «Установка поверочная расходомерная УПР-180 «Энергия-Новосибирск». Руководство по эксплуатации».

В помещении, где применяется эталон, должны соблюдаться следующие условия эксплуатации:

окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура от + 10 до + 30 °С;
- относительная влажность от 20 до 80 %;
- атмосферное давление от 85 до 106 кПа;

измеряемая среда – вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура от + 10 до +30 °С;
- давление измеряемой среды на выходе рабочего стола от 0,02 до 0,6 МПа [8].

Результаты аттестации

По итогам работы аттестационной комиссии был составлен протокол, содержащий следующую информацию:

При внешнем осмотре установлено, что на эталоне отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению, комплектность эталона соответствует эксплуатационным документам, надписи и обозначения на эталоне четкие и соответствуют эксплуатационным документам.

При анализе конструкции установлено, что эталон обеспечен ограничителем доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, наличием мест пломбирования.

Эталон выдержал проверку на герметичность, так как после 10 минут выдержки под наибольшим давлением отсутствовала течь в резьбовых и фланцевых соединениях, а также запотевание сварных швов.

Результат проверки электрического сопротивления положительный. Измеренное сопротивление: 0,08 Ом, 0,07 Ом, 0,05 Ом. Полученные значения сопротивления не превышают 0,1 Ом.

Доверительные границы суммарной погрешности эталона при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке при использовании расходомеров соответствуют обязательным требованиям.

При увеличении и уменьшении расхода показания эталона изменяются соответствующим образом, а зафиксированные значения расходов соответствуют значениям критериев оценки соответствия обязательным требованиям [9].

Заключение

При проведении первичной аттестации было выявлено отсутствие недостатков. Выработка рекомендаций не требуется.

На основании полученных данных сделан вывод, что вторичный эталон соответствует заявленным метрологическим характеристикам, прописанным в его

эксплуатационной документации, и определено его место в поверочной схеме в поле «вторичных эталонов». Выдано свидетельство об аттестации вторичного эталона.

Также был рассчитан межповерочный интервал, равный одному году.

В соответствии с Постановлением правительства РФ от 21 октября 2019 года № 1355 дальнейшая периодическая аттестация не требуется. Средства измерений утвержденного типа, подтвердившие по результатам поверки соответствие обязательным требованиям к эталонам, в качестве которых они используются или предполагают использоваться, не требуют никаких дополнительных процедур аттестации и утверждения их в качестве эталонов. Подтверждением того, что они соответствуют требованиям к эталонам и могут в качестве них применяться, являются свидетельства о поверке [10].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ФЗ №102. Об обеспечении единства измерений. – М: 2008.
2. Постановление правительства РФ №1355. О внесении изменений в Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. – М: 2019.
3. Постановление №734. Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. – М: Росстандарт, 2010.
4. Приказ № 256. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости. – М: Росстандарт, 2018.
5. РМГ 29–2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 01.01.2015. – Взамен 29-99. – М: Стандартинформ, 2015. – 63 с.
6. ГОСТ 16263–70. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения: гос. стандарт союза ССР – Введ. 01.01.1971. – Стандартинформ, 1971. – 8 с.
7. СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. – М: 2016.
8. СанПиН 2.1.4.1074-2001. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М: 2001.
9. Методика первичной аттестации МПА 1-15001-2021. Рабочий эталон единицы объема жидкости в потоке 2 разряда в диапазоне значений от 0,002 до 180 м³, единицы объемного расхода жидкости 2 разряда в диапазоне значений от 0,08 до 180 м³. – М: ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 2021.
10. Р 50.2.080-2011. Рекомендации по метрологии. – М: Росстандарт, Москва, 2011.

© А. Д. Меньшикова, Г. В. Симонова, 2021