

3. Корчак В.Ю. Система каталогизации научных знаний и технологии // Техническое регулирование. 2007. № 6. С. 24-30.
4. Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Эволюционно-технологический подход к созданию перспективного вооружения // Военный парад. 2006. № 5-6.
5. Фирстов В.Г. Метрологическое обеспечение инновационного развития экономики // Качество. Инновации. Образование. 2014. № 2. С. 58-63.
6. Лавренов С.Я. Война XXI века: стратегия и вооружение США. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2005. 314 с.
7. Ефремов А.Ю., Максимов Д.Ю. Сетеметрическая система – что вкладывается в это понятие / Труды конференции «Технические и программные системы управления, контроля и измерений». – М., 2010. С. 159-161.
8. Затуливетер Ю.С. Компьютерный базис сетевых технологий управления / Сб. трудов Второй российской конференции с международным участием «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения (теория, методы, алгоритмы, исследования и разработки)». – М.: ИПУ РАН, 2010. С. 492-511.
9. Слипченко В.И. Войны нового поколения: дистанционные и бесконтактные. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2004. 304 с.
10. Таненбаум Э., ван Стеенен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб.: Питер, 2003. 877 с.

Владимир Григорьевич Фирстов,
д-р техн. наук, профессор,
Московский технологический университет,
г. Москва,
e-mail: firstov.vg@yandex.ru

В.П. Каргапольцев, А.А. Мицкевич, В.В. Каргапольцев

НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРКЕ РАСХОДОМЕРОВ-СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТЕЙ

Аннотация

Нормативные документы, определяющие требования к поверке средств измерений до и после 2015 года – Правила по метрологии ПР 50.2.006-94 и Приказ № 1815 Минпромторга от 2 июля 2015 г., существенно отличаются в части определения диапазонов измерений, на которых должна проводиться поверка. Ужесточение требований к поверке приводит к необходимости увеличения максимально воспроизводимых расходов проливных поверочных установок, используемых при поверке расходомеров и счетчиков жидкостей в качестве эталонов объемного расхода. Имеющиеся в большинстве регионов России поверочные установки чаще всего не обеспечивают требований Приказа № 1815, поэтому важной задачей отрасли приборостроения является разработка и производство крупнотоннажных проливных поверочных установок.

Ключевые слова: метрология, поверка, расходомер, счетчик жидкости, измерение.

Активное внедрение во все сферы жизнедеятельности в течение последних 25 лет приборов учета энергетических и технологических ресурсов привело к формированию соответствующей системы метрологического обслуживания этих приборов как при выпуске из производства, так и в процессе эксплуатации, на протяжении всего жизненного цикла счетчиков и расходомеров различных ресурсов.

Важным элементом системы метрологического сервиса является поверка – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям [1]. Поверка проводится путем сличения показаний поверяемого средства измерения (водосчетчика, расходомера) с эталоном; эталон единицы величины – техническое средство,

предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины [1]. Эталон, используемый при поверке средств измерений, подлежит первичной и периодической аттестации [2].

До осени 2015 года поверка средств измерений (СИ) в России проводилась на основании Правил по метрологии ПР 50.2.006-94, утвержденных Росстандартом [3]; с осени 2015 года поверка проводится на основании Приказа 1815, утвержденного Минпромторгом [4]. Два этих документа, формально не определяя требований к эталонам, в реальности через общие требования к порядку проведения поверки средств измерений содержат существенно отличающиеся требования к эталонной базе.

В соответствии с [3]: «2.7. ... Периодическую поверку средств измерений, предназначенных для

измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько диапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов измерений, допускается на основании решения главного метролога или руководителя юридического лица производить только по тем требованиям нормативных документов по поверке, которые определяют пригодность средств измерений для применяемого числа величин и применяемых диапазонов измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах».

В соответствии с [4]: «18. ... Периодическую поверку СИ, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается производить на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, при условии наличия в методике поверки соответствующих указаний. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке и (или) в паспорте (формуляре), если это допускается конструкцией СИ».

Таким образом, в соответствии с утратившими силу ПР 50.2.006-94 поверка расходомера (счетчика) жидкости могла быть проведена не по номинальным (паспортным), а по фактическим (эксплуатационным) диапазонам расходов жидкости. А в соответствии с Приказом 1815 поверка должна быть проведена по паспортным диапазонам расходов жидкости, так как в абсолютном большинстве существующих на сегодняшний день методик поверки расходомеров-счетчиков жидкостей отсутствуют указания на возможность поверки на отдельных диапазонах расходов.

Традиционно разработчики расходомеров и счетчиков жидкости в качестве максимального паспортного расхода приборов указывают расход, соответствующий скорости жидкости в 10, а в некоторых случаях 12 м/с (столбец 4 табл. 1).

На практике [5] максимальные скорости жидкости в трубопроводах не превышают 4 м/с (столбец 3 табл. 1). Поэтому для проведения поверки приборов учета тепла и воды из эксплуатации (периодической поверки) по ПР 50.2.006-94 должно было иметь в качестве эталона повероч-

ную установку с максимальными расходами, соответствующими скорости жидкости 4 м/с (столбец 3 табл. 1).

В соответствии с Приказом 1815, для проведения поверки приборов учета тепла и воды из эксплуатации необходимо иметь в качестве эталона поверочную установку с максимальными расходами, соответствующими скорости жидкости 10 м/с (столбец 4 табл. 1), т. е. в 2,5 раза большими.

Таблица 1

Максимальные расходы жидкости в трубопроводе

№ п/п	Диаметр условного прохода, мм	Максимальный расход, м ³ /ч, при скорости жидкости 4 м/с	Максимальный расход, м ³ /ч, при скорости жидкости 10 м/с
1	32	12	29
2	50	28	71
3	80	72	181
4	100	113	283
5	150	254	636
6	200	452	1130
7	300	1017	2543
8	400	1809	4522

Таким образом, **введение в действие нового нормативного документа [4] привело к резкому ужесточению требований к эталонам объемного расхода (проливным поверочным установкам)**. Предприятия различных отраслей (нефтегазовой, нефтехимической, теплоэнергетической, тепло-снабжения, водоснабжения и др.) вынуждены после окончания межповерочного интервала направлять свои расходомеры в метрологические центры зачастую за сотни и тысячи километров, поскольку поверочные установки с максимально воспроизводимыми расходами выше 200 м³/ч существуют в России в единичных экземплярах.

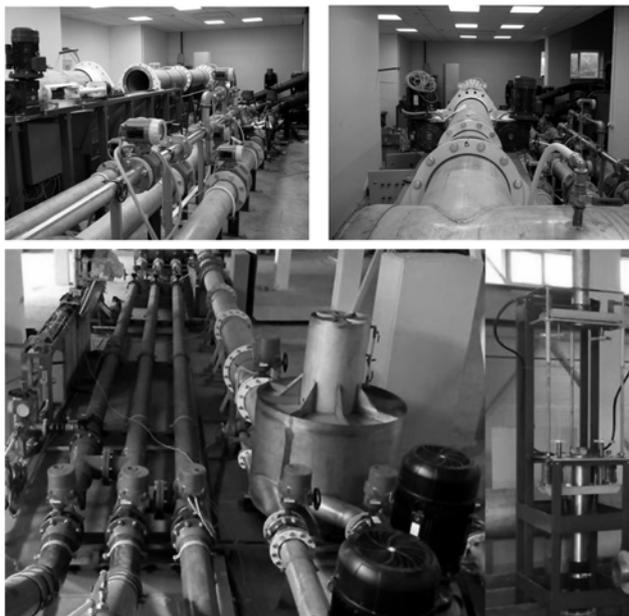
Частично указанную проблему позволяют решить установки «ВПУ-Энерго», разработанные производственным предприятием ООО «РКС-Энерго» (табл. 2).

В 2015-2016 гг. в государственных региональных центрах стандартизации, метрологии и испытаний городов Астрахань и Ростов-на-Дону сданы в эксплуатацию установки «ВПУ-Энерго-2000» с максимальным воспроизводимым расходом в 2000 м³/ч, однако наличие всего лишь двух

Исполнения установок «ВПУ-Энерго»

Характеристика	Исполнения проливных установок «ВПУ-Энерго»					
	0006	0060	0100	0200	0450	*
Диаметры условного прохода поверяемых расходомеров, мм	4*...32	4*...50	4*...80	4*...100	4*...150	4*...300*
Максимальный воспроизводимый установкой расход, м ³ /ч	6,0	60	100	200	200*, 300*, 450*	600*, 800*, 1000*, 2000*
Количество рабочих столов	1	1	1	1	1 (2*)	1 (2*)
Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке методом сличения, %	(0,09...0,2)*					
Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке весовым методом, %	(0,04...0,07)*					
* Уточняется при заказе.						

установок с такими характеристиками не решает вопроса приведения эталонного парка в соответствие требованиям новых российских метрологических норм и правил. Решение такой масштабной задачи возможно лишь усилиями всего российского метрологического сообщества.



Элементы конструкции установок «ВПУ-Энерго-2000»

Список литературы:

1. Федеральный закон № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений».
2. Постановление Правительства РФ от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
3. ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.
4. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».
5. Чигинев А.В. Диапазон расходомера в теплоучете – а сколько на самом деле надо? / Сборник докладов IV Международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век», г. Санкт-Петербург, 2012 г. С. 56-65.

Василий Петрович Каргапольцев,
инженер,

Алеся Александровна Мицкевич,
инженер,

Владимир Васильевич Каргапольцев,
инженер,

ООО «РКС-Энерго»,

г. Киров,

e-mail: rks-energo@bk.ru