

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЛИВНЫМ УСТАНОВКАМ ДЛЯ РАСХОДОМЕРОВ-СЧЕТЧИКОВ ВОДЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

**В.П. Каргапольцев**

(Кировский Центр стандартизации и метрологии)

*Сформулированы основные требования к проливным поверочным установкам. Отмечены изменения в законодательстве РФ о порядке проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.*

В различных отраслях промышленности возникает необходимость в измерении расхода воды и растворов. Одной из проблем, возникающих при эксплуатации расходомеров-счетчиков, является проведение периодической поверки для подтверждения характеристик приборов требованиям установленных норм точности. Для подтверждения требуемой точности необходимо обеспечение средств измерения расхода эталонной базой — проливными поверочными установками.

В последние годы номенклатура применяемых приборов учета объемного расхода жидкостей значительно расширилась как за счет освоения производства расходомеров отечественными производителями, так и за счет поставок из-за рубежа. Метрологическая база для их обслуживания в регионах, как правило, отсутствует. Существующие поверочные установки имеют низкий класс точности, невысокую производительность, не всегда позволяют провести поверку приборов, предназначенных для использования в составе информационно-измерительных систем.

Отсутствие специализированных поверочных установок приводит к тому, что приборы больших типоразмеров поверяются на пониженных расходах поверочной жидкости. Метрологические характеристики расходомеров при больших расходах считаются неизменными без достаточных обоснований. Поэтому учет расходов жидкостей далеко не всегда можно считать достоверным.

Основные требования, предъявляемые к проливным поверочным установкам, изложены в [1-6]:

1) универсальность. Большая номенклатура эксплуатируемых расходомеров приводит к необходимости контролировать следующие типы выходных сигналов: 0...10 В, 0(4)...5 (20) мА, 0...20000 Гц, RS-232/485, "сухой контакт", "звездочка"; должна быть предусмотрена возможность визуального снятия показаний с счетчиков старых серий и ручной ввод их с клавиатуры компьютера; режимы "старт-стоп", "доза";

2) высокий уровень автоматизации. Ручные операции должны быть сведены к установке первичного датчика на рабочий стол, подключению его выходных цепей к клеммнику установки. Затем задание на поверку (количество поверочных расходов, их величины, объем жидкости и число проливок на каждом поверочном расходе, коэффициенты пересчета и др.) должно вво-

диться с клавиатуры компьютера или выбираться из БД. После пуска процесса поверки установка должна в автоматическом режиме включить насос, настроиться на первый поверочный расход, стабилизировать его и начать поверку, пройдя в дальнейшем полный цикл проливки на всех поверочных расходах. В результате на экране компьютера должна формироваться в неизменяемом виде таблица с результатами поверки. При необходимости могут быть предусмотрены следующие опции: голосовой информатор об этапах процесса поверки и ее результатах; голосовое управление стартом и остановом установки; управление с сенсорного экрана промышленного компьютера; реверс поверочной жидкости для поверки реверсивных расходомеров; выносные энерго-независимые пульта оператора;

3) создание различных уровней доступа к ПО установки — наличие паролей оператора, наладчика, поверителя (вводом цифрового кода с клавиатуры, голосовым сигналом или считыванием отпечатка пальца) для исключения несанкционированного вмешательства в работу;

4) введение в систему устройств "светофор" (для сигнализации об аварийных ситуациях) и защитного отключения в целях обеспечения безопасности персонала;

5) изготовление металлоконструкций установок из нержавеющей стали. Это требование обусловлено наличием в датчиках поверяемых расходомеров остатков технологических жидкостей, приводящих к ускоренной коррозии металлоконструкций установок;

6) наличие встроенной постоянно действующей системы водоочистки для устранения из воды различных примесей;

7) применение экономичных малощумящих циркуляционных насосов. Использование насосов общепромышленного исполнения недопустимо из-за создаваемого ими высокого уровня шума и вибрации в поверочных лабораториях;

8) применение эталонных расходомеров и тензодатчиков производства ведущих мировых производителей. Применение датчиков расхода отечественного производства в качестве эталонных проблематично из-за их нестабильности во времени (в особенности на малых типоразмерах 6...10 мм). Отечественные тензодатчики также нестабильны во времени из-за деформации балки, вызванной неоднородностью структуры заготовки и

общепромышленным способом механической обработки заготовки;

9) использование преобразователей частоты со встроенными фильтрами радиопомех и сетевыми дросселями для минимизации влияния электромагнитных помех на поверяемые приборы и элементы поверочной установки. Применение преобразователей частоты позволяет также решить еще одну проблему — исключить пульсации расхода жидкости, генерируемые насосами;

10) возможность поверки всех встроенных эталонных средств измерений без их демонтажа с мест эксплуатации;

11) обеспечение класса точности установок  $\leq 0,05\%$ , что обусловлено широким распространением массовых расходомеров класса точности 0,15%;

12) возможность двух способов поверки — объемный и массовый. Массовый метод (статического взвешивания) позволяет добиться более высокого класса точности. Применение весовых устройств является более предпочтительным по сравнению с мерными баками и по другим причинам: — мерные баки имеют ограниченную зону измерения (горловина) или низкую точность из-за больших диаметров; — весовое устройство имеет большой диапазон измерений, а его погрешность не зависит от конфигурации взвешиваемого сосуда; — поверка весового устройства достаточно проста, что позволяет автоматизировать процесс поверки и исключить субъективные ошибки оператора. Применение объемного метода поверки сличением показаний поверяемого и эталонного расходомера позволяет значительно уменьшить затраты времени на поверку, при этом для поверки самих эталонных расходомеров можно использовать встроенные в установку весы;

13) наличие системы контроля утечек воды из гидравлического тракта;

14) возможность обеспечения в гидравлическом тракте установки давления, предусмотренного методиками поверки на проливаемые расходомеры;

15) обеспечение отделения воздуха, удаления его из гидравлического тракта посредством системы деаэрации. Следует предусмотреть в трубопроводах прозрачные участки для визуального контроля за наличием пузырьков воздуха в воде;

16) изготовление блочных (в заводских условиях) и транспортабельных установок для обеспечения возможности перевозки к заказчику любым видом транспорта;

17) компактность установки для исключения значительных затрат на строительство новых помещений;

18) современный дизайн проливной установки и обеспечение комфортных условий работы персонала<sup>1</sup>.

В сообщениях средств массовой информации часто упоминается о строительстве в том или ином регионе

проливных установок. Однако число установок, внесенных в Государственный реестр средств измерений РФ невелико (с ним можно ознакомиться в журнале Госстандарта РФ "Мир измерений"). В ряде случаев на местном уровне вместо испытаний для целей утверждения типа средства измерения (проливной установки) проводится его метрологическая аттестация, что является нарушением федерального закона "Об обеспечении единства измерений", в котором понятие "метрологическая аттестация средства измерения" отсутствует.

Необходимо отметить, что с 6 сентября 1997 г. ГОСТ 8.326-89 "Метрологическая аттестация средств измерений" прекратил свое действие на территории РФ. Все работы по испытаниям и утверждению типа средств измерений должны базироваться на Правилах по метрологии ПР 50.2.009-94 "Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений" с последующим внесением в Госреестр и выдачей сертификата Госстандарта РФ.

В связи с этим, с 6 сентября 1997 г. органы государственной метрологической службы не вправе выдавать свидетельства о метрологической аттестации средств измерений, а средства измерения, имеющие свидетельства о метрологической аттестации, выданные после указанной даты, не могут применяться в сферах распространения Государственного метрологического контроля и надзора.

#### Список литературы

1. *Абрамов Г.С., Барычев А.В., Зимин М.И.* Практическая расходомерия в промышленности. М.: ОАО "ВНИИО-ЭНГ", 2000.
2. *Анчишкин А.С. и др.* Установка УППР-500 ЗАО НПО "Промприбор" (опыт создания и эксплуатации)// Совершенствование измерений расхода, регулирование и коммерческий учет энергоносителей. Тр. 3-го Межд. научно-практич. форума. — СПб.: Борей-Арт. 2003.
3. *Кузник И.В., Брюханов В.А.* Регламентация требований к установкам для поверки преобразователей расхода, расходомеров, водосчетчиков // Коммерческий учет энергоносителей. Тр. 17-й Межд. научно-практич. конф. — СПб.: Борей-Арт, 2003.
4. *Бикинцев И.В., Каргапольцев В.П., Кукаркин Ю.В., Буланов С.Л.* Метрологическое обеспечение расходомеров-счетчиков воды и технологических жидкостей //Промышленная энергетика. 2003. № 8.
5. *Лачков В.И., Чугунов О.Б.* К вопросу о методах поверки расходомеров //Совершенствование измерений расхода, регулирование и коммерческий учет энергоносителей. Тр. 3-го Межд. научно-практич. форума. СПб.: Борей-Арт. 2003.
6. *Ещенко С.Н., Минаков А.А., Митин А.А.* К вопросу о сопоставимости результатов поверок водосчетчиков, полученных на различных поверочных установках //Коммерческий учет энергоносителей. Тр. 17-й межд. научно-практич. конф. СПб.: Борей-Арт. 2003.

*Каргапольцев Василий Петрович — начальник лаборатории теплоэнергоресурсов Кировского Центра стандартизации и метрологии.*

*Контактный телефон (8332) 63-11-45. E-mail: vasily20012001@mail.ru*

<sup>1</sup> Подробно устройство объемно-массовой установки и принцип ее работы рассмотрены в статье Каргапольцева В.П. Что такое проливная установка и как она работает //Автоматизация в промышленности. 2003. №11.