



Поверочное оборудование ЗАО «ВЗЛЕТ»

Кузовков В.М.

Фирма «Взлет» занимается разработкой и производством различных типов средств измерений, в том числе приборов для измерения расхода жидкостей, тепловой энергии, температуры, уровня и т.д. Выпущено большое количество приборов, которые успешно применяются в различных отраслях хозяйственного комплекса, как в России, так и в других странах. Поскольку наше предприятие с момента своего основания делало упор на обеспечение качества выпускаемых изделий, на каждом этапе производственного цикла выполняются контрольные операции для проверки соответствия выполненных работ нормативным требованиям. Метрологическая служба предприятия обеспечивает достоверность и объективность контрольных процедур, участвуя в разработке соответствующих методик и выборе их приборного обеспечения. Благодаря принятым подходам, предприятию удалось успешно пройти сертификацию на соответствие требованиям международным стандартам качества серии ISO 9001.

Деятельность ЗАО «ВЗЛЕТ» включает как разработку и производство средств измерений, так и продажу, ввод в эксплуатацию и сервисное обслуживание. В части метрологического обеспечения, вся эта разнообразная деятельность регламентируется законом РФ об обеспечении единства измерений, международными и национальными стандартами и рекомендациями. В соответствии с требованиями этого закона и соответствующих подзаконных актов, средства измерений (СИ) подвергаются нескольким видам проверок, наиболее массовая из которых — первичная, выполняемая при выпуске СИ из производства, и периодическим, выполняемым во время эксплуатации. Большие объемы нашего производства, разнообразие продукции и география поставок, определяют и подходы к решению вопросов организации проверок. Поверочная деятельность рассматривается нами как элемент единой производственно — эксплуатационной системы. Для этого мы стараемся обеспечить максимальную унификацию, стандартизацию и автоматизацию процедур проверки. Первичная и периодические проверки на нашем предприятии и у потребителей вы-



полняются на однотипном, сертифицированном оборудовании по стандартным методикам, с помощью унифицированного программного обеспечения, централизованно обученным персоналом. Практическая реализация такого подхода позволяет решить следующие задачи:

- уменьшить номенклатуру поверочного оборудования и, соответственно, затраты на его приобретение и обслуживание;
- повысить производительность и качество работы поверителей при одновременном снижении себестоимости работ;
- снизить затраты на обучение своего и партнерского персонала;
- сократить сроки разрешения возникающих проблем.

Метрологи знают, что из-за недостатка средств у многих пользователей, организация поверочной деятельности на местах, особенно в отдаленных районах, сопряжена с трудностями. Эталонное оборудование или очень дорого или не выпускается. Для исключения подобных проблем, метрологическая служба нашего предприятия при подготовке к выпуску очередного СИ, определяет перечень необходимого поверочного оборудования и требования к его характеристикам, оценивает оснащенность необходимым оборудованием наших региональных представителей и других местных организаций. На основании этого анализа определяются типы и поставщики подходящих по цене и качеству эталонных приборов. Поскольку за годы своей работы мы накопили большой опыт по организации поверочных работ, и обеспечению своего предприятия поверочным оборудованием, нами совместно со специалистами других подразделений предприятия разработано и серийно выпускается поверочное оборудование, технически и методически соответствующее современным требованиям, по приемлемым ценам. Такой подход на наш взгляд оправдывается тем, что разрабатываемое для собственных потребностей поверочное оборудование проходит всестороннюю проверку в поверочных лабораториях предприятия за счет чего максимально оптимизировано под задачи реального пользователя. Остановимся на эталонных средствах измерений разработки нашего предприятия.



Важным аспектом нашей работы является проверка вторичных измерительных преобразователей различных приборов — расходомеров, теплосчетчиков, уровнемеров и т.д. Как правило, для подобных работ используются средства измерений общего применения — вольтметры, частотомеры, магазины сопротивлений и другие. Поскольку стандартные электрические сигналы, подаваемые на вход и снимаемые с выхода испытываемых СИ, изменяются в относительно небольших пределах, в большинстве случаев стандартизованы, на наш взгляд нет необходимости покупать достаточно дорогие универсальные вольтметры, амперметры и т.д., а можно пользоваться относительно дешевыми, но достаточно точными и стабильными поверочными комплексами, которые к тому же, оснащены программным обеспечением для автоматизации всех работ, вплоть до печати протоколов поверки. Для поверки вторичных измерительных преобразователей нами разработаны и выпускаются комплексы поверочные «ВЗЛЕТ КПИ», воспроизводящие и измеряющие стандартные электрические сигналы (ток, напряжение и т.д.) и сигналы электрического сопротивления.

Комплексы поверочные «ВЗЛЕТ КПИ» (далее — КПИ) предназначены для настройки, градуировки, калибровки, поверки ультразвуковых средств измерений расхода (объема, массы) и/или уровня (расстояния), теплосчетчиков, тепловычислителей, а также средств измерений, использующих в качестве входных (выходных) измерительных сигналов ток, напряжение, частотно-импульсные сигналы, сигналы электрического сопротивления. КПИ могут использоваться в составе других поверочных комплексов и систем.

КПИ представляют собой многофункциональный измерительно-вычислительный комплекс блочно-модульного типа.

С помощью КПИ могут выполняться:

- поверка, настройка и т.д. средств измерения расхода (объема, массы), основанная на внесении нормированной задержки времени прохождения ультразвукового сигнала (далее — УЗС), соответствующей измеряемому расходу;
- поверка, настройка и т.д. средств измерения уровня (расстояния), основанная на внесении нормированной задержки времени прохождения УЗС, соответствующей измеряемому уровню (расстоянию);



- измерение количества импульсов (частоты);
- измерение сигналов постоянного тока и/или напряжения;
- формирование нормированного количества импульсов (частоты их следования);
- формирование сигналов постоянного тока и/или напряжения нормированного значения;
- формирование сигналов электрического сопротивления нормированного значения;
- проверка, настройка и т.д. средств измерения тепловой энергии, основанная на формировании совокупности входных сигналов (расхода, температуры, давления) в соответствии с алгоритмом измерения тепловой энергии и ее параметров.

В зависимости от назначения и исполнения КПИ могут иметь в своем составе различный (по количеству и функциональному назначению) набор модулей. Управление комплексом осуществляется от персонального компьютера.

КПИ обеспечивают связь с поверяемыми (градуируемыми, юстируемыми и т.д.) средствами измерений, а также внешними устройствами через интерфейсы в стандартах RS232, RS485. В КПИ предусмотрена возможность изменения количества и типов каналов измерения и каналов передачи результатов измерений и другой информации. Сервисные функции КПИ могут изменяться в соответствии с требованиями заказчика. Очевидно, что один КПИ по своим функциональным возможностям заменяет несколько универсальных приборов, стоимость которых в совокупности существенно превосходит стоимость КПИ.

Другим направлением наших работ является разработка, изготовление и поставка установок для поверки преобразователей расхода методом сличения. Конструкция таких установок была тщательно отработана при оснащении собственного производства предприятия, после чего установки были сертифицированы, и начато их серийное производство. Учитывая сложность задач, конструированием этих установок занимается специальная группа, обладающая уникальным опытом и знаниями. Изготавливаемые нами установки получили название «ВЗЛЕТ ПУ». Большое внимание при разработке и изготовлении установок уделяется оп-



тимальному соотношению цена/качество. Установки должны удовлетворять довольно большому набору требований, в частности, обеспечивать высокую стабильность потока и минимальный уровень его пульсаций, поскольку эти показатели (особенно пульсации потока) существенно влияют на результаты испытаний расходомеров, обеспечивать отсутствие воздуха в испытательных участках, иметь низкое потребление электроэнергии и малые потери испытательной жидкости для обеспечения минимальных эксплуатационных расходов, иметь высокий уровень автоматизации и высокую точность работы измерительной системы и т.д. Этим и другим требованиям в полной мере отвечают наши установки. Более подробно установка «ВЗЛЕТ ПУ» описана ниже.

Установка поверочная «ВЗЛЕТ ПУ» (далее — установка) является установкой поверки сличением и предназначена для градуировки и определения погрешностей преобразователей расхода теплосчетчиков, расходомеров, расходомеров-счетчиков и других приборов, измеряющих расход и/или объем несжимаемых жидкостей с погрешностью более 0,3 % (стандартная поставка. По заказу — более 0,15 %).

Установка имеет различные варианты исполнения.

В состав установки, как правило, входят два стенда: стенд для испытаний приборов с диаметрами Ду от 40 до 150 (200) мм (стенд больших диаметров — СБД); стенд для испытаний приборов с Ду от 10 до 65 (80) мм (стенд малых диаметров СМД). В циркуляционном контуре каждого стенда установлен ресивер, обеспечивающий сглаживание пульсаций, и насос с регулируемым приводом. Забор жидкости осуществляется из одного общего накопительного бака. Такая гидравлическая схема установки полностью исключает взаимное влияние испытательных стендов больших и малых диаметров при их одновременной работе.

На стенде СБД предусмотрена установка одновременно одного типоразмера приборов в количестве до 12 шт. Зажимное устройство для установки приборов снабжено электрическим приводом с мотор-редуктором. Установка приборов с диаметрами меньше 150 мм осуществляется за счет использования специальных переходников, обеспечивающих необходимые длины прямых участков.



На стенде СМД предусмотрена установка одновременно одного типоразмера приборов в количестве до 16 шт. Установка приборов с диаметрами меньше 65 мм осуществляется за счет использования специальных переходников, обеспечивающих необходимые длины прямых участков.

Расход рабочей жидкости на каждом стенде устанавливается шаровыми кранами и/или насосом, управление приводом которого может осуществляться как в автоматическом, с помощью персонального компьютера (ПК), так и в ручном режиме работы.

В качестве эталонных приборов для измерения расхода используются эталонные электромагнитные расходомеры с погрешностью измерений не более $\pm 0,3\%$. Предусмотрена возможность комплектования установки эталонными весоизмерительными устройствами, обеспечивающими погрешность измерения в пределах $\pm 0,1\%$ (по заказу — $0,05\%$). На рисунке 1 приведена схема варианта установки ВПУ-00.

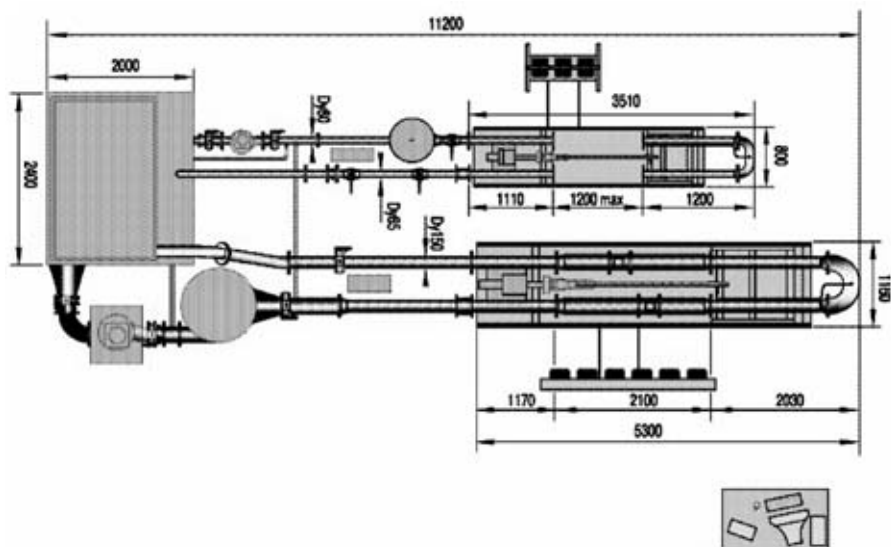


Рис. 1 Схема варианта установки ВПУ-00.



Считывание результатов измерений испытуемых и эталонных приборов, их обработка, расчет погрешностей измерений, определение необходимых коэффициентов преобразования и их ввод осуществляется в автоматическом режиме с помощью ПК и специально разработанного программного обеспечения.

Общая площадь, занимаемая установкой, составляет около 60 м. Размещение и монтаж установки с привязкой к конкретному помещению должны производиться по отдельному проекту.

Возможен вариант установки, рассчитанный на проведение испытаний приборов с условными диаметрами от 10 до 150 (200) мм. Отличие от основного варианта исполнения заключается в том, что стенд СМД выполнен без ресивера и насоса. Его питание осуществляется от ресивера стенда СБД, который в этом случае является общим.

Также возможны варианты установки, предназначенные для испытаний приборов с условными диаметрами от 40 до 150 (200) мм и отличается от полного варианта отсутствием стенда СМД, либо для испытаний приборов с условными диаметрами от 10 до 65 (80) мм и отличается от полного варианта отсутствием стенда СБД.

В настоящее время к поставке разработана установка с дополнительным стендом для установки и поверки преобразователей расхода с условными диаметрами до 300 мм включительно.

Учитывая, что в поставляемые нашим предприятием теплосчетчики, входят преобразователи температуры собственного производства, для поверки этих термопреобразователей нами была разработана поверочная установка, в состав которой вошли покупные изделия (термостаты) и изделия собственного производства (конструкции для установки термопреобразователей в термостаты, кабельные соединения, программа автоматизации поверочных процедур).

Для поверки счетчиков газа нами применяется модернизированная установка на критических соплах. Установка предназначена для поверки промышленных расходомеров-счетчиков газа различных типов. Максимальный расход, обеспечиваемый установкой — до 1600 м³/ч. Возможно уве-



личение максимального расхода до 2400 м³/ч путем увеличения количества компрессоров воздуха и эталонных сопел. Погрешность установки не превышает $\pm 0,3$ %. Процесс поверки автоматизирован. Существенным достоинством установки является пониженная шумность, достигнутая за счет ряда конструктивно — технических решений (специальные фундаменты и отдельное помещение для компрессоров воздуха, система глушителей и акустических развязок и т.д.).

Накопленный опыт, наличие квалифицированных специалистов и собственного производства позволяют нашему предприятию изготавливать и поставлять всю номенклатуру поверочного оборудования на заказ. При этом, при заключении договора на поставку возможно изменение технических характеристик поверочного оборудования с учетом пожеланий заказчика. Выполняется привязка проекта размещения оборудования к площадям заказчика. Для этого представитель заказчика приглашается на фирму — производитель для ознакомления с действующим оборудованием, прохождения курса обучения работе на этом оборудовании и принятия решений с учетом полученного опыта. Обучение бесплатное. Предоставляются все необходимые для работы нормативно-технические материалы и консультации специалистов.

Оснащение поверочной или испытательной службы предприятия поверочными установками нашего производства позволяет решить практически все задачи поверки расходомеров, расходомеров — счетчиков жидкостей и газов, теплосчетчиков и других приборов.

Сведения об авторе:

**Кузовков Вячеслав Михайлович — главный метролог
ЗАО «ВЗЛЕТ»**

Тел. (812)714–8175

E-mail: metr@vzljot.ru