

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ ШТАНГЕНИНСТРУМЕН- ТОВ

Старикова К.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Секацкий В.С.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Ни один процесс измерения не может пройти без применения средства измерений (технического средства, предназначенного для измерений). При использовании средств измерений (далее - СИ) принципиально важно знать степень соответствия информации об измеряемой величине, содержащейся в выходном сигнале, ее истинному значению. С этой целью для каждого СИ вводятся и нормируются определенные метрологические характеристики, значения которых регламентируются соответствующими стандартами.

Значения реальных метрологических характеристик устанавливаются в процессе производства СИ, в дальнейшем во время эксплуатации средств измерения эти значения должны проверяться. По действующему законодательству СИ, подпадающие в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны поверяться, остальные СИ могут подвергаться калибровке.

Но еще 10 лет назад предприятия не могли выйти за узкие рамки методик и правил поверки, что часто приводило к непроизводительной трате времени, трудовых и материальных ресурсов. Короткие межповерочные интервалы органам Государственной и ведомственным метрологическим службам приводили к большому объему поверочных работ. Метрологические службы предприятий должны были иметь солидный резервный парк приборов, так как средства измерений надолго изымались из производства для проведения поверочных работ.

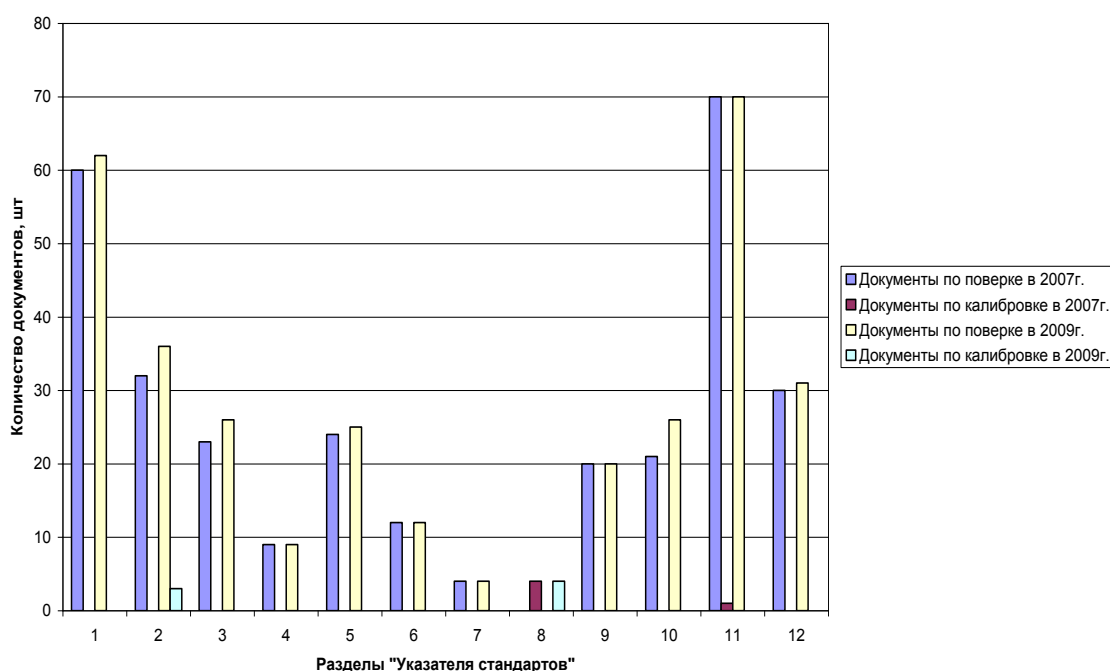
Кардинальные изменения, заложившие основы более эффективной и обоснованной организации метрологического контроля были сделаны в законе "Об обеспечении единства измерений", в котором исключены использовавшиеся в течении многих лет термины "ведомственная поверка" и "метрологическая аттестация" средств измерений и введен новый термин "калибровка средств измерений", соответствующий международной терминологии.

Калибровка СИ - совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений. Тогда как поверка СИ – это совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия СИ метрологическим требованиям.

Таким образом, если поверка является обязательной операцией, контролируемой органами Государственной метрологической службы, то калибровка - это добровольная функция, выполняемая либо метрологической службой предприятия, либо по его заявке любой другой организацией, аккредитованной в данной области и способной выполнить работу. Калибровка применяется для обеспечения метрологической исправности СИ, в сферах, где государственный метрологический надзор и контроль не являются обязательными.

За последние годы намечена тенденция роста числа разрабатываемых методик калибровки в сравнении с количеством методик по поверке в различных сферах метрологии (рис. 1). Так, например, в 2007 г. сфере линейных и угловых измерений существовали только методики по поверке, тогда как в 2009 г. уже было разработано 3 методики калибровки.

Документы по поверке и калибровке



1 – Метрология и измерения в целом; 2 – Линейные и угловые измерения; 3 – Измерения объема, массы, плотности; 4 – Измерение времени, скорости, ускорения; 5 – Измерение силы, веса, давления; 6 – Измерение параметров потока жидкости; 7 – Акустика и акустические измерения; 8 – Вибрация, измерение удара и вибрации; 9 – Оптика и оптические измерения; 10 – термодинамика и измерение температуры; 11 – Электричество, магнетизм, электрические и магнитные явления; 12 - Измерение лучей.

Рис. 1. Количество разработанных документов по поверке и калибровке по данным 2007 г. и 2009 г.

Обоснованием наметившейся тенденции может служить тот факт, что в последние годы отечественные предприятия стремятся соответствовать международному уровню. В связи с этим все больше руководителей внедряют на своих предприятиях Систему менеджмента качества, требования к которой регламентированы международными стандартами ИСО серии 9000. Согласно данным стандартам все процессы и процедуры на предприятии должны быть задокументированы. Это касается и процесса калибровки. Вот почему в 2006 г. был разработан документ, устанавливающий требования к методикам калибровки (Р РСК 002-06 «Основные требования к методикам калибровки, применяемым в Российской системе калибровки»).

Согласно Р РСК 002-06 методика калибровки (далее - МК), оформленная самостоятельным документом должна содержать определенные разделы (рис. 2).

На кафедре Стандартизации и управления качеством разработана методика калибровки штангенинструментов, которая распространяется на штангенциркули всех типов, с цифровым отчетным устройством и отчетом по нониусу (ГОСТ 166-89), штангенглубиномеры (ГОСТ) и штангенрейсмасы (ГОСТ).

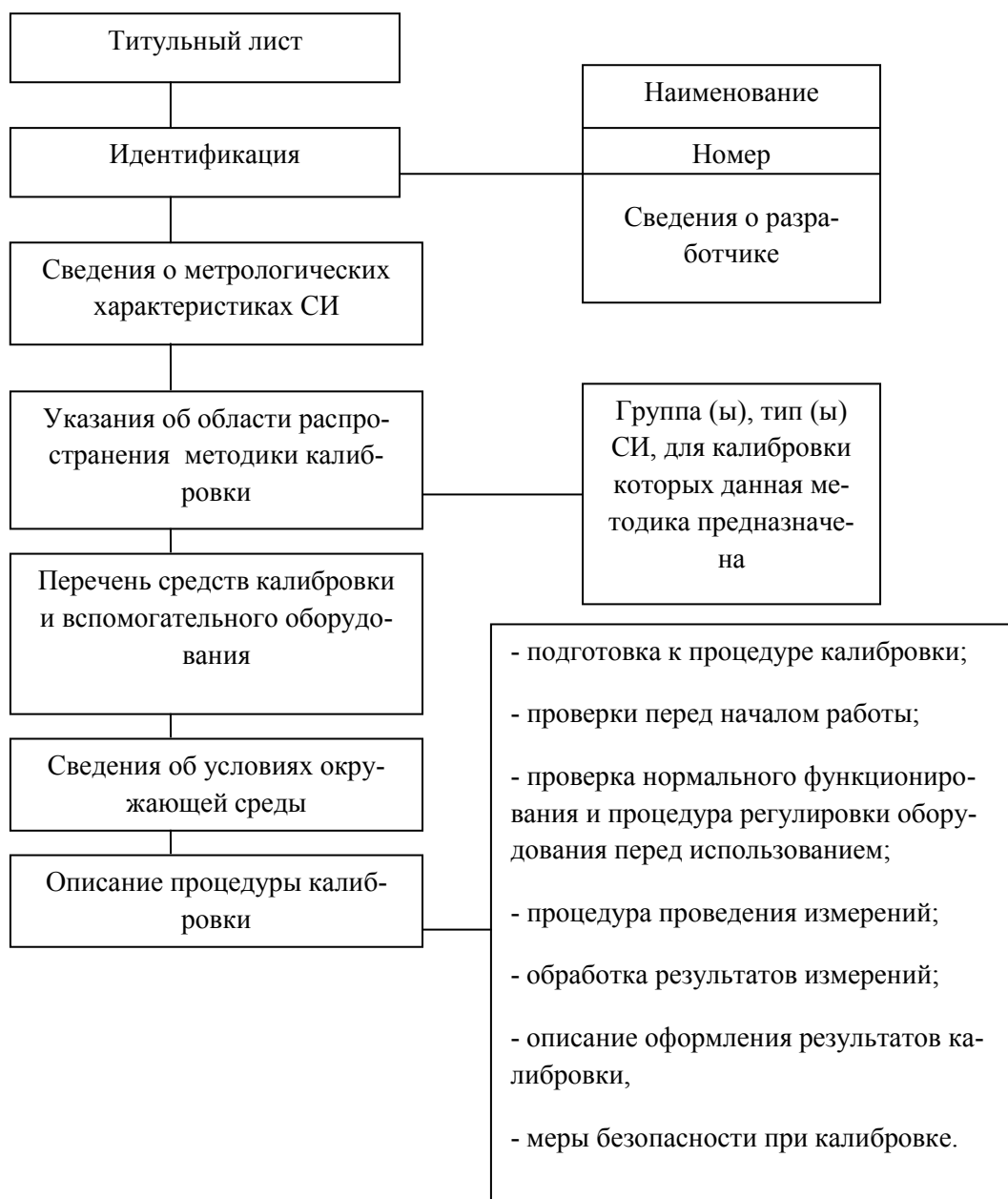


Рис. 2. Структура методики калибровки

В основу данной методики был положен ГОСТ 8.113 – 85 «ГСОЕИ. Штангенциркули. Методика поверки» и МП 01.49 «Штангенглубиномеры. Методика поверки». Структура документа соответствует требованиям Р РСК 002-06.

В разработанной методике описаны штангенинструменты как средства измерений, их внешний вид, диапазоны измерения и т.д. Указаны условия, при которых должны проводиться калибровочные работы (температура помещения, влажность, давление) и подготовительные работы, которые необходимо провести с штангенинструментами до калибровки.

В разделе «Средства калибровки» приведены инструменты и приспособления с помощью которых проводят калибровку штангенинструментов, с подробными иллюстрациями.

Все подлежащие калибровке метрологические характеристики штангенинструментов приведены в разделе «Определение метрологических характеристик», где также перечислены способы их определения. При выборе проверяемых при калибровке параметров проведен анализ проверяемых параметров при поверке. Результаты сведены в табл. 1.

Табл. 1.

Параметры штангенинструментов, проверяемые при поверке и калибровке

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Проведения операций при:	
		поверке	Калибровке
Внешний осмотр	3.1	Да	Нет
Опробование	3.2	Да	Нет
Определение длины вылета губок штангенциркулей	3.3.1	Да	Да
Определение шероховатости измерительных поверхностей	3.3.2	Да	Нет
Определение размеров штрихов шкал и перекрытия штрихов шкалы штанги краем нониуса штангенциркуля	3.3.3	Да	Нет
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	3.3.4	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок	3.3.5	Да	Да
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	3.3.6	Да	Да
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типов ШЦ-II и ШЦ-III	3.3.7	Да	Да
Определение (контроль) усилия перемещения рамки по штанге штангенциркуля	3.3.8	Да	Нет
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типа ШЦ-I и определение расстояния между ними	3.3.9	Да	Да
Определение погрешности штангенциркулей типов ШЦ-I и ШЦТ-I при измерении глубины	3.3.10	Да	Да
Определение погрешности штангенциркуля	3.3.11	Да	Да

Подробное описание калибровки каждой метрологической характеристики штангенинструментов приведено в основном разделе методики, после которого описывается неопределенность измерений при калибровке и способ ее вычисления.

В заключительном разделе приводится структура сертификата калибровки, выдаваемого по результатам калибровки, проведенной по данной методике.

Данная методика калибровки объединяет все необходимые процессы определения действительных метрологических характеристик штангенциркулей, штангенглубиномеров и штангенрейсмасов, что делает ее удобной при проведении калибровочных работ и отбрасывает необходимость использования документов по поверке в случаях, когда это нерентабельно.