

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ НА СООТВЕТСТВИЕ КРИТЕРИЯМ АККРЕДИТАЦИИ
НА ПРАВО ПРОВЕДЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Идентификационный код ВКР: 315

Екатеринбург 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра технологии машиностроения, сертификации и
методики профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующий кафедрой ТМС
_____ Н.В. Бородина
«___» _____ 2017 г.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ НА СООТВЕТСТВИЕ КРИТЕРИЯМ АККРЕДИТАЦИИ
НА ПРАВО ПРОВЕДЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Идентификационный код ВКР: 315

Исполнитель:
студент группы ЗКМ-403С

Е.С. Шибаева

Руководитель:
доцент кафедры ТМС,
канд. пед. наук

А.С. Кривоногова

Нормоконтролер:
доцент кафедры ТМС,
канд. пед. наук

А.С. Кривоногова

Екатеринбург 2017

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 72 листа машинописного текста, 4 рисунка, 5 таблиц, 27 использованных источников литературы, 11 приложений.

Ключевые слова: КАЛИБРОВКА, АККРЕДИТАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ, СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ, ОТДЕЛ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены требования к аккредитуемым метрологическим службам в нормативной документации. Рассмотрены основные функции, задачи, права и обязанности отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш».

Изучена последовательность анализа состояния деятельности метрологической службы в рамках аккредитации. Выполнен анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш» в рамках аккредитации.

Разработан план и подготовлены необходимые документы для повторной аккредитации отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш» на право проведения калибровочных работ.

Рассмотрен процесс переподготовки и повышения квалификации специалистов по метрологии отдела метрологического контроля в условиях образовательной организации. Проанализирован профессиональный стандарт специалиста по метрологии. Разработаны планы занятий по двум темам и тестовое задание для оценки уровня усвоения материала.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПРОБЛЕМА АККРЕДИТАЦИИ В НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	6
1.1. Требования к аккредитуемым метрологическим службам.....	6
1.2. Контроль за деятельностью аккредитованных метрологических служб на право калибровки.....	11
1.3. Перечень документов необходимых для проведения повторной аккредитации метрологической службы.....	12
1.4. Последовательность проведения анализа состояния деятельности отдела метрологического контроля в рамках аккредитации.....	17
2. РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ АККРЕДИТАЦИИ ОТДЕЛА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПРАВО КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	20
2.1. Деятельность акционерного общества «Уралгидромаш» в области метрологического контроля.....	20
2.2. Анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля на соответствие критериям аккредитации на право проведения калибровочных работ.....	30
2.3. Разработка пакета документов необходимых для проведения повторной аккредитации отдела метрологического контроля.....	37
3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	43
3.1. Переподготовка и повышение квалификации в условиях образовательной организации.....	43
3.2. Обучение работников отдела метрологического контроля на право калибровки средств измерений.....	47
3.3. Анализ деятельности и требований к уровню подготовки специалиста по метрологии.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Лист задания на выпускную квалификационную работу.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Заявление на аккредитацию.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Область признания компетентности в части выполнения калибровочных работ.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Акт проверки метрологической службы.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Аттестат аккредитации.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Извещение.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Заявка на внесение изменений в области аккредитации.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ И – Форма журнала учета средств калибровки.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ К – Положение об отделе метрологического контроля.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Л – Руководство по качеству отдела метрологического контроля.....	96

ВВЕДЕНИЕ

В своей деятельности отдел метрологического контроля акционерного общества «Уралгидромаш» руководствуется законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», нормативными документами Государственной системы стандартизации, а также положением об отделе метрологического контроля.

Актуальность выпускной квалификационной работы обусловлена необходимостью прохождения отделом метрологического контроля АО «Уралгидромаш» в 2017 году повторной аккредитации на право калибровки средств измерений.

Целью разработки выпускной квалификационной работы является анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля, на примере предприятия АО «Уралгидромаш», для проведения повторной аккредитации на право проведения калибровочных работ средств измерений и разработка пакета документов для прохождения повторной аккредитации.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- изучение проблемы аккредитации метрологической службы в нормативной документации и специальной литературе;
- анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля в рамках аккредитации на право проведения калибровочных работ;
- разработка пакета документов для аккредитации отдела метрологического контроля на право проведения калибровочных работ;
- изучение процесса повышения квалификации работников отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш» в Уральском филиале АСМС;
- анализ деятельности и требований к уровню подготовки специалиста по метрологии на основе профессионального стандарта;
- разработка плана занятий и отбор содержания к занятиям.

Объектом исследования является деятельность отдела метрологического контроля.

Предметом работы является процесс подготовки документации к повторной аккредитации на право проведения калибровочных работ средств измерений отдела метрологического контроля.

1. ПРОБЛЕМА АККРЕДИТАЦИИ В НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1.1. Требования к аккредитуемым метрологическим службам

Для проведения аккредитации необходимо иметь четко сформулированные критерии аккредитации, которые в зависимости от того, на какой вид деятельности претендует метрологическая служба, могут иметь свои специфические особенности.

В настоящее время, аккредитация метрологических служб предприятий проводится по различным направлениям и включает в себя множество аспектов. В ходе независимой проверки, выявляется уровень соответствия организации предъявляемым требованиям. Однако субъекты хозяйствования очень часто не видят смысла в аккредитации, считая ее лишним поводом остановить работу предприятия. Такая проверка позволяет выявить слабые места в различных аспектах безопасности и решить многие проблемы ещё до их появления. Аккредитация в национальной системе аккредитации осуществляется в целях обеспечения доверия к результатам оценки соответствия и создания условий для взаимного признания государствами – торговыми партнерами Российской Федерации результатов оценки соответствия [1].

Аккредитованная метрологическая служба получает целый ряд преимуществ по сравнению с неаккредитованной, которые в случае наиболее часто встречающейся аккредитации на право проведения калибровочных работ можно сформулировать следующим образом:

- 1) повышение статуса метрологической службы за счет получения аттестата аккредитации;
- 2) возможность действовать от лица органа, который провел аккредитацию метрологической службы;
- 3) возможность использования атрибутики системы калибровки, в рамках которой проведена аккредитация;

4) получение преимущества при рассмотрении спорных вопросов, т.к. согласно статьи 23 калибровка средств закона РФ «Об обеспечении единства измерений» «...При рассмотрении споров в суде, арбитражном суде, государственных органах управления Российской Федерации результаты калибровки, оформленные надлежащим образом, могут быть использованы в качестве доказательств»;

5) возможность получения подтверждения правильности своих действий при проведении калибровки средств измерений в ходе прохождения инспекционного контроля.

Аккредитацию осуществляют государственные научные метрологические центры или органы Государственной метрологической службы (далее – аккредитующие органы) в соответствии со своей компетенцией и требованиями, установленными в ГОСТ 51000.6-2008 «Общие требования к аккредитации органов по сертификации продукции и услуг».

Заинтересованные в аккредитации метрологические службы должны иметь в своем составе либо подразделения, проводящие только калибровочные работы, либо подразделения, совмещающие проведение калибровочных и поверочных работ.

Аккредитующий орган, осуществивший аккредитацию, проводит инспекционный контроль за соблюдением аккредитованными метрологическими службами требований к проведению калибровочных работ.

Возмещение расходов, связанных с проведением аккредитации, экспертизой документов, проверкой соответствия заявленных условий проведения калибровочных работ установленным требованиям, оформлением, занесением в реестр и выдачей аттестата аккредитации на право проведения калибровочных работ, проводится в соответствии с условиями договора, заключаемого между метрологической службой и исполнителем этих работ. Эти правила распространяются на государственные научные метрологические центры и органы Государственной метрологической службы Госстандарта России, а также на

метрологические службы юридических лиц, добровольно подавших заявки на аккредитацию на право проведения калибровочных работ.

Калибровка – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик. Определение аналогично поверке, от которой калибровку отличает то, что она распространяется на средства измерений, которые не подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, т.е. поверке. Если поверка является обязательной операцией, контролируемой органами Государственной метрологической службы, то калибровка – добровольная функция, выполняемая метрологической службой предприятия или по его заявке другой организацией, способной выполнить работу [20].

Калибровке могут подвергаться средства измерений, которые не подлежат поверке при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту, при эксплуатации, прокате и продаже. Калибровка средств измерений производится с использованием эталонов, соподчиненных государственным эталонам единиц величин, а результаты калибровки удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на средство измерений, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационных документах.

Для проведения повторной аккредитации лаборатории необходимо подать заявку на повторную аккредитацию за шесть месяцев до истечения срока действия аттестата аккредитации.

Рассмотрим порядок действий и необходимые документы для проведения повторной аккредитации. Отметим, что порядок повторной аккредитации аналогичен порядку первичной аккредитации.

Согласно ПР 50.2.014-2002 «Правила проведения аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений» метрологическая служба должна располагать положением о метрологической службе, персоналом, эталонами, иными средствами измерений и вспомогательным оборудованием, необходимым для реализации требований документов на методики

поверки, нормативной и методической документацией, а также помещениями и условиями, обеспечивающими проведение поверки СИ [13].

Положения о метрологической службе утверждают руководители государственных органов управления Российской Федерации или юридических лиц.

Система обеспечения качества должна соответствовать деятельности и объему выполняемых метрологической службой работ. За обеспечение качества поверочных работ ответственность несет руководитель метрологической службы юридического лица (главный метролог).

Документация на элементы системы обеспечения качества должна быть включена в Руководство по качеству, которое также должно содержать комплексное описание метрологической службы и организацию работ по поверке.

Эталоны должны содержаться в условиях, обеспечивающих их сохранность и защиту от повреждения и преждевременного износа. Для эталонов должны быть разработаны графики по техническому обслуживанию и графики поверки. Неисправные эталоны должны сниматься с эксплуатации и иметь соответствующие этикетки, указывающие на их непригодность.

На каждый эталон и единицу вспомогательного оборудования должна быть нанесена этикетка, отражающая их состояние: пригодный к эксплуатации, годный с ограничениями, подлежащий ремонту (этикетку наносят не на само устройство, а на упаковку или ячейку для хранения); и оформлен учетный документ в метрологической службе. Учетный документ на каждую единицу оборудования должен включать следующие сведения:

- наименование;
- предприятие-изготовитель, тип, заводской и инвентарный номер;
- метрологические характеристики;
- дату изготовления, дату получения и ввода в эксплуатацию;
- состояние при покупке (новый, бывший в употреблении, после ремонта);
- место расположения;
- данные о неисправностях, ремонтах и техобслуживании;

- данные о поверках, межповерочный интервал [13].

Персонал должен иметь профессиональную подготовку, технические знания и опыт, необходимый для проведения поверки в заявленной области аккредитации. Для каждого сотрудника должны быть установлены требования к уровню образования, профессиональной подготовке, техническим знаниям и опыту работы в области поверки средств измерений. Сотрудники, непосредственно участвующие в проведении поверки (калибровки), должны быть аттестованы в установленном порядке.

Помещения для проведения поверки должны соответствовать по производственной площади характеру и объему выполняемых работ. Состояние помещений и обеспечиваемые в них условия (температура, влажность, чистота воздуха, освещенность, звуко- и виброизоляция, защита от излучений, магнитного, электрического полей, снабжение электроэнергией, водой, воздухом, теплом) должны соответствовать требованиям нормативных документов по поверке, санитарным нормам и правилам, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды. Соответствие помещений установленным требованиям должно быть документально подтверждено. Доступ к месту проведения поверки следует контролировать.

Метрологическая служба (МС) должна располагать соответствующей актуализированной документацией, включающей:

- организационные и методические нормативные документы;
- документы на методики поверки средств измерений, определенные областью аккредитации, в том числе официальными изданиями стандартов, регламентирующих деятельность в области поверки;
- документы, регламентирующие правила поддержания в надлежащем состоянии эталонов и вспомогательного оборудования (графики поверки, паспорта, эксплуатационная документация);
- документы, определяющие хранение информации и результатов поверки (протоколы, рабочие журналы, автоматизированные информационные системы и т.п.) [13].

В поверочных подразделениях аккредитованной метрологической службы должны быть установлены и документированы процедуры, обеспечивающие актуализацию и наличие в установленных местах нормативных документов, связанных с проведением поверки, техникой безопасности и ведением документации.

1.2. Контроль за деятельностью аккредитованных метрологических служб на право калибровки

Контроль за деятельностью аккредитованных метрологических служб на право калибровки осуществляют органы государственной метрологической службы путем:

- предоставления метрологической службе ежегодной информации о количестве поверенных средств измерений, результатах периодических собственных внутренних проверок системы обеспечения качества поверки, поступивших претензиях;
- проверки реального состояния эталонов и поверочного оборудования;
- проведения круговых и радиальных сличений эталонов, контроля соблюдения графиков поверки эталонов;
- ежегодных проверок поверочной деятельности и качества поверочных работ методом проведения выборочных контрольных поверок средств измерений и анализом протоколов поверки;
- внеочередных проверок поверочной деятельности;
- присутствия в обоснованных случаях в МС представителя органа государственной метрологической службы (ГМС) [23].

При ежегодных проверках, как правило, контролируют:

- соблюдение обязанностей метрологической службы, указанных в Положении о ней;

- наличие поверенных в установленном порядке эталонов;
- правильность использования эталонов других организаций;
- пригодность к применению эталонов путем проведения круговых и радиальных сличений;
- своевременность актуализации и правильность ведения фонда нормативной документации, а также их учет и хранение;
- квалификацию персонала, наличие должностных инструкций, знание персоналом своих прав, обязанностей и требований нормативной документации;
- правильность организации проведения поверки средств измерений [23].

1.3. Перечень документов необходимых для проведения повторной аккредитации метрологической службы

Аккредитация осуществляется на основании документов, представленных заявителем. Состав документов, который необходимо подать заявителю для аккредитации, включает в себя [24]:

1. Заявление на аккредитацию. Форма заявления указана в приложении № 1 к приказу Министерства экономического развития РФ от 23 мая 2014 г. № 288 [24]. Ранее в органы по аккредитации подавалось заявление другой формы.

В заявлении об аккредитации указывается:

- полное и сокращенное наименование заявителя, идентификационный номер налогоплательщика, адрес, номер телефона, адрес электронной почты;
- область аккредитации (заявляемая);
- опись прилагаемых документов:
 - а) копии устава и других учредительных документов;
 - б) положение о метрологической службе;
 - в) паспорт метрологической службы;
 - г) Руководство по качеству;
 - д) заявленная область аккредитации.

– дата и подпись руководителя юридического лица с расшифровкой, подкрепленная печатью предприятия.

Область аккредитации оформляется по утвержденной форме и, по сравнению с предыдущей, не сокращается и не расширяется. Все документы должны быть подписаны руководителем предприятия и заверены печатью. Копии устава и учредительные документы должны быть заверены нотариально.

2. Документ, который определяет место метрологической службы в структуре юридического лица, в состав которого она входит, структуру, функции, права, обязанности, ответственность метрологической службы, ее взаимодействие с внутренними подразделениями организации и другими организациями. Этим документом является – положение о метрологической службе.

Положение об отделе метрологического контроля содержит следующие разделы:

1. Общие положения.
2. Структура и штатная численность.
3. Задачи.
4. Функции.
5. Права.
6. Ответственность.
7. Взаимоотношения с другими подразделениями.
8. Оценка деятельности.

3. Паспорт метрологической службы – документ, регламентирующий наличие средств измерений, испытательного и дополнительного оборудования.

В паспорте метрологической службы представлены:

- характеристика оснащенности метрологической службы вспомогательным оборудованием;
- характеристика оснащенности лаборатории стандартными образцами;
- характеристика помещений, используемых для проведения поверочных и калибровочных работ.

4. Документы системы качества. К этому виду документов относятся руководство по качеству организации и выполнения калибровочных работ.

Согласно РД РСК 02–2014 «Порядок организации деятельности системы калибровки» руководство по качеству метрологической службы должно содержать следующие разделы [19]:

- 1) введение;
- 2) политика в области качества;
- 3) организация;
- 4) ресурсы;
- 5) область деятельности;
- 6) средства калибровки;
- 7) документация;
- 8) персонал;
- 9) помещение;
- 10) порядок приема и регистрации принятых на калибровку СИ;
- 11) порядок проведения калибровки;
- 12) оформление результатов калибровки;
- 13) контроль за качеством выполнения калибровочных работ;
- 14) порядок рассмотрения претензий и рекламаций.

Ведение Руководства по качеству возлагается на ответственного сотрудника метрологической службы. Руководством метрологической службы периодически должны проводиться внутренние поверки системы обеспечения качества. Такие проверки должны регистрироваться с подробной записью корректирующего действия.

5. Документы об образовании и квалификации персонала. К таким документам относятся дипломы и свидетельства об образовании, трудовые книжки или их копии.

Если заявитель не имеет сведений о том, каким из аккредитующих органов он может быть аккредитован, а также в случае, когда заявитель получил от аккредитующего органа отказ от проведения аккредитации в полном объеме по

всей заявленной номенклатуре средств измерений, он запрашивает Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы Госстандарта России (ВНИИМС), который предоставляет перечень аккредитующих органов, имеющих возможность аккредитовать заявителя. При этом возможен случай, когда Заявителя могут аккредитовать разные аккредитующие органы в соответствии со своей специализацией. В этом случае Заявитель получает столько аттестатов аккредитации, сколько аккредитующих органов его аккредитовали.

Аккредитующий орган на основании результатов экспертизы представленных документов, принимает решение о проведении аккредитации заявителя или о возврате документов на доработку.

Для проведения проверки соответствия заявленных условий проведения калибровочных работ установленным требованиям аккредитующий орган издает приказ (распоряжение) о проведении проверки и заключает с заявителем договор на аккредитацию. Результаты работы комиссии оформляются актом (приложение Г). В акте приводится:

- а) заключение комиссии о выдаче аттестата аккредитации.
- б) обоснованный отказ в аккредитации с обязательным указанием конкретных причин отказа.

Акт составляется в трех экземплярах, первый экземпляр остается у юридического лица, второй в аккредитующем органе, проводящем аккредитацию, третий, в случае положительного решения, вместе с извещением (приложение Е) направляется аккредитующим органом во ВНИИМС для оформления аттестата аккредитации и внесения Заявителя в реестр аккредитованных метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ (далее Реестр). ВНИИМС заключает с аккредитующим органом договор о возмещении расходов, связанных с выполнением этих работ.

Получив извещение с приложениями к нему, ВНИИМС оформляет аттестат аккредитации, присваивает аттестату аккредитации регистрационный номер, присваивает шифр калибровочного клейма, заносит их в Реестр, выписывает

вает и направляет аккредитующему органу счет за оформление аттестата аккредитации и регистрацию заявителя. После оплаты счета направляет в аккредитующий орган аттестат аккредитации.

Аккредитующий орган, получив аттестат аккредитации, подписывает его, ставит оттиск круглой гербовой печати, снимает копию и выдает оригинал заявителю. Копия аттестата аккредитации хранится в аккредитующем органе, проводившем аккредитацию.

Аттестат аккредитации (приложение Д) действителен на срок, установленный аккредитующим органом, проводившим аккредитацию, но не более 5 лет. В течение срока действия аттестата аккредитации могут вноситься изменения (дополнения или исключения) в область признания компетентности в части выполнения калибровочных работ и в справочные данные о юридическом лице.

Для внесения изменений заявитель подает заявку (приложение Ж) в аккредитующий орган, выдавший ему аттестат аккредитации. К заявке прилагаются изменения: в области признания компетентности в части выполнения калибровочных работ по форме приложения В. В случае исключения данных заявитель указывает в заявке конкретно, какую позицию и в какой форме следует исключить. В случае внесения дополнений заявитель заполняет те конкретные формы, по которым необходимо внести дополнения и прилагает их к заявке.

Аккредитующий орган на основании экспертизы представленных документов принимает решение о внесении изменений в область аккредитации или о необходимости проведения проверки соответствия заявленных условий проведения калибровочных работ установленным требованиям.

В случае исключения данных из области аккредитации аккредитующий орган делает соответствующую запись в оригинале, которую подписывает, указывает дату внесения изменений и ставит оттиск круглой гербовой печати.

В случае внесения дополнений в область аккредитации аккредитующий орган оформляет «Дополнение к области аккредитации метрологической службы», подписывает его, указывает дату внесения изменений и ставит оттиск круглой гербовой печати.

После принятия решения о внесении изменений аккредитующий орган направляет в адрес ВНИИМС письмо о внесении изменений с соответствующими приложениями. ВНИИМС на этом основании вносит соответствующие изменения в Реестр.

Инспекционный контроль за соблюдением требований к проведению калибровочных работ осуществляется органами, осуществившими аккредитацию, или по его поручению и с согласия орган Государственной метрологической службы по месту нахождения аккредитованной метрологической службы, проводит инспекционный контроль за соблюдением аккредитованными метрологическими службами требований к проведению калибровочных работ.

В соответствии с условиями договора на аккредитацию, заключаемого между Заявителем и аккредитующим органом.

Аттестат аккредитации метрологической службы может быть аннулирован аккредитующим органом в следующих случаях:

- истечение срока действия выданного аттестата аккредитации;
- несоответствие метрологической службы требованиям, предъявляемым к аккредитованной метрологической службе, выявленное при инспекционном контроле;
- самостоятельного решения аккредитованной метрологической службы о досрочном прекращении действия аккредитации.

1.4. Последовательность проведения анализа состояния деятельности отдела метрологического контроля в рамках аккредитации

Анализ состояния деятельности калибровочных и поверочных лабораторий согласно с Р 50.2.097-2015 ГСИ осуществляют с целью установления соответствия критериям аккредитации в области обеспечения единства измерений, а также выполнения корректирующих действий при обнаружении несоответствий [16].

Решение на проведение работ по анализу состояния деятельности измерительных, калибровочных и поверочных лабораторий на соответствие критериям аккредитации в области обеспечения единства измерений принимает руководитель лаборатории (центра) или руководитель предприятия (организации), в структуру которого входит лаборатория.

Для организации работ по анализу состояния деятельности измерительных, калибровочных и поверочных лабораторий может быть издан приказ (распоряжение), в котором будут установлены цель, порядок организации, содержание (при необходимости) и сроки выполнения работ для конкретной лаборатории (групп лабораторий).

Допускается приводить ссылку на действующий нормативный документ, в соответствии с которым будет проведена работа. Для проведения работ по анализу состояния деятельности измерительных, калибровочных и поверочных лабораторий создается комиссия. Она может быть как внутренняя, так и внешняя.

Членами внутренней комиссии следует назначать опытных специалистов лаборатории, состояние деятельности которой подвергается анализу, а также приглашенных соответствующих специалистов и экспертов. Причем если измерительная лаборатория не имела опыта калибровочных и поверочных работ (не имела аккредитации на право проведения поверки и калибровки в области обеспечения единства измерений), то в состав внутренней комиссии должны быть обязательно включены специалисты государственных научных метрологических институтов или должна быть создана внешняя комиссия.

Внешняя комиссия состоит из сотрудников организации (государственного научного метрологического института, государственного регионального центра метрологии), с которой заключен договор на проведение анализа состояния деятельности лаборатории, а также из приглашенных специалистов лаборатории и (или) соответствующих экспертов [16].

По результатам работы комиссии составляется акт анализа состояния деятельности лаборатории на соответствие критериям аккредитации в области обеспечения единства измерений с приложением перечня всех проанализированных

критериев с отметкой о соответствии/несоответствии, с верификацией или с рекомендуемыми корректирующими действиями. Акт подписывают все члены комиссии и утверждает руководитель организации, проводившей работы.

Акт со всеми приложениями может быть предъявлен при:

- получении аккредитации на право выполнения работ и оказания услуг по обеспечению единства измерений;
- прохождении процедуры подтверждения компетентности;
- проведении сертификации системы качества [16].

Анализ на соответствие общим критериям аккредитации следует проводить по следующим критериям:

1. Наличие системы менеджмента качества.
2. Наличие нормативных правовых актов, документов в области стандартизации и иных документов, устанавливающих требования к работам (услугам) по обеспечению единства измерений, указанных в области аккредитации в заявлении об аккредитации или в аттестате аккредитации, а также соблюдение в процессе деятельности требований данных документов.
3. Образование и опыт сотрудников.
4. Наличие помещений, оборудования, эталонов единиц величин, средств измерений, стандартных образцов, вспомогательного оборудования и иных технологических средств, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений.
5. Соответствие помещений для проведения калибровки средств измерений требованиям нормативных документов по калибровке.
6. Наличие свидетельств об аттестации эталонов единиц величин, свидетельств о поверке и (или) сертификатов о калибровке средств измерений [16].

2. РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ АККРЕДИТАЦИИ ОТДЕЛА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПРАВО КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Деятельность акционерного общества «Уралгидромаш» в области метрологического контроля

2.1.1. Общая характеристика предприятия

Весной 1732 г. в месте слияния рек Сысерти и Черной по указанию начальника уральских горных заводов Вильяма де Геннина началось строительство Сысертского железоделательного завода. В августе 1733 г. на новом Сысертском заводе было произведено первое кричное железо. В 1759 г. завод был выкуплен из государственной казны соликамским промышленником А.Ф. Турчаниновым. В середине 19 века происходит деление Сысертского Горнозаводского округа на металлургическое и механическое производство. Первое концентрируется в Полевском - сегодня Северский трубный завод, второе в Сысерти.

В 1936 г. механические мастерские были переведены в разряд машиностроительных. Госкомитет Обороны 5 ноября 1942 г. принял решение о создании на базе Сысертского завода – Уральского Завода Гидромашин (УЗГМ). В 1943 г. была выпущена первая гидротурбина для Алапаевского металлургического завода. В 1945 г. был построен механосборочный цех. С 1943 по 1970 г. на Уралгидромаше было изготовлено 1620 гидротурбин общей мощностью около 1500 МВт. Производство насосов было начато в 1947 г. В 1957 г. на предприятии открыт филиал Московского отраслевого института ВНИИГидромаш. В 1973 г. принят в эксплуатацию новый механосборочный цех, что позволило выполнить поставки крупных уникальных насосов для строящихся магистральных каналов, таких как, Днепр-Кривой Рог, Иртыш-Караганда, Днепр-Донбасс, Амубухарский, Каршинский и других.

Завод поражает стремительностью своего подъема: ростом производственных площадей, внедрением передовых технологий, освоением серийного выпуска качественных и высокопроизводительных типов гидромашин. За достижения в работе по повышению эффективности производства изготовления современных насосов для магистральных каналов Уральский завод гидромашин в 1976 г. был награжден орденом Трудового Красного Знамени, в 1982 г. завод был удостоен ордена Дружбы народов за заслуги в развитии отечественного насосостроения и в связи с 250-летием со дня основания. В 1998 г. предприятие входит в группу «Энергомашкорпорация». В 2006 г. в результате присоединения известного предприятия ОАО «Уралэлектротяжмаш» было создано ОАО «Уралэлектротяжмаш – Уралгидромаш». В 2009 г. завод преобразован в ЗАО «Энергомаш» (Сысерть) – Уралгидромаш».

В состав ЗАО «Энергомаш (Сысерть) – Уралгидромаш» входит направление гидромашин (г. Сысерть) и направление электрических машин, которое территориально расположено на площадях бывшего предприятия ОАО «Уралэлектротяжмаш». Поэтому история АО «УГМ» тесно переплетается с историей ОАО «Уралэлектротяжмаш».

Сегодня АО «УГМ» динамично развивающееся предприятие, продукция которого работает во всех ведущих отраслях России и стран СНГ, пользуется заслуженной репутацией на мировом рынке. Свыше 50000 гидромашин и свыше 10000 крупных электрических машин и гидрогенераторов эксплуатируются более чем в 50 странах мира.

Продукция ЗАО «Энергомаш (Сысерть) – Уралгидромаш» применяется в следующих отраслях: энергетика; насосные станции, оросительные системы, водоканалы и водоотведение; металлургия; нефте-, газо- и горнодобывающая промышленность; морской, железнодорожный и автомобильный транспорт.

На сегодняшний день Акционерное общество «Уралгидромаш» – достойный продолжатель традиций предприятия ОАО «Уралэлектротяжмаш – Уралгидромаш», появившегося на базе слияния ОАО «Уралэлектротяжмаш» и ОАО

«Уралгидромаш» – предприятий, заслуженно известных не только в России, но и за рубежом.

АО «Уралгидромаш» представлено на промышленном рынке как разработчик и изготовитель широкого перечня продукции, включающего в себя электрические и гидравлические машины. Производство и инжиниринг электрических машин предприятия располагается в г. Екатеринбурге, на площадях бывшего завода ОАО «Уралэлектротяжмаш». Производство и инжиниринг насосов и гидротурбин находится в г. Сысерти на площадях бывшего завода ОАО «Уралгидромаш».

Предприятие предлагает полный цикл услуг:

- 1) Проектирование и производство на собственных производственных площадках гидравлических и электрических машин как типовых, так и по индивидуальным требованиям заказчика;
- 2) Реконструкция и замена устаревшего оборудования;
- 3) Техническое и профилактическое обслуживание и ремонт оборудования.

В рамках направления «Гидравлические машины» производятся: крупные уникальные центробежные, осевые и диагональные насосы; специальные насосы (нефтяные, погружные, для сточных жидкостей, химические, судовые, сетевые); гидротурбины. В рамках направления «Электрические машины» производятся: синхронные электрические машины – двигатели, генераторы, турбогенераторы, гидрогенераторы для малых ГЭС; асинхронные электрические машины – двигатели вертикальные различного назначения.

Сейчас «Уралгидромаш» является крупным многоотраслевым предприятием гидромашин и электрических машин, гарантирующее надежную и экономичную эксплуатацию оборудования в любых климатических условиях в России и более чем в 50 странах мира [2].

На АО «УГМ» имеется метрологическая служба, которая является структурным подразделением службы качества. Разработано «Положение о метрологической службе», «Руководство по качеству организации и выполнения калибровочных работ». На предприятии действует сертификат в соответствии с си-

стемой менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Разработан стандарт организации СТО СМК «Управление средствами измерений», имеются должностные инструкции [11].

На предприятии организован ремонт средств измерений геометрических величин, давления, вакуума. По остальным видам измерений, при необходимости, заключаются договора.

Средства калибровки поверяются согласно утвержденных и согласованных графиков поверки ФГУ «УРАЛТЕСТ». Надзор за средствами калибровки осуществляется согласно графиков профилактического осмотра, технического обслуживания и ремонта.

2.1.2. Отдел метрологического контроля

Отдел метрологического контроля (ОМК) является структурным подразделением службы качества (СК) Предприятия и подчиняется непосредственно директору по качеству.

Организационно-техническое и методическое руководство отделом возлагается на начальника ОМК – главного метролога. Начальник ОМК – главный метролог имеет право подписи документов, направляемых от имени отдела по вопросам, входящим в его компетенцию.

ОМК осуществляет выполнение возлагаемых на него функций непосредственно или во взаимодействии с другими службами и структурными подразделениями предприятия, а также в пределах своей компетенции со сторонними организациями.

ОМК подвергается аккредитации (или оценке компетенции), проводимой государственным органом управления в порядке, установленном Росстандартом России.

Работники ОМК назначаются на должности и освобождаются от занимаемых должностей приказом генерального директора в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

В своей деятельности ОМК руководствуются [12]:

- законодательными и нормативными правовыми актами, методическими материалами по метрологическому обеспечению производства;
- уставом предприятия;
- руководством по качеству предприятия;
- международными стандартами и государственными стандартами РФ;
- документами Ростехнадзора, другими руководящими нормативными документами специализированных организаций и ведомств;
- стандартами организаций (СТО), процедурами системы менеджмента качества (СМК);
- приказами и распоряжениями генерального директора;
- распоряжениями директора по качеству;
- правилами внутреннего трудового распорядка;
- положением о службе качества;
- должностными/ рабочими инструкциями.

Структуру и штатную численность ОМК утверждает генеральный директор, исходя из условий и особенностей деятельности предприятия по представлению директора по качеству. Квалификационные требования, функциональные обязанности, права, ответственность работников ОМК регламентируются должностными инструкциями, утвержденными в соответствии с положениями с требованиями СТО СМК 88-2010 «Положения о подразделениях и должностные инструкции. Порядок разработки, согласования и утверждения».

Структурная схема приведена в приложении И.

Основными задачами ОМК являются [12]:

1. Обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня метрологического обеспечения производства и развитие техники измерений на предприятии.
2. Контроль соблюдения государственных и отраслевых стандартов, собственных стандартов предприятия и других нормативно-технических актов, регламентирующих нормы точности измерений, методы и средства поверки.

3. Организационно-методическое руководство и контроль деятельности структурных подразделений организации по вопросам метрологического обеспечения производства.

4. Внедрение современных методов и средств измерений, автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационно-измерительных систем и комплексов, эталонов, применяемых для калибровки средств измерений направленное на повышение эффективности производства, технического уровня и качества продукции.

5. Метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений, находящихся в эксплуатации.

6. Обеспечение хранения и поддержания на должном уровне эталонов и установок высшей точности для воспроизведения физических величин, поверочного оборудования и других средств калибровки средств измерений.

7. Осуществление взаимодействия по вопросам обеспечения единства измерений с Росстандартом.

Функции ОМК [12]:

1. Метрологическое обеспечение разработок, производства, испытаний и эксплуатации выпускаемой предприятием продукции, работы энергетического и электротехнического оборудования при производстве, передаче и распределении тепловой и электрической энергии.

2. Осуществление метрологического контроля путем калибровки средств измерений, проверки своевременности представления средств измерений на испытаниях в целях утверждения типа, а также поверку.

3. Организация технической эксплуатации контрольно-измерительных приборов, самопишущих регистрирующих приборов.

4. Составление локальных поверочных схем по видам измерений, установление оптимальной периодичности и разработка календарных графиков поверки средств измерений.

5. Контроль за своевременным представлением средств измерений на испытаниях в целях утверждения типа средств измерений.

6. Организация и проведение работ по калибровке средств измерений, обеспечение своевременного представления средств измерений на поверку.

7. Организация и проведение ремонта средств измерений, находящихся в эксплуатации.

8. Проведение метрологической аттестации методик выполнения измерений, а также участие в аттестации испытаний и контроля.

9. Проведение работ по метрологическому обеспечению подготовки производства.

10. Внедрение современных методов и средств измерений, а также проведение работ по оценке погрешностей измерений.

11. Выбор средств и методов измерений. Разработка методик выполнения измерений.

12. Проведение работ по унификации, стандартизации и аттестации методик выполнения измерений.

13. Проведение работ по установлению соответствия номенклатуры измеряемых параметров, норм точности измерений, методик выполнения измерений, применяемых средств измерений требованиям и нормам точности измерений показателей качества готовой продукции, сырья, материалов и характеристик производительности и точности технического оборудования, минимальной трудоемкости и заданной достоверности контроля.

14. Участие в разработке новых видов продукции и технологических процессов, в аттестации технологических процессов, в проверке технологического оборудования на соответствие установленным нормам точности.

15. Проведение метрологической экспертизы конструкторской и другой технической документации, разрабатываемой на предприятии, а также поступающей от других организаций и предприятий.

16. Проведение анализа уровня обеспечения единства измерений, состояния применяемых на предприятии средств измерений и степени удовлетворения текущих и перспективных потребностей в них по видам и областям измерений.

17. Аттестация нестандартизованных средств измерений.

18. Контроль над оснащением технологического процесса всеми предусмотренными регламентом средствами измерений, соответствием применяемых в подразделениях предприятия средств и методов измерений требованиям по соблюдению заданных режимов производства и качества продукции.

19. Осуществление надзора за состоянием и применением средств измерений.

20. Участие во внедрении и разработке стандартов и другой нормативно-технологической документации, регламентирующей нормы точности измерений, методы и средства поверки.

21. Участие в подготовке к аттестации производств и сертификации систем качества.

22. Анализ причин брака продукции, непроизводительных затрат сырья, материалов, энергии и других потерь в производстве, связанных с состоянием средств измерений.

23. Проведение сложных измерений в ходе технологических процессов и испытаний продукции.

24. Разрешение разногласий между подразделениями предприятия по вопросам оценки точности и выбора средств и методов измерений.

25. Изучение потребности в средствах измерений, контроля и испытаний, эталонов для калибровки средств измерений, стандартных образцах состава и свойств веществ и материалов, подготовка предложений по их разработке и приобретению, согласование и формирование заявок на приобретение средств измерений.

26. Контроль над состоянием и правильностью монтажа, установки и применения средств измерений.

27. Проверка соответствия условий эксплуатации средств измерений установленным требованиям.

28. Определение правильности применения методик выполнения измерений в подразделениях предприятия.

29. Проведение работ по определению межповерочных интервалов средств измерений.

30. Обеспечение качества проводимых работ по поверке средств измерений путем высокого уровня актуализированного фонда нормативной и методической документации.

31. Метрологический учет средств измерений.

32. Координация и методическое руководство работами, направленными на обеспечение единства и требуемой точности измерений, выполняемыми подразделениями предприятия.

33. Подготовка преддоговорной документации при заключении договоров по тематике отдела.

34. Хранение средств калибровки.

35. Оказание содействия органам Росстандарта РФ при осуществлении ими государственного метрологического контроля и надзора.

36. Осуществление контроля над устранением недостатков в области метрологического обеспечения, выявленных органами Росстандарта РФ.

Права ОМК осуществляются начальником ОМК – главным метрологом, осуществляющим функции руководителя ОМК и по установленному должностными инструкциями распределению обязанностей, другими работниками отдела.

ОМК имеет право [12]:

1. Выдавать структурным подразделением предприятия обязательные предписания, направленные на предотвращение, прекращение или устранение нарушений метрологических правил и норм.

2. Запрещать применение средств измерений, не прошедших метрологическую аттестацию, не поверенных или неисправных, давать обязательные для подразделений предписания об изъятии из обращения таких средств измерений, а в случае необходимости непосредственно изымать их из эксплуатации с уведомлением директора по качеству.

3. Принимать решения о внесении измерений в технологию измерений.

4. Требовать от руководителей всех структурных подразделений: выполнения предписанных норм эксплуатации средств измерений; своевременного предоставления сведений о нарушениях технологии измерений; любой иной информации, необходимой для деятельности отдела.

5. Поручать отдельным структурным подразделениям предприятия проведения отдельных измерительных работ.

6. Представлять директору по качеству предложения о поощрении отличившихся работников ОМК и о привлечении к дисциплинарной ответственности работников, не соблюдающих трудовую и производственную дисциплину.

Всю полноту ответственности за качество и своевременность выполнения возложенных настоящим положением на ОМК задач и функций несет начальник ОМК – главный метролог.

На начальника ОМК – главного метролога возлагается персональная ответственность за:

- выполнение возложенных на подразделение задач и функций;
- организацию в подразделении оперативной и качественной подготовки, оформления и исполнения документов, ведения делопроизводства в соответствии с процедурами и стандартами системы менеджмента качества;
- использование информации сотрудниками подразделения строго в служебных целях;
- своевременность и качество исполнения приказов и распоряжений руководства предприятия, касающихся работы вверенного подразделения;
- рациональное и эффективное использование материальных, финансовых и кадровых ресурсов;
- состояние трудовой и исполнительской дисциплины в отделе, выполнение его работниками своих функциональных обязанностей;
- создание надлежащих условий для осуществления работниками подразделения трудовой деятельности;
- обеспечение сохранности имущества, находящегося в подразделении и соблюдение правил пожарной безопасности.

2.2. Анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля на соответствие критериям аккредитации на право проведения калибровочных работ

На предприятии АО «Уралгидромаш» в отделе метрологического контроля анализ на соответствие общим критериям аккредитации проведем в соответствии с Р 50.2.097-2015.

Первым критерием является наличие системы менеджмента качества (СМК). На предприятии разработан и внедрен этот документ в соответствии с ГОСТ ISO 9001. СМК удовлетворяет требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025- 2009. Документы, являющиеся частью системы менеджмента, перед выдачей сотрудникам для использования проверяются и утверждаются директором по качеству. Также отдел метрологического контроля постоянно улучшает результативность своей системы менеджмента, используя политику в области качества, цели в области качества, результаты аудитов, результаты анализа данных. Периодически (один раз в год) в соответствии с предварительно установленным графиком в отделе метрологического контроля проводятся внутренние проверки деятельности, для того чтобы подтвердить соответствие требованиям системы менеджмента. Программа внутренней проверки охватывает все элементы системы менеджмента, включая деятельность по проведению калибровки. Проводится проверка квалифицированным персоналом и если есть возможность независимым от проверяемой деятельности.

Следующим критерием является наличие нормативных правовых актов, документов в области стандартизации и иных документов, устанавливающих требования к работам по обеспечению единства измерений. Отдел метрологического контроля на предприятии АО «Уралгидромаш» располагает актуализированной документацией, включающей:

- методики калибровки;
- эксплуатационную документацию на применяемые средства калибровки;

- документы, определяющие порядок учета и хранения информации и результатов калибровки;
- сведения о ресурсах отдела метрологического контроля;
- документ, определяющий область признания компетентности;
- организационно-методические и правовые документы, регламентирующие калибровочную деятельность Российской системы калибровки.

Организационно-методические документы, регламентирующие калибровочную деятельность, находящиеся в отделе метрологического контроля:

1. МИ 2060-90 «Рекомендация. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \times 10^{-6} \dots 50$ и длин волн в диапазоне $0,2 \dots 50$ мкм».

2. МИ 2079-90 «Рекомендации. ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 3 и 4-го разрядов и рабочие классов точности 1-5 длиной до 100мм. Методика поверки».

3. МИ 2186-92 «Рекомендации. ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 3 и 4-го разрядов и рабочие классов точности 1-5 длиной свыше 100 до 1000 мм. Методика поверки».

4. ГОСТ 9038-90 «ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия».

5. МИ 1893-88 «Рекомендации. Щупы. Методика контроля».

6. ГОСТ 4119-76 «Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины. Технические условия».

7. ГОСТ 2475-88 «Проволочки и ролики. Технические условия».

8. МИ 2078-90 «Рекомендации ГСИ. Проволочки и ролики».

9. ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия».

10. ГОСТ 8.113-85 «ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки».

11. ГОСТ 162-90 «Штангенглубиномеры. Технические условия».

12. МИ 2196-92 «Рекомендации. ГСИ. Штангенглубиномеры. Методика поверки».

13. ГОСТ 164-90 «Штангенрейсмасы. Технические условия».

14. МИ 2190-92 «ГСИ. Штангенрейсмасы. Методика поверки».
15. ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия».
16. МИ 2024-89 «Рекомендация. ГСИ. Линейки измерительные металлические. Методика поверки».
17. ГОСТ 7502-98 «Рулетки измерительные металлические. Технические условия».
18. МТК 296 «Оптика и оптические приборы».
19. МИ 1780-87 «ГСИ. Ленты образцовые и рулетки металлические измерительные. Методика поверки».
20. ГОСТ 6507-90 «Микрометры. Технические условия».
21. МИ 782-85 «ГСИ. Микрометры с ценой деления 0,01мм. Методика поверки».
22. МИ 2077-90 «Рекомендация. ГСИ. Микрометры со вставками. Методика поверки».
23. ГОСТ 4380-93 «Микрометры со вставками. Технические условия».
24. ГОСТ 8.411-81 «ГСИ. Микрометры рычажные с ценой деления 0,002мм. Методы и средства поверки».
25. ГОСТ 4381-87 «Микрометры рычажные. Технические условия».
26. ГОСТ 8.411-81 «ГСИ. Микрометры рычажные. Методика поверки».
27. ГОСТ 11098-75 «Скобы с отсчетным устройством. Типы. Основные параметры. Технические требования».
28. ГОСТ 8.359-79 «ГСИ. Скобы с отсчетным устройством. Методы и средства поверки».
29. ГОСТ 8026-92 «Линейки поверочные. Технические условия».
30. МИ 1729-87 «Методические указания. ГСИ. Линейки поверочные. Методика поверки».
31. ГОСТ 10-88 «Нутромеры микрометрические. Технические условия».
32. ГОСТ 17215-71 «Нутромеры микрометрические. Методы и средства поверки».

33. МИ 2192-92 «Рекомендация. ГСИ. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01мм. Методика поверки».
34. ГОСТ 577-68 «Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01мм. Технические условия».
35. ГОСТ 9696-82 «Индикаторы многооборотные с ценой деления 0,001 и 0,002мм. Технические условия».
36. МИ 1876-88 «Рекомендации. ГСИ. Индикаторы многооборотные с ценой деления 0,001 и 0,002мм. Методика поверки».
37. ГОСТ 5584-75 «Индикаторы рычажно-зубчатые с ценой деления 0,01мм. Типы. Основные параметры и размеры. Технические требования».
38. МИ 1928-88 «Рекомендации. ГСИ. Индикаторы рычажно-зубчатые с ценой деления 0,01мм. Методика поверки».
39. ГОСТ 868-82 «Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01мм. Технические условия».
40. МИ 2194-92 «Рекомендация. ГСИ. Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01мм. Методика поверки».
41. МИ 2007-89 «Рекомендация. ГСИ. Плиты поверочные и разметочные. Методика поверки».
42. ГОСТ 10905-86 «Плиты поверочные и разметочные. Технические условия».
43. ГОСТ 3749-77 «Угольники поверочные 90°. Технические условия».
44. МИ 1799-87 «Угольники поверочные 90°. Методика контроля».
45. МИ 2131-90 «Рекомендация. ГСИ. Угломеры с нониусом. Методика поверки».
46. ГОСТ 5378-88 «Угломеры с нониусом. Технические условия».
47. МИ 1382-86 «ГСИ. Угломер маятниковый типа ЗУРИ-М. Методика поверки».
48. ГОСТ 24853-81 «Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски».
49. ГОСТ 2015-84 «Калибры гладкие нерегулируемые Технические требования».

50. МИ 1927-88 «Рекомендация. Калибры гладкие для цилиндрических валов и отверстий».
51. ГОСТ 2016-86 «Калибры резьбовые. Технические условия».
52. МИ 1904-88 «Рекомендация. ГСИ. Калибры резьбовые цилиндрические. Методика контроля».
53. ГОСТ 2533-88 «Калибры для трубной цилиндрической резьбы. Допуски».
54. ГОСТ 24997-2004 «Калибры для метрической резьбы. Допуски».
55. МИ 1532-86 «ГСИ. Уровни рамные и брусковые для машиностроения».
56. ГОСТ 9392-89 «Уровни рамные и брусковые. Технические условия».
57. ГОСТ 7470-92 «Глубиномеры микрометрические. Технические условия».
58. МИ 2018-89 «Рекомендация. ГСИ. Глубиномеры микрометрические. Методика поверки».
59. МИ 524-2010 «ГСИ. Штангензубомеры с нониусами. Типы ШЗН-18, ШЗН-40. Методика поверки».
60. ТУ 2-034-228-87 «Шаблоны резьбовые и радиусные. Технические условия».
61. СТ РК 2.235-2012 «ГСИ РК. Шаблоны радиусные (радиусомеры). Методика поверки».
62. СТ РК 2.236-2012 «ГСИ РК. Шаблоны резьбовые (резьбомеры). Методика поверки».
63. ГОСТ 2875-88 «Меры плоского угла призматические. Общие технические условия».
64. МИ 1758-87 «Методические указания. ГСИ. Меры плоского угла призматические. Методика поверки».
65. ГОСТ 9378-93 «Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия».

66. МИ 1850-88 «ГСИ. Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Методика поверки».

67. ПР 50.2.022-99 «ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического контроля и надзора за применением и состоянием измерительных комплексов с сужающими устройствами».

68. МИ 2124-90 «Рекомендация. ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки».

69. ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие. Общие технические условия».

70. ГОСТ 13717-84 «приборы манометрического принципа действия показывающие электроконтактные. Общие технические условия».

71. ГОСТ 7164-78 «Приборы автоматические следящего уравнивания. ГСП. Общие технические условия».

72. ГОСТ 8.280-78 «ГСИ. Потенциометры и уравновешенные мосты автоматические. Методы и средства поверки».

Отдел метрологического контроля имеет подписку на регулярно обновляемую электронную юридическую базу, также выписывает специализированные журналы в области метрологии и стандартизации такие как: «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии», «Стандарты и качество», «Вестник технического регулирования» и т.д. Раз в полгода проводится ознакомление сотрудников отдела метрологического контроля с последними изменениями в законодательстве, с новыми стандартами, изменениями в них и другой специальной информацией. Раз в год проводится внутренняя аттестация работников и рабочих мест.

Следующим критерием является образование и опыт сотрудников. Отдел метрологического контроля на предприятии АО «Уралгидромаш» располагает достаточным количеством сотрудников, обеспечивающих в полном объеме выполнение планируемого объема работ в соответствии с областью признания компетентности. Специалисты, занимающиеся калибровкой средств измерений,

имеют высшее или среднее техническое образование, обладают знаниями основных требований, содержащихся в законодательстве РФ, нормативных документах, регламентирующих деятельность Российской системы калибровки, профессиональной подготовкой, техническими знаниями и опытом работы, необходимыми для проведения калибровки средств измерений в соответствии с областью признания компетентности. Все сотрудники, занимающиеся калибровкой средств измерений, один раз в 5 лет проходят обучение на курсах повышения квалификации в Уральском филиале АСМС (учебный) в соответствии со специализацией по видам измерений.

Следующими критериями являются наличие помещений, оборудования, эталонов единиц величин, средств измерений, стандартных образцов, вспомогательного оборудования и иных технологических средств, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений, и соответствие помещений для проведения калибровки средств измерений требованиям нормативных документов по калибровке. В отделе метрологического контроля помещения, в которых выполняется калибровка средств измерений, соответствуют по производственной площади, состоянию и обеспечиваемым в них условиям требованиям ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования», нормативным документам по калибровке средств измерений, санитарным правилам и нормам, требованиям безопасности и охраны окружающей среды. Площади помещений достаточны для проведения калибровки средств измерений, а также свободного доступа к установкам и оборудованию с учетом требований эксплуатационной документации. В состав помещений отдела метрологического контроля входят:

- Комната №1 Центральная измерительная лаборатория 34,04 м²;
- Комната №2 Центральная измерительная лаборатория 32,5 м²;
- Комната №3 Центральная измерительная лаборатория 34,04 м²;
- Лаборатория давления, элементы измерительных систем 16,53 м²;

Обследование помещений на наличие вредных факторов осуществляется лабораторией промышленной санитарии центральной заводской лабораторией.

Отдел метрологического контроля оснащен средствами калибровки и вспомогательным оборудованием, отвечающими требованиям нормативных документов по калибровке и соответствующие области признания компетентности. Калибруемых средств измерений: 47 групп. Эталонов: 25 наименований. Средств калибровки: 10 наименований.

Следующий критерий: наличие свидетельств об аттестации эталонов единиц величин, свидетельств о поверке и (или) сертификатов калибровки средств измерений. Все средства калибровки, используемые отделом метрологического контроля, в обязательном порядке проходят поверку в ФБУ «Уралтест» Каждая единица средств калибровки и вспомогательного оборудования имеет действующее свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма и учтена ответственными за состоянием средств калибровки в журнале учета средств калибровки по видам измерений (приложение К).

Таким образом, отдел метрологического контроля АО «Уралгидромаш» является технически компетентным, он обладает квалифицированным персоналом, всеми необходимыми ресурсами, а именно: средствами калибровки (рабочие эталоны, стандартные образцы, вспомогательное оборудование), обеспечивающими передачу единиц величин калибруемым средствам измерений от государственных эталонов; нормативными документами в области обеспечения единства измерений, регламентирующими организацию и проведение калибровочных работ; помещениями, отвечающими соответствующим требованиям.

2.3. Разработка пакета документов необходимых для проведения повторной аккредитации отдела метрологического контроля

Для проведения повторной аккредитации отдела метрологического контроля на право проведения калибровочных работ средств измерений необходимо предоставить следующие документы в аккредитующий орган вместе с заявлением об аккредитации представленным в приложении Б:

- положение об отделе метрологического контроля [12];
- паспорт отдела метрологического контроля [11];
- Руководство по качеству АО «Уралгидромаш» [25];
- документы об образовании и квалификации персонала.

Все документы, необходимые для проведения процедуры аккредитации в отделе метрологического контроля имеются, но в связи с аккредитацией в национальной системе, потребовалась актуализация пакета документов.

Положение о метрологической службе – это правовой акт, устанавливающий статус, функции, права, обязанности и ответственность метрологической службы организации в качестве структурного подразделения данной организации. Положение о метрологической службе разрабатывают на основе ПР 50-732-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц» [26]. Согласно данным правилам по метрологии, положение об отделе метрологического контроля должно содержать:

- информационные данные;
- структуру организации управления отделом метрологического контроля;
- задачи отдела метрологического контроля;
- обязанности отдела метрологического контроля;
- права отдела метрологического контроля [14].

В положение об отделе метрологического контроля должны быть включены должностные инструкции на персонал, который непосредственно выполняет калибровочные работы.

С момента прохождения последней аккредитации в 2012 году изменились:

- 1) Правила взаимоотношений между отделом метрологического контроля и центральной заводской лабораторией. Ранее отдел метрологического контроля получал от центральной заводской лаборатории средства измерения на калибровку и поверку, сейчас же только на калибровку, так же отдел метро-

логического контроля не получает утвержденные и согласованные графики поверки и калибровки средств измерений, применяемых центральной заводской лабораторией. Также на 2017 год отделу метрологического контроля добавляется задача предоставлять заключенные договора на поверку средств измерений, применяемых в центральной заводской лаборатории.

Таблица 1 – Взаимоотношения отдела метрологического контроля с центральной заводской лабораторией.

ОМК получает от ЦЗЛ	ОМК предоставляет ЦЗЛ
2012год	
1. Утвержденные и согласованные графики поверки и калибровки средств измерений, применяемых центральной заводской лабораторией. 2. Средства измерений на калибровку и поверку	1. Средства измерений прошедшие калибровку и поверку.
2017 год	
1. Средства измерений на калибровку	1. Средства измерений прошедшие калибровку. 2. Заключенные договора на поверку средств измерений, применяемых в центральной заводской лаборатории.

2) Изменилась структурная схема организации управления отделом метрологического контроля АО «Уралгидромаш» изменения представлены в таблице 2.

В связи с этим, изменения вносятся в положение об отделе метрологического контроля. Отредактированное положение об отделе метрологического контроля АО «Уралгидромаш» представлено в приложении К.

Руководство по качеству – это документ, основным назначением которого является общее описание системы качества в учреждении и составляющих ее подсистем (планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества). Руководство по качеству выполняет функцию постоянного справочного материала при внедрении системы качества, поддержа-

нии ее в рабочем состоянии и совершенствовании. Выполнение требований Руководства по качеству обязательно для каждого сотрудника организации.

Таблица 2 – Структурная схема организации управления отделом метрологического контроля АО «Уралгидромаш»



В период с 2012 года на предприятии АО «Уралгидромаш» изменилась структура организации калибровочной деятельности. Данные изменения представим на рисунке 1.

Также на предприятии СТО СМК 62-2010 заменён на СТО СМК 62-2016, поэтому в пункте 6 подпунктах 6.8 и 6.9 требуется сменить название документа на действующий. Проект исправленного руководства по качеству отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш» представлено в приложении Л.

Паспорт метрологической службы – документ, регламентирующий наличие средств измерений, испытательного и дополнительного оборудования. Паспорт отдела метрологического контроля содержит:

- сведения о калибруемых средствах измерения;
- сведения о нормативной документации, используемой при калибровке средств измерений;

– сведения о кадровом составе специалистов, выполняющих калибровку средств измерений;

– сведения о состоянии производственных помещений, используемых при калибровке средств измерений.

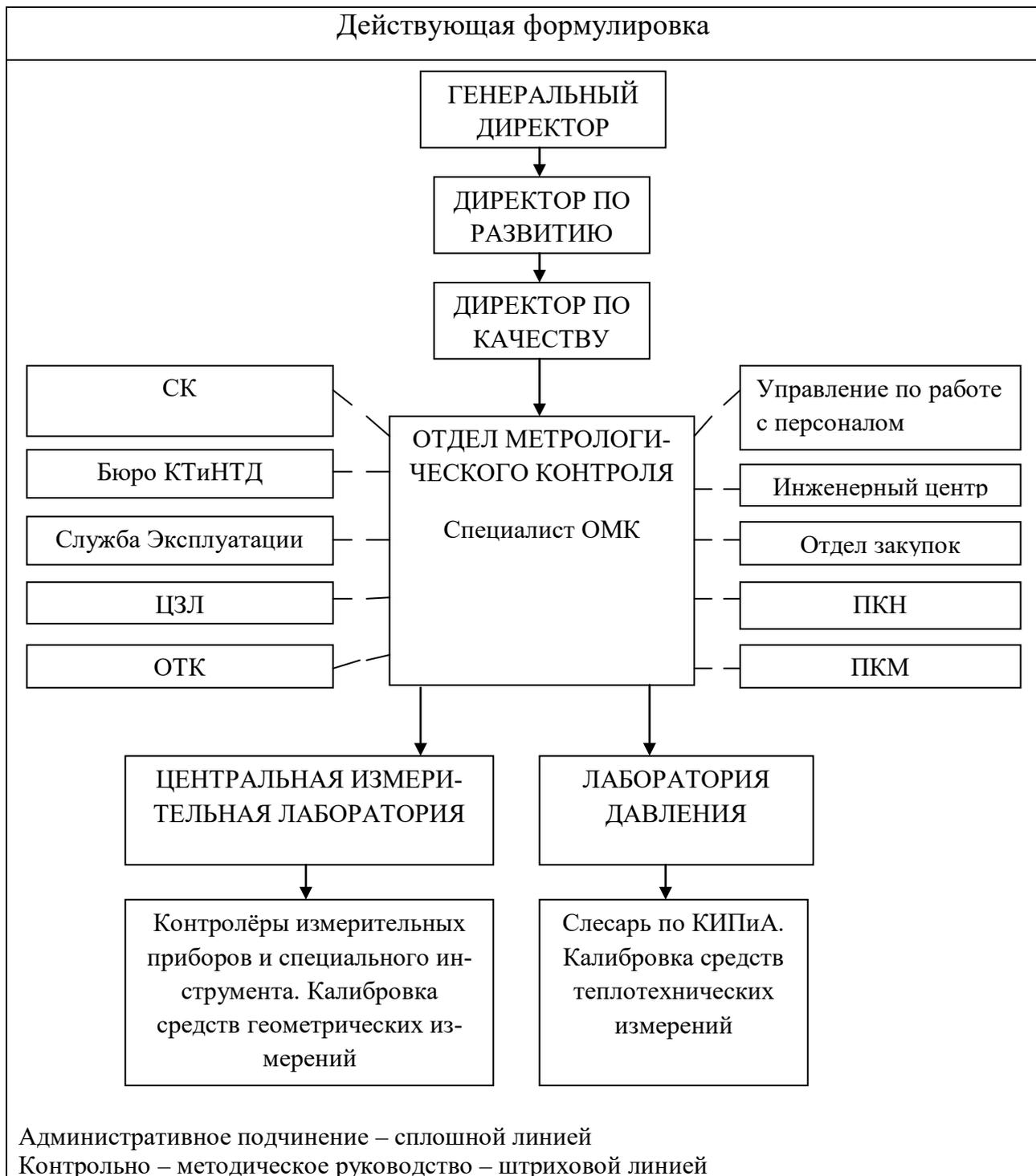


Рисунок 1– Структурная схема организации калибровочных работ

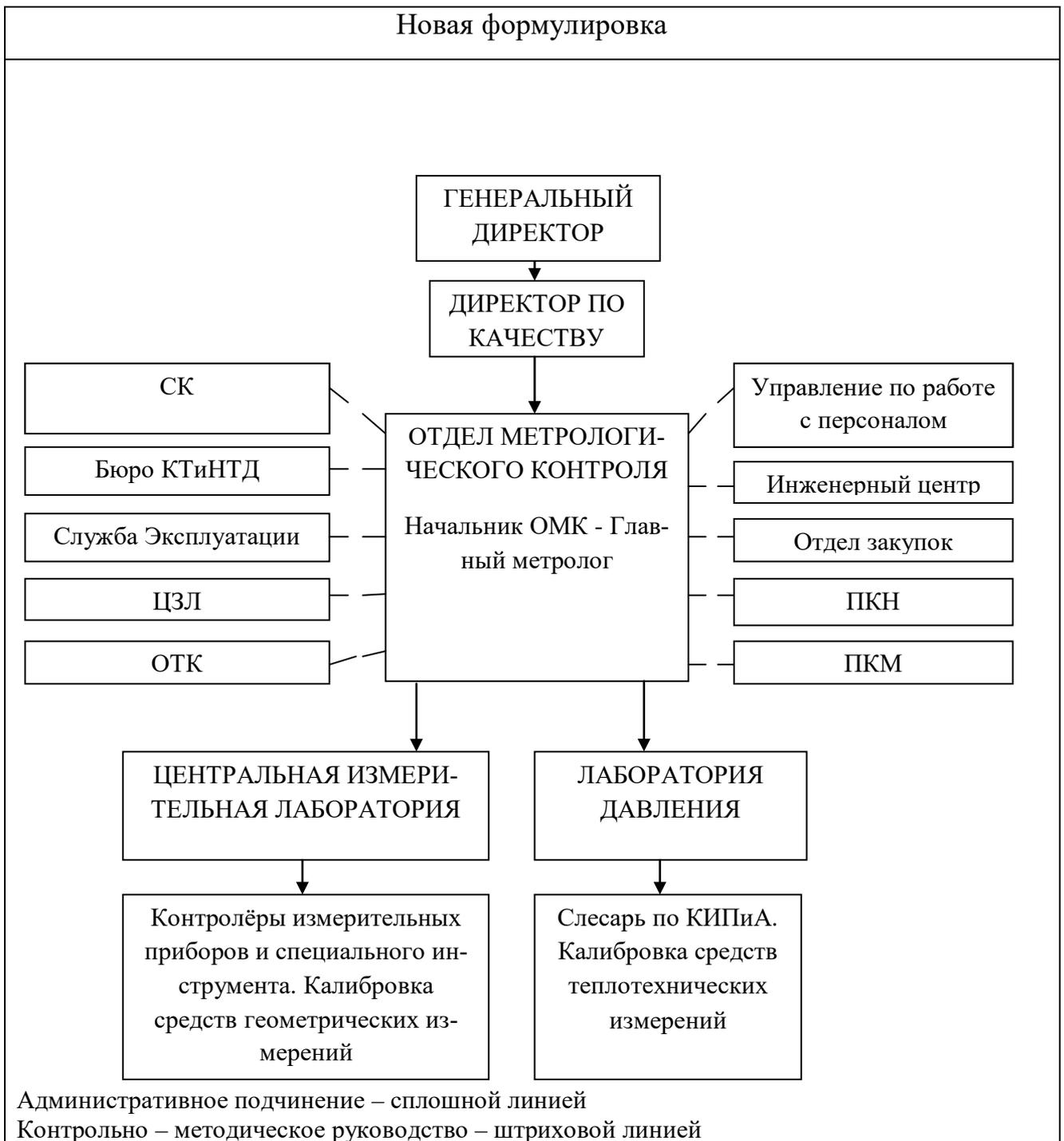


Рисунок 1– Структурная схема организации калибровочных работ (окончание)

3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Переподготовка и повышение квалификации в условиях образовательной организации

Дополнительное профессиональное образование направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды. Дополнительное профессиональное образование осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ (программ повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки).

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- 1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- 2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа повышения квалификации направлена на совершенствование или получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, или повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации. Программа профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

Содержание дополнительных профессиональных программ должно учитывать профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными зако-

нами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе.

Обучение по дополнительным профессиональным программам осуществляется как одновременно и непрерывно, так и поэтапно (дискретно), в том числе посредством освоения отдельных учебных предметов, курсов, дисциплин, прохождения практики, применения сетевых форм, в порядке, установленном образовательной программой или договором об образовании [15].

В соответствии с п. 1 ст. 26 Закона об образовании проводить переподготовку и повышать квалификацию работников вправе образовательные учреждения дополнительного образования. В соответствии с Приказом Минобрнауки РФ от 06.09.2000 № 2571 «Об утверждении Положения о порядке и условиях профессиональной переподготовки специалистов» образовательные учреждения получают право на осуществление образовательной деятельности по дополнительным профессиональным образовательным программам с момента лицензирования соответствующих образовательных программ [15].

В рабочей инструкции контролера измерительных приборов и специального инструмента отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш» [16] указано, что к работе контролера измерительных приборов и специального инструмента допускаются лица прошедшие обучение, инструктаж, проверку знания требований безопасности и имеющие соответствующие удостоверения. Контролёр измерительных приборов и специального инструмента должен иметь аттестацию в академии стандартизации, метрологии и сертификации на право поверки геометрических средств измерений.

Специалисты метрологической службы должны иметь профессиональную подготовку и опыт калибровки (поверки) средств измерений в заявленной области аккредитации. Для каждого специалиста должны устанавливаться функции, обязанности, права и ответственность, требования к образованию, техническим знаниям и опыту работы [26].

Обучение работников отдела метрологического контроля на право проведения калибровочных работ на предприятии АО «Уралгидромаш» осуществля-

ется в «Академии стандартизации, метрологии и сертификации», которая находится по адресу Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2А, литер Б.

Обучение производится по дополнительной профессиональной программе: «Проверка, калибровка средств геометрических измерений». Программа предназначена для подготовки специалистов метрологических служб. Программа предусматривает изучение правовых и технических основ обеспечения единства измерений, принципов действия средств измерений, правил выполнения измерений, освоение нормативных документов, процедур и приемов проверки и калибровки средств измерений, рассмотрение перспектив развития средств измерений. Форма обучения – очная, срок обучения – 144 учебных часа. Слушатели по окончании обучения получают документ – удостоверение о повышении квалификации.

В результате обучения специалист метрологической службы в области проверки и калибровки средств геометрических измерений будет:

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологическому обеспечению производства;
- стандарты и другие нормативные документы по эксплуатации, ремонту, наладке, проверке, юстировке и хранению средств измерений;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения производства;
- физические основы измерений;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- принципы построения, структуру и содержание систем обеспечения достоверности измерений;
- методы и средства проверки (калибровки) средств измерений;
- методики выполнения измерений;

- назначение и принципы применения средств измерений, порядок составления и правила оформления технической документации;

- порядок ведения фонда стандартов и других документов, регламентирующих точность измерений;

Уметь:

- применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;

- осуществлять поверку (калибровку) средств измерений;

- использовать современные способы обеспечения высокой точности и единства измерений;

- применять аттестованные методики выполнения измерений;

- использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности;

- владеть навыками:

- работы с контрольно-измерительной и испытательной техникой для метрологического обеспечения производства;

- современными методами и средствами поверки (калибровки), ремонта и юстировки средств измерений;

- обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;

- оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений [27].

Полученное удостоверение о повышении квалификации дает право на проведение калибровки средств измерений сроком на 5 лет.

3.2. Обучение работников отдела метрологического контроля на право калибровки средств измерения

Согласно ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 руководство лаборатории должно гарантировать компетентность всех, кто работает со специальным оборудованием, проводит испытания или калибровку, оценивает результаты и подписывает протоколы испытаний и сертификаты о калибровке [5].

В ГОСТ Р 56069-2014 «Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования» указано, что к работам по поверке средств измерений допускаются лица, имеющие действующий аттестационный лист [8].

Аттестационный лист выдается:

1. Лицам, имеющим законченное высшее техническое или среднее техническое образование, подтвержденное документом государственного образца, при наличии дисциплины «Поверка средств измерений» в приложении к документу государственного образца.

2. Лицам, имеющим законченное высшее техническое или среднее техническое образование, подтвержденное документом государственного образца, при наличии метрологической дисциплины в приложении к документу государственного образца; свидетельства о прохождении специального обучения по поверке средств измерений по программе в объеме 72 часа на один вид измерений.

3. Лицам, имеющим законченное высшее или среднее техническое образование, подтвержденное документом государственного образца, при наличии свидетельства о прохождении специального обучения по поверке средств измерений по программе в объеме 108 часов на один вид измерений.

4. Лицам, имеющим ранее полученный аттестационный лист поверителя, при наличии свидетельства о прохождении специального обучения по поверке средств измерений по программе в объеме 72 часа на один вид измерений.

5. Лицам, имеющим законченное среднее образование, подтвержденное документом государственного образца, при наличии стажа работы в сфере экс-

плуатации, обслуживания или поверки средств измерений не менее одного года; свидетельства о прохождении специального обучения по поверке средств измерений по программе в объеме 108 часов на один вид измерений.

Специальное обучение поверителей производят организации, имеющие лицензии на право осуществления образовательной деятельности по соответствующим метрологическим специальностям и специализациям, уполномоченные на это национальным органом по метрологии. Программы специального обучения поверителей разрабатывают и утверждают обучающие организации по согласованию с национальным органом по метрологии [8].

Программы специального обучения поверителей должны предусматривать теоретические и практические занятия, актуализироваться и согласовываться с национальным органом по метрологии не реже чем один раз в три года.

Согласование учебных программ производится на основе перечня собственного или арендуемого учебного оборудования по разделам программы. Специальное обучение поверителей должно заканчиваться сдачей дифференцированного экзамена. По итогам обучения выдается свидетельство установленного образца. Обучение поверителей по учебным программам, не согласованным с национальным органом по метрологии, не может являться основанием для получения аттестационного листа.

Аттестационный лист выдается поверителю на основе его аттестации. На аттестацию представляются документы и характеристика-представление с места работы [8].

Содержание аттестации должно охватывать проверку знания нормативно-правовой документации и практических навыков проведения поверки средств измерений. Аттестация поверителей проводится аттестационной комиссией, создаваемой организацией, проводящей специальное обучение поверителей и уполномоченной на проведение аттестации национальным органом по метрологии, из числа ведущих преподавателей и специалистов институтов и территориальных органов Росстандарта. В состав комиссии могут входить специалисты

метрологических служб по месту работы поверителя. Выдача Аттестационного листа другими организациями запрещается.

3.3. Анализ деятельности и требований к уровню подготовки специалиста по метрологии

Анализ профессионального стандарта специалиста по метрологии

Для анализа выберем профессиональный стандарт для специалиста по метрологии.

Обобщенная трудовая функция: метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства.

Уровень квалификации: 5.

Трудовые функции:

1. Выполнение точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.
2. Делопроизводство, ведение и актуализация производственно-технической и нормативной документации.
3. Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки.

4. Поверка (калибровка) простых средств измерений.

5. Метрологический учет средств измерений, испытаний и контроля, рабочих эталонов, стандартных образцов, методик измерений и испытаний.

Согласно профессиональному стандарту для обобщенной трудовой функции «метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства» требуется 5 уровень квалификации.

Возможные наименования должностей для данной обобщенной функции: техник; техник II категории; техник I категории; техник-метролог; техник-метролог II категории; техник-метролог I категории.

Требования к образованию и обучению:

- Среднее профессиональное образование.
- Высшее образование – бакалавриат.

Особые условия допуска к работе:

– прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

– прохождение работником инструктажа по технике безопасности на рабочем месте [18].

Для трудовой функции «Поверка (калибровка) простых средств измерений»:

Трудовые действия:

– выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений;

– выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений;

– получение и доставка поверенных (калиброванных) эталонов, средств поверки и калибровки;

– составление графика поверки (калибровки) средств измерений.

Необходимые умения:

– применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений;

– применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений;

– оформлять документацию на поверку (калибровку) средств измерений.

Необходимые знания:

– законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;

– нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений.

Анализ учебного плана

За основу возьмем учебный план дополнительной профессиональной программы профессиональной подготовки для специалиста по метрологии, разработанный академией стандартизации, метрологии и сертификации (таблица 4).

Таблица 4 – Учебный план дополнительной профессиональной программы профессиональной подготовки «Специалист по метрологии»

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе:	
			Лекции	Практические и лабораторные занятия
1	Основы обеспечения единства измерений	48	20	28
2	Метрологическая экспертиза технической документации	16	6	10
3	Аттестация методик (методов) измерений	16	6	10
4	Испытания средств измерений	16	12	4
5	Поверка и калибровка средств измерений	48	6	42
6	Стажировка	106		106
	Итого	250		
	Итоговая аттестация		Зачет	

Категория слушателей – работники производственных предприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских учреждений, занимающиеся вопросами метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции.

Срок обучения – 250 часов.

Форма обучения – очная, с частичным отрывом от работы.

Раздел 5 «Поверка и калибровка средств измерений» включает изучение следующих тем:

Тема 5.1. Штангенприборы и их поверка (калибровка)

Тема 5.2. Поверка (калибровка) микрометрических приборов

Тема 5.3. Нутромеры и их поверка (калибровка)

Тема 5.4. Поверка (калибровка) измерительных головок

Тема 5.5. Гладкие предельные калибры и их контроль

Тема 5.6. Контроль резьбовых калибров

Тема 5.7. Конусные калибры и их контроль

Тема 5.8. Концевые меры длины и их поверка (калибровка)

Тема 5.9. Поверка (калибровка) штриховых мер длины

Тема 5.10. Щупы и их контроль

Тема 5.11. Угловые меры и их поверка (калибровка)

Тема 5.12. Угольники и их поверка (калибровка)

Тема 5.13. Угломеры и их поверка (калибровка)

Тема 5.14. Поверка оптиметров

Тема 5.15. Контактные интерферометры и их поверка

Тема 5.16. Измерительные машины и их поверка

Тема 5.17. Микроскопы и их поверка

Для достижения выбранной трудовой функции в план требуется добавить следующие пункты:

- разработка методик калибровки;
- погрешности результатов;
- оформление результатов.

Так как на предприятии АО «Уралгидромаш» недавно был установлен и применяется в целях калибровки прибор «Микрон-04», то стало необходимым, чтобы специалист в процессе обучения ознакомился с данным прибором и освоил процесс калибровки на нем.

Поверкой таких приборов как: оптиметр, интерферометр, измерительная машина и микроскоп на предприятии занимается ФБУ «Уралтест», поэтому на наш взгляд, эти темы можно убрать.

В итоге раздел 5 «Поверка и калибровка средств геометрических измерений» будет включать следующие темы:

Тема 5.1. Разработка методик калибровки

Тема 5.2. Штангенприборы и их поверка (калибровка)

Тема 5.3. Поверка (калибровка) микрометрических приборов

Тема 5.4. Нутромеры и их поверка (калибровка)

Тема 5.5. Поверка (калибровка) измерительных головок

Тема 5.6. Гладкие предельные калибры и их контроль

Тема 5.7. Контроль резьбовых калибров

Тема 5.8. Конусные калибры и их контроль

Тема 5.9. «Микрон-04». Описание, технические характеристики и поверка

Тема 5.10. Концевые меры длины и их поверка (калибровка) на приборе «Микрон-04»

Тема 5.11. Поверка (калибровка) штриховых мер длины

Тема 5.12. Щупы и их контроль

Тема 5.13. Угловые меры и их поверка (калибровка)

Тема 5.14. Угольники и их поверка (калибровка)

Тема 5.15. Угломеры и их поверка (калибровка)

Тема 5.16. Погрешности результатов

Тема 5.17. Оформление результатов поверки (калибровки)

Уровни усвоения

Рассмотрим уровни усвоения знаний и умений по шкале В.П. Беспалько [3].

Уровень 1 – ученический – самый первый и самый простой уровень репродуктивной деятельности. На этом уровне все компоненты задачи известны (цель, ситуация и действия по ее решению). От обучающегося требуется только дать заключение о соответствии всех трех компонентов в структуре задачи. Деятельность подобного рода является деятельностью по узнаванию. Выполняться учащимися такая деятельность может только при восприятии уже знакомой информации.

Уровень 2 – алгоритмический – более сложный уровень репродуктивной деятельности. В задаче, рассчитанной на этот уровень, заданы только цель и ситуация (условия). От учащегося требуется применить ранее усвоенные действия

по ее решению. Выполняя ее, учащиеся должны самостоятельно воспроизводить и применять ранее усвоенные способы действия. Такая задача обычно называется типовой (например, выполнение задания по изученной ранее методике, правилу или алгоритму, которые надо воспроизвести по памяти).

Уровень 3 – эвристический – является первым уровнем продуктивной деятельности. В задаче этого уровня задана лишь цель, ни ситуация (условия), ни действия, которые необходимо использовать для достижения поставленной цели, не заданы и не ясны. От обучающегося требуется уточнить (домыслить) ситуацию и выбрать, какие из ранее усвоенных действий могут подойти для решения данной нетиповой задачи. В ходе самостоятельной переработки известной информации обучающийся добывает субъективно новую (т.е. новую только для него) информацию. Деятельность этого уровня выполняется не по готовому алгоритму или правилу, а по правилу, которое создается в ходе выполняемого действия. Например, решение конкретной задачи по известному общему методу путем самостоятельного приспособления к данным условиям задачи.

Уровень 4 – творческий – самый сложный уровень продуктивной деятельности. Для деятельности этого уровня характерно отсутствие задач как таковых. На этом уровне человек сам себе ставит цель, формулирует ее, детализирует и далее осуществляет поиск возможных ситуации (условий) и действий, ведущих к достижению выбранной им цели. Подобные действия осуществляются как бы «без правил» – определена только область деятельности. Примером деятельности подобного рода служит исследовательская деятельность по решению научно-производственных проблем.

Данные уровни знаний и умений нужны для оценки уровня усвоения материала.

План занятия

Так как одной из главных целей прохождения дополнительного обучения является ознакомление работника с вновь поступившим на предприятие прибором «Микрон-04», то наиболее целесообразно разработать планы занятий для тем 5.9 и 5.10.

Тема 5.9 «Микрон-04». Описание, технические характеристики и поверка.

Цель занятия: ознакомить обучающихся с назначением и правилами использования прибора «Микрон – 04».

Тип занятия: лекция.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный и репродуктивный.

Средства обучения: презентация, прибор «Микрон-04».

Ход занятия:

1. Организационная часть.

1.1. Приветствие.

1.2. Объявление темы занятия и его целей.

2. Изучение нового материала.

2.1. Назначение и область применения.

Прибор для поверки концевых мер длины «Микрон-04», изображенный на рисунке 1, предназначен для поверки концевых мер длины 2-го, 3-го, 4-го и рабочих разрядов по ГОСТ 9038-90, а также для поверки калибровочных проволочек, гладких калибров, измерений линейных размеров, отклонений формы и взаимного расположения поверхностей деталей, сортировки деталей на группы по размерам.

2.2. Описание.

Поверка концевых мер длины, калибровочных проволочек и гладких калибров на приборе «Микрон-04» (рисунок 2) производится путем сравнения эталонных меры, проволочки или калибра с длиной поверяемых меры, проволочки или калибра. На примере поверки концевых мер длины рассмотрим схему измерений:

– на образцовой концевой мере в средней точке – отсчет ОН (нуль начальный);

– на поверяемой концевой мере в средней точке – отсчет С1 и в четырех угловых точках измерительных поверхностей на расстоянии 1-2 мм от приле-

гающих нерабочих поверхностей – отсчеты a, b, d, e и снова в средней точке – отсчет C2 (рисунок 3);

– на образцовой концевой мере в средней точке – повторный отсчет ОК (нуль конечный).



Рисунок 2 – Прибор «Микрон-04»

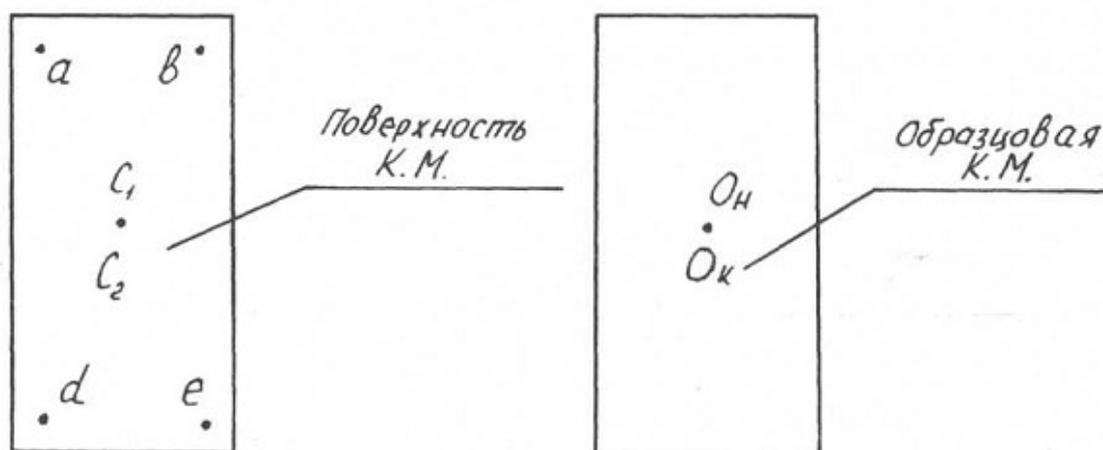


Рисунок 3 – Схема измерения

Поверка производится в ручном режиме и с обработкой результатов с помощью программного обеспечения. При проведении поверки с помощью про-

граммного обеспечения выдаются протоколы поверки и приложения к свидетельству в соответствии с нормативными документами.

Измерение линейных размеров, отклонений формы и взаимного расположения поверхностей деталей производится с помощью измерительной стойки типа С-1 по ГОСТ 10197-70 или на специальном приспособлении одним или двумя индуктивными датчиками. В состав приборов для поверки концевых мер длины «Микрон-04» входит:

- прибор измерительный прецизионный «Микрон-04» с двумя индуктивными преобразователями, преобразующими линейные перемещения измерительного наконечника преобразователя в цифровую информацию;
- педаль или пульт дистанционного управления для синхронизации ввода информации в персональный компьютер;
- измерительная стойка с зубчатой реечной направляющей и с измерительным столом;
- устройство для позиционирования концевых мер длины;
- датчики температуры М04Т и для контроля температуры в пределах (19...25) °С с интервалом 0,1 °С;
- теплопоглощающий экран из акрилового стекла для защиты от тепла, выделяемого оператором;
- персональный компьютер IBM PC с программным обеспечением (для поверки концевых мер длины, комплектов провололок, гладких калибров и индикаторов) и лазерный принтер.
- Выпускается шести исполнений (00...05), отличающихся комплектацией и программным обеспечением.

2.3. Подготовка к работе.

Пред тем как на приборе можно будет начать работу необходимо знать:

На передней панели расположены:

- 1) Кнопка «СЕТЬ», предназначенная для включения прибора «Микрон-04»;

2) Кнопки «20», «200», «2000» мкм. Предназначены для выбора соответствующего предела измерения;

3) Кнопки «А» и «Б» предназначены для включения или выключения соответствующего канала измерений;

4) Кнопки «+/-» каналов «А» и «Б» предназначены для назначения соответствующей полярности измерения;

5) Кнопки «0» каналов «А» и «Б» служат для установки показаний на табло прибора равными нулю по соответствующему каналу измерения;

6) Табло прибора позволяет индицировать четыре цифры результата измерения (0...2020); перегрузку (выход результатов измерения за диапазон установленного предела измерения); знак результата измерения; запятые индикации предела измерения;

7) Линейные индикаторы каналов «А» и «Б» служащие для индикации действительного положения измерительного штока индуктивного преобразователя в пределах рабочего хода и границ предела измерений.

На задней панели расположены:

1) Сетевой шнур с вилкой для подключения прибора к сети переменного напряжения (220 ± 22) В частотой (50 – 60) Гц;

2) Зажим для подключения защитного заземления;

3) Два разъема «Канал А» и «Канал Б» для подключения индуктивных преобразователей;

4) Разъем «Выход» для подключения внешнего устройства, компьютера;

5) Разъем «ДУ» для подключения педали или пульта дистанционного управления.

Далее нужно проверить прибор на работоспособность для этого нужно:

1) Проверить надежное подключение защитного заземления;

2) Отсоединить индуктивные преобразователи от прибора;

3) Включить прибор в сеть переменного напряжения (220 ± 22) В частотой (50 – 60) Гц и нажать кнопку «СЕТЬ». Прибор должен включиться.

4) Установить режим самоконтроля. Для этого необходимо одновременно нажать две кнопки переключения каналов «20» и «200» или «200» и «2000». В режиме самоконтроля на табло прибора через 1-2 минуты должны установиться показатели «0.0.0.0». показания могут отличаться от нулевого значения на ± 2 единицы младшего разряда.

5) Нажимая последовательно кнопки переключения предела измерений «20», «200», «2000» мкм, убедится в загорании соответствующих светодиодов и переключении запятой на табло прибора;

6) Установить предел измерения «20 мкм». Нажать кнопку «А» и кнопкой «+/-» установить канал измерения «+А» и убедиться в зажигании соответствующих светодиодов индикации режима работы. Кроме того должна появиться светящаяся метка линейного индикатора вблизи нулевого значения на линейном индикаторе канала «А».

7) Установить кнопкой «+/-» канал измерения «-А» и убедиться в смене знака показаний на табло и зажигании светодиода «-» канала «А» индикации режима работы.

8) При показаниях на табло, не равных нулю, нажать кнопку «0» канала «А». На табло прибора должно установиться показание, равное нулю, и загореться индикатор «0» канала «А».

9) Выключить канал «А» нажатием кнопки «А». Все светодиоды режима работы по каналу «А» должны погаснуть.

10) Повторить пункты 4...10 для канала «Б». Нажать одновременно кнопки «20» и «200» мкм. При этом прибор должен переключиться в режим самоконтроля.

11) Индикация на табло прибора должна быть в соответствии с пунктом 4.

2.4. Порядок работы.

Рассмотрим особенности работы прибора «Микрон – 04»:

1) При показаниях на табло прибора на пределе измерения «20 мкм» более «20,40 мкм», на пределе – «200 мкм» более «204,0 мкм», на пределе – «2000» более «1020» мкм включается символ перегрузки «П», указывающий о

достижении границы диапазона измерения. Дальнейшее увеличение показаний на табло прибора вызовет гашение показаний прибора, а на табло останется символ «П» и знак результата измерения.

2) Обнуление показаний на табло измерительного прибора, в пределах $\pm 5\%$ от диапазона измерения, производится кнопками «0», соответствующего канала, в пределах диапазона установки нуля: на пределе измерений «20 мкм» не более $\pm 0,99$ мкм, на пределе «200 мкм» не более $\pm 9,9$ мкм, «2000 мкм» не более ± 99 мкм. Индикатор «0» загорается. Сброс состояния обнуления показаний производится повторным нажатием кнопки «0». При этом индикатор «0» должен погаснуть.

3) Для обнуления показаний на табло измерительного прибора, в пределах $\pm 50\%$ от диапазона измерения, производится кнопками « $\pm\Delta$ » и «0», соответствующего канала. Для этого нужно сначала нажать кнопку « $\pm\Delta$ ». После того как загорится индикатор « $\pm\Delta$ » нажать кнопку «0» соответствующего канала. При этом, если показания прибора находятся в пределах $\pm 50\%$ от диапазона измерения установятся показания равными нулю, а индикатор «0» загорится. Сброс состояния обнуления показаний производится повторным нажатием кнопки «0». При этом индикатор «0» должен погаснуть.

4) Для проведения измерений необходимо установить индуктивный преобразователь в измерительную стойку. При закреплении преобразователя на стойке или во втулке, во избежание его выхода из строя, необходимо выполнять следующее условие: обжимать преобразователь рекомендуется в диапазоне 40...50 мм от наконечника. Ориентиром может служить кольцевая риска на корпусе преобразователя, находящаяся примерно на середине корпуса. При закреплении преобразователя нажимным винтом не следует применять значительное усилие.

5) Установить арретир на индуктивном преобразователе. Для правильной установки арретира нужно подсоединить преобразователь к прибору, включить предел «2000 мкм» и требуемый канал измерения. Перемещая арре-

тир вдоль датчика добиться показаний в пределах «1000...1200 мкм». Закрепить арретир. Установить требуемый предел измерения.

б) Обратим особое внимание на то, что индуктивный преобразователь выходит из строя при ударах.

7) Втулку с преобразователем устанавливать в посадочное гнездо стойки так, чтобы до верхней ограничивающей кромки оставалось около 2 мм, для того, чтобы можно было без проблем вынуть обратно.

2.5. Технические характеристики (таблица 5).

Таблица 5 – Технические характеристики прибора «Микрон-04»

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы измерений, мкм, для всех исполнений дополнительно для исполнений ШРПИ. 401.163.001-00,-02	± 20 ; ± 200 ; $\pm 2000 \pm 10$; ± 100 ; ± 1000
Дискретность отсчета, мкм, для всех исполнений для исполнений ШРПИ. 401.163.001-00, -02	0,01; 0,1; 1 0,005; 0,05; 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности прибора на пределах измерений 20, 200 и 2000 мкм, мкм, не более для исполнений ШРПИ. 401.163.001-00, -02 на пределах измерений 10, 100 и 1000 мкм, мкм, не более	$\pm 0,06$; $\pm 0,6$; ± 6 ; $\pm 0,04$; $\pm 0,4$; ± 4 ;
Размах показаний на пределе измерений 20 мкм, не более, для всех исполнений для исполнений ШРПИ. 401.163.001-00, -02, на пределе измерений 10 мкм	$\pm 0,02 \pm 0,015$
Количество измерительных функций	8
Напряжение питания, В	$\sim 200 \pm 22$
Потребляемая мощность, Ватт, не более	20
Время предварительного прогрева, мин, не более	15
Габаритные размеры электронного блока, мм длина ширина высота	250 140 80
Масса прибора, кг, не более	0,7

2.6. Поверка.

Поверка приборов для поверки концевых мер длины «Микрон-04» производится в соответствии с методикой поверки «Приборы для поверки концевых мер длины «Микрон-04». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2004 г.

Для проведения поверки необходимы следующие средства измерений:

- измерительная стойка типа С-1 ГОСТ 10197-70;
- образцовые концевые меры длины по ГОСТ 9038-90 1 и 2 разрядов.

Межповерочный интервал – 1 год.

3. Закрепление материала:

3.1. Контрольные вопросы:

- 1) Для чего предназначен прибор «Микрон-04»?
- 2) Каким методом производится поверка (калибровка) на приборе «Микрон-04»?
- 3) Что требуется для поверки прибора «Микрон-04»?
- 4) Укажите межповерочный интервал у прибора «Микрон-04»?

3.2. Подведение итогов занятия.

Закрепление изученного материала проверим следующим образом: каждому обучающемуся предоставляется возможность рассказать все что он узнал, запомнил в течение лекции, в помощь предоставляем прибор либо плакат с изображением прибора.

Тема 5.10 Концевые меры длины и их поверка (калибровка) на приборе «Микрон-04»

Цель занятия: изучить методику поверки и приобрести практические навыки проведения поверки (калибровки) концевых мер длины.

Тип занятия: комбинированное занятие

Теоретические положения

Поверку концевых мер длины следует проводить в следующих условиях:

- Температура 20 °С;
- Влажность 80 %.

Проведение калибровки

1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых концевых мер следующим требованиям.

На измерительных и нерабочих поверхностях концевых мер, находящихся в эксплуатации или выпускаемых из ремонта, допускается наличие незначительных дефектов (царапин, выбоин и т.п.), расположенных в зоне измеряемых точек и не влияющих на притираемость и эксплуатационные свойства.

2. Проверка притираемости

2.1. Концевые меры притирают к плоской стеклянной пластине сначала одной, а затем другой измерительной поверхностью. Наблюдая поверхность концевой меры через пластину, слегка прижимают пластину к концевой мере до появления интерференционных полос, увеличивая нажим на меру и осторожно перемещая ее в поперечном направлении в одну или другую сторону, добиваются постепенного их исчезновения.

2.2. При проверке притираемости концевых мер номинальной длиной до 5 мм можно притирать концевую меру сначала нижней измерительной поверхностью к плоской стеклянной пластине и, затем, не снимая её, притереть другую стеклянную пластину к верхней измерительной поверхности.

2.3. При проведении операции, во избежание прогрева стеклянных пластин и поверяемых концевых мер, необходимо пользоваться поочередно несколькими стеклянными пластинами и салфетками из хлопчатобумажной ткани.

2.4. Качество притираемости измерительных поверхностей концевых мер оценивается по наличию интерференционных оттенков в белом свете.

2.5. Концевые меры, у которых притираемость одной из измерительных поверхностей не удовлетворяет требованиям, указанным в п. 2.4 бракуются и дальнейшей поверке не подлежат.

3. Определение отклонения от плоскостности

3.1. Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей концевых мер длины свыше 0,9 до 3 мм в свободном состоянии производят при выпуске из производства и ремонта одновременно с проверкой притираемости. Для этого концевую меру прикладывают к стеклянной пластине и наблюдают интерференционные полосы, располагая их вдоль длинного и затем

вдоль короткого ребра. Производят отсчет максимальной стрелы прогиба ΔN интерференционной полосы.

Отклонение от плоскостности подсчитывают по формуле:

$$\Delta L = \Delta N \times \lambda/2,$$

где λ – длина волны света, принимаемая равной 0,6 мкм.

3.2. Кроме метода, приведенного в п. 3.1, определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей концевых мер длины в свободном состоянии можно проводить с помощью поверочной линейки ЛД-50 путем наблюдения щели (просвета) между гранью линейки и проверяемой поверхностью.

Острое ребро поверочной линейки ЛД-50 прикладывают вдоль длинного и вдоль короткого ребер измерительных поверхностей концевой меры. Размер щели (просвета) оценивают визуально, сравнивая с образцом просвета.

Для получения образца просвета к нижней плоской стеклянной пластине притирают три концевые меры, разность номинальных длин которых равна 2 мкм. Две одинаковые меры с большей длиной (например, 1,007 мм) притирают по краям, а меру с меньшей длиной (например, 1,005 мм) притирают между ними. При наложении ребра поверочной линейки на концевые меры в направлении, параллельном их короткому ребру, получаем образец просвета размером 2 мкм.

3.3. Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей концевых мер в свободном состоянии не должно превышать 2 мкм в соответствии с ГОСТ 9038-69.

4. Поверка

Для начала работы с прибором нужно произвести следующие настройки:

1) В разделе «Настройка» выбираем подраздел «Документация». В данном разделе задаются параметры, которые будут выводиться при формировании документов поверки. На дисплее появится окно «Настройки для формирования документов», в данном окне необходимо ввести следующую информацию:

– в окне «Поверитель» ввести свою фамилию, для ввода пользоваться кнопкой «Добавить»;

– в окне «Оформление документации» выбрать вид работ (в нашем случае выбираем калибровку), в строке «год» установить текущий год, в строке «Межповерочный интервал» указать интервал поверки (6месяцев);

– в окне «Оформление протокола» указать, по каким мерам необходимо выводить результаты в протоколе поверки (рекомендуется установить параметр по поверенным мерам и примечаниям);

– в окне «Оформление приложения» в строке «Наименование документа» записать, как называется документ приложения к протоколу – «Приложение к свидетельству»;

– в окне «Оформление свидетельства» указать: точное название документа (Свидетельство о калибровке),веряемое средство измерения (Эталон (средство измерения)), должность начальника (Руководитель лаборатории), ФИО начальника (Петров И.А.);

– после определения параметров нажатием кнопки «Ок» выйти из подраздела.

2) В разделе «Поверка» выбираем подраздел «Начать новую поверку». На экране дисплея появится окно с предложением задать исходные данные, которые будут занесены в шапку протокола поверки, для того чтобы начать поверку нового набора мер.

– в окне «Эталон» нажимаем кнопку «Назначить эталон». На экране дисплея появится список эталонных наборов. Выбираем набор №445195 кнопкой «Выбрать»;

– в окне «Поверяемый набор» ввести номер набора, задать текущий разряд и класс точности;

– в окне «Поверитель» выбрать свою фамилию;

– далее необходимо задать номер протокола, номер приложения, температуру окружающей среды;

– переходим к поверке нажав кнопку «Ок».

4.1. Поверка концевых мер на приборе «Микрон-04» осуществляется методом сравнения с образцовой мерой. Управление прибора осуществляется с клавиатуры пульта управления, на котором находится индикация состояния прибора и цифровое табло.

4.2. При проведении поверки концевых мер на приборе «Микрон-04» поверяемую и образцовую концевой меры калибровщик устанавливает в держателях поперек ребер стола, чтобы поверяемая концевая мера была ближе к калибровщику. Осторожно опускают измерительную головку прибора до касания со срединной (центральной) точкой измерительной поверхности образцовой концевой меры.

Измерительный наконечник арретируют 3–5 раз и, убедившись, что показания прибора изменяются в пределах не более 0,02 мкм при поверке образцовых концевых мер 3 и 4 разрядов и рабочих концевых мер классов точности 1 и 2 или в пределах 0,2 мкм при поверке концевых мер классов точности 3, 4 и 5, снимают отсчет с точностью до десятых долей деления шкалы.

Затем, не меняя установки прибора, приподнимают арретиром измерительный наконечник и, подведя под него поверяемую концевую меру, производят отсчеты в пяти точках в соответствии с указаниями п. 3.4.7. Затем возвращает на измерительную позицию образцовую меру и производят повторный отсчет аналогичным образом.

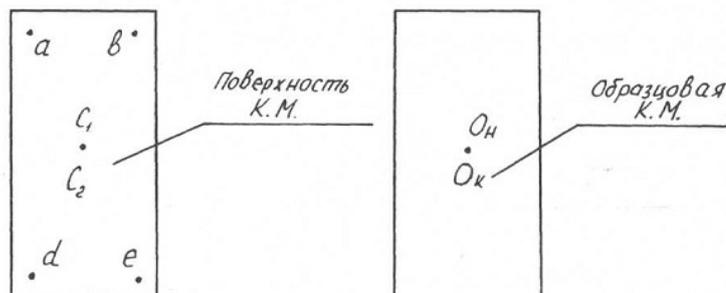


Рисунок 4 – Схема измерения

5. Оформление результатов

На наборы плоскопараллельных концевых мер длины (или отдельные концевые меры) по результатам калибровки оформляются сертификат о калибровке и протокол. В случае отрицательных результатов поверки концевые меры к выпуску в обращение и применению не допускаются и на них выдают извещение о непригодности.

Для того, чтобы оформить сертификат о калибровке (протокол) нужно в разделе «Документация» выбрать подраздел «Свидетельство» («Протокол»), этот подраздел предназначен для вывода сертификата о калибровке КМД (протокола) в программе «Microsoft Word», в появившемся на экране окне следует выбрать последнюю калибровку и распечатать сертификат (протокол).

Контрольные вопросы:

1. В каких условиях требуется проводить калибровку концевых мер длины?
2. Допускаются ли царапины на концевых мерах длины?
3. Каким образом можно проконтролировать притираемость концевых мер длины?
4. В скольких точках нужно снять показания с проверяемой меры?
5. Какие документы оформляются по окончании калибровки концевых мер длины?

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретические положения.
2. При помощи эталонного набора концевых мер осуществить калибровку рабочих плоскопараллельных мер длины (5-10 шт.) на приборе «Микрон 04».
3. Оформить сертификат о калибровке и протокол.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Тест для проверки усвоения материала

1. Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений –

А) поверка средств измерений

Б) калибровка средств измерений

В) проверка средств измерений

Г) анализ средств измерений

2. Восстановить правильную последовательность поверки концевых мер длины при периодической поверке:

А) определение отклонения от плоскопараллельности

Б) определение отклонения длины от номинальной

В) внешний осмотр

Г) определение срединной длины

Д) проверка притираемости к вспомогательной стеклянной пластине; друг к другу

Ответ: В, Д, А, Б, Г

3. При какой температуре следует проводить калибровку концевых мер длины?

А) 15⁰С

Б) 20⁰С

В) 25⁰С

Г) до 30⁰С

4. Выбрать при помощи чего невозможно осуществить калибровку концевых мер длины? (*несколько вариантов ответов*)

А) Оптиметр

Б) Штангенциркуль цифровой

В) Микрон – 04

Г) Микрометр

5. Для калибровки чего предназначен прибор «Микрон – 04»? (*несколько вариантов ответов*)

А) калибровочные проволоочки

Б) концевые меры длины

В) гладкие калибры

Г) индикаторы

Д) все варианты верны

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы являлся анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля, на примере предприятия АО «Уралгидромаш» для проведения повторной аккредитации на право проведения калибровочных работ средств измерений и разработка пакета документов для прохождения повторной аккредитации.

Для достижения данной цели в выпускной квалификационной работе изучена основная деятельность предприятия АО «Уралгидромаш», функции и выпускаемая продукция. Изучены структура, функции и обязанности отдела метрологического контроля предприятия АО «Уралгидромаш». Описан процесс проведения повторной аккредитации отдела метрологического контроля на право проведения калибровочных работ.

Так как предприятие заботится о качестве выпускаемой продукции, а также о качестве выполняемых работ/услуг и престижной репутации, оно заинтересовано в качественной системе менеджмента производства, поэтому аккредитация отдела метрологического контроля на право проведения калибровочных работ считается одним из важных показателей качества системной работы.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы проведен анализ состояния деятельности отдела метрологического контроля в рамках аккредитации, который показал, что отдел метрологического контроля АО «Уралгидромаш» соответствует всем представляемым требованиям по Р50.2.097-2015, имеет полный комплект необходимой нормативно-технической документации и может быть повторно аккредитован на право проведения калибровочных работ. Также был разработан пакет документов необходимых для прохождения повторной аккредитации на право проведения калибровочных работ. В пакет документов входят следующие документы: заявление на аккредитацию с областью аккредитации, руководство по качеству, положение об отделе метрологического контроля, паспорт отдела метрологического контроля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аккредитация метрологической службы на право калибровки: сб. докл. Межд. науч.-практич. конф. / А.С. Уварова. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2016. – С. 163-164.
2. АО «Уралгидромаш» [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.uralgidromash.ru>.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – Москва: Педагогика, 1989. – 190 с.
4. ГОСТ 51000.6-2011. Общие требования к аккредитации органов по сертификации продукции и услуг. – Введ. 2013-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
5. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введ. 2012-01-01. – Москва: Росстандарт: Стандартинформ, 2013. – 36 с.
6. ГОСТ Р 54138-2010. Проведение самооценки деятельности предприятий на соответствие систем менеджмента качества предприятий требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2008. – Введ. 2011-09-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 53 с.
7. ГОСТ Р 54985-2012. Руководящие указания для малых организаций по внедрению системы менеджмента качества на основе ИСО 9001:2008. – Введ. 2013-02-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 60 с.
8. ГОСТ Р 56069-2014. Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования. – Введ. 2014-08-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 5 с.
9. ГОСТ Р 8.879-2014. ГСИ. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению. – Введ. 2015-09-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 6 с.
10. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 24с.

11. Паспорт Метрологической службы АО «УГМ». – Сысерть: Акционерное общество «Уралгидромаш», 2017. – 19 с.
12. Положение об отделе метрологического контроля АО «УГМ». – Сысерть: Акционерное общество «Уралгидромаш», 2016. – 12 с.
13. ПР 50.2.014-2002. ГСИ. Правила проведения аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений. – Введ. 2002-12-17. – Москва: Госстандарт России, 2002. – 34 с.
14. ПР 50-732-93. ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц. – Введ 1994-01-01. – Москва: Госстандарт России, 1994. – 11 с.
15. Профессиональный стандарт «Специалист по метрологии» [утвержден 2014-03-04]. – Москва, 2014. – 35 с.
16. Р 50.2.097-2015. ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к метрологическим службам юридических лиц, осуществляющим метрологический. – Введ. 2016-06-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
17. Р РСК 003-07. Порядок подтверждения соответствия метрологических служб юридических лиц, аккредитованных в Российской системе калибровки. Р (Рекомендации). – Введ. 2007-12-17. – Москва: Российская система калибровки, 2007. – 47 с.
18. Рабочая инструкция контролера измерительных приборов и специального инструмента отдела метрологического контроля АО «УГМ». – Сысерть: Акционерное общество «Уралгидромаш», 2016. – 7 с.
19. РД РСК 02-2014. Порядок организации деятельности Российской системы калибровки. – Введ. 2014-07-10. – Москва: Госстандарт России, 2014. – 46 с.
20. Российская Федерация. Законы. Об аккредитации в национальной системе аккредитации: федер. закон: [принят Гос. думой 23 декабря 2013 г.: одобр. Советом Федерации 25 декабря 2013 г.]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.

21. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений (с изменениями на 13 июля 2015 года): федер. закон: [принят Гос. думой 11 июня 2008 г.; одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 г.]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.

22. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации (с изменениями на 16 декабря 2016 года): федер. закон: [принят Гос. думой 01 января 2017 г.]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/18ecc06c654c0f2e1ffdf7fa3f8c1ef137f01615/.

23. Российская Федерация. Приказы. О совершенствовании нормативного документа по аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений: приказ Госстандарта России № 170 от 29 мая 1996. – Режим доступа: <http://docs.pravo.ru/document/view/137374/>.

24. Российская Федерация. Приказы. Об утверждении форм заявления об аккредитации, заявления о расширении области аккредитации, заявления о сокращении области аккредитации, заявления о проведении процедуры подтверждения компетентности аккредитованного лица, заявления о внесении изменений в сведения реестра аккредитованных лиц, заявления о выдаче аттестата аккредитации на бумажном носителе, заявления о выдаче дубликата аттестата аккредитации, заявления о прекращении действия аккредитации [приказ Госстандарта России № 288 от 23 мая 2014]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499099336>.

25. Руководство по качеству АО «УГМ». – Сысерть: Акционерное общество «Уралгидромаш», 2016. – 79 с.

26. СТО 62-2010. СМК. Управление средствами измерений. – Сысерть: АО «Уралгидромаш»; 2010. – 31 с.

27. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.asms.ru>.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Заявление на аккредитацию

Руководителю
Исполнительного органа РСК,
Заместителю директора
ФГУП «ВНИИМС»
Сковородникову В.А.

Заявление

1. Акционерное общество «Уралгидромаш», АО «УГМ»

заявитель (для юридического лица) - полное и сокращенное (в случае, если имеется) наименование

ИНН: 6606033929

Адрес: 624022, Свердловская область, город Сысерть, Карла – Либкнехта, 2А,

тел.:(34374)2-94-31 идентификационный номер налогоплательщика, адрес (место нахождения),номер контактного телефона

Электронная почта: uralgidromash@uetm.ru

адрес электронной почты (в случае, если имеется)

Россия, 624022, Свердловская область, город Сысерть, Карла – Либкнехта, 2А

адрес (адреса) места (мест) осуществления деятельности в заявленной области аккредитации

2. Заявляемая область аккредитации.

Прилагается на 3 листах

3. Опись прилагаемых документов.

- Область аккредитации отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш»;
- Паспорт отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш»;
- Положение об отделе метрологического контроля АО «Уралгидромаш»;
- Руководство по качеству отдела метрологического контроля АО «Уралгидромаш».

Руководителю
Исполнительного органа РСК,
Заместителю директора
ФГУП «ВНИИМС»
Сковородникову В.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к заявлению об аккредитации
на новый срок

Акционерное общество «Уралгидромаш»

наименование

Россия, 624022, Свердловская область, город Сысерть, Карла-Либкнехта, 2А

адрес (адреса) места (мест) осуществления деятельности

Калибровка средств измерений

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

№ п/ п	Измерения, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечания
		диапазон измерений	погрешность и (или) неопределенность, (класс, разряд)	
Измерение геометрических величин				
1	Меры длины концевые плоскопараллельные	100-1000 мм	КТ 2 и КТ 3 Р4, ПГ± (0,203,6) мкм	
2	Меры длины концевые КТ 4 и КТ 5	0,1- 100 мм	КТ 1-5, Р3, Р4 ПГ - 0,25+, 0,22 мкм	
3	Щупы	0,02-1 мм	КТ 1 и 2	
4	Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины (боковики)	R 2;5;8;10;15;20 мм	Δ -3+2 мкм	
5	Проволочки	D 1,01-4,98 мм	КТ 1	
6	Штангенциркули, штангенрейсмасы, штангенглубиномеры	0-400 мм	Ц.д. 0,05; 0,1 мм	
7	Штангенциркули, штангенрейсмасы	400-1000	Ц.д. 0,05; 0,1 мм	
8	Штангенциркули, штангенрейсмасы	1000-2500	Ц.д. 0,1 мм	
9	Линейки измерительные металлические	0-1000	ПГ 0,1-0,2 мм	
10	Рулетки измерительные	До 20 м	ПГ 0,4-14,0 мм	
11	Микрометры типов МК	0-600	КТ 1 КТ 2	
12	Микрометры рычажные	0-500мм 300-2000мм	Ц.д. 0,002 мм Ц.д. 0,01мм	
13	Микрометры со вставками	0-350	Ц.д. 0,01мм	
14	Меры установочные к микрометрам типа МК и рычажные	25-100 мм 100-900 мм	ПГ ±1,0 мкм ПГ ±4,0 мкм	

15	Скобы рычажные и индикаторные	0-150 мм	Ц.д. 0,002 мм	
16	Скобы индикаторные	0-50 мм 50-100 мм 100-1000мм	Ц.д. 0,01мм	
17	Линейки поверочные лекальные типов ЛТ,ЛЧ,ЛД	50-500 мм	КТ 1	
18	Линейки поверочные типа ШМ. Линейки поверочные типов ШП и ШД	630-1600мм 400-600 мм 630-1600мм	КТ 2	
19	Нутромеры микрометрические	50-75 мм 75-600 мм 150-2000мм	Ц.д. 0,01мм	
20	Индикаторы часового типа	0-2; 5; 10мм	Ц.д. 0,01мм КТ 1	
21	Индикаторы многооборотные	0-2	Ц.д. 1 мкм Ц.д. 2 мкм	
22	Индикаторы рычажно-зубчатые	0-0,8 мм	Ц.д. 0,01мм	
23	Нутромеры индикаторные КТ 1,2	6-250 мм 250-450 мм	Ц.д. 0,01мм ПГ 5-18 мкм Ц.д. 0,01мм ПГ 14-22 мкм	
24	Плиты поверочные и разметочные	160-1000мм Н 16-40мкм	КТ 2	
25	Угольники поверочные 90 ⁰ всех типов	60-1000мм Перп. 15-40мкм, плоск. 5-24 мкм.	КТ 2	
26	Угломеры маятниковые типа ЗУ-РИ	0-360 ⁰	Ц.д. 1	
27	Угломеры оптические и с нониусом типов 1; 2; 3 и 4	0-360 ⁰	Ц.д. 2; 5; 10	
28	Калибры гладкие для валов и отверстий	5-500 мм	КТ 1-9	
29	Калибры резьбовые метрические: пробки, кольца	М 1-68 мм М 69-150мм	4-8 степень точности	
30	Калибры резьбовые трубные цилиндрические: пробки, кольца	1/8"-4" 3,2-101,6мм	КТ А, В	
31	Калибры резьбовые трапецидальные однозаходные: пробки, кольца	D 10-150 мм	КТ 1; 2; 3	
32	Уровни рамные и брусковые	L-200мм	Ц.д. 0,02 – 0,15 мм/м ПГ10	
33	Глубиномеры микрометрические	0-150 мм	КТ 1 и 2 Ц.д. 0,01 мм	
34	Штангензубомеры с нониусом типов ШНЗ-18; ШЗН-40	Модуль 5-40мм	ПГ 0,02 мм Ц.д. 0,05 мм	
35	Шаблоны радиусные	1-25 мм	ПГ 0,01-0,015 мм	
36	Меры плоского угла типов 1; 2	10 ⁰ -90 ⁰ 50'	ПГ 30"	
37	Образцы шероховатости поверхности (сравнения)	Ra 0,025-25мкм	ПГ 10-20 %	

		Ra 25-80 мкм		
38	Сужающие устройства (диафрагмы)	D 35-150мм D 150-300 мм D 300-600 мм	ПГ±0,03 мм	
Измерения давления, вакуумные измерения				
39	Вакууметры	ВПИ -0,6-(-1) кгс/см ² -0,06- (-0,1)МПа	КТ 1	
40	Тягомеры	ВПИ 40-1000 кгс/см ² 0,16-10 кПа	КТ 2,5	
41	Тягонапоромеры, напоромеры	ВПИ 2-1000 кгс/см ²	ПГ 2,5-6%	
42	Манометры, мановакууметры	ВПИ -1,0+5,0 кгс/см ²	КТ 0,6-2,5	
43	Манометры, мановакууметры	ВПИ 4-6 кгс/см ² 0,4- 0,6 МПа	КТ 0,6-2,5	
44	Манометры	ВПИ 10-60 кгс/см ² 1-6 МПа	КТ 1; 2; 5	
Элементы измерительных систем (ИС)				
45	Приборы автоматические следящего уравнивания КСМ4 КСП4	0-1300 ⁰ С 0,646-13,16 мВ	КТ 0,5 Группа ПП	
46	Одноточечные автоматические показывающие и самопишущие потенциометры КСПЗ	0-1300 ⁰ С 4,096-52,4 мВ 0-1100 ⁰ С 4,096-45,1 мВ		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Область признания компетентности в части выполнения калибровочных работ

Приложение к Свидетельству о регистрации в РСК №1 от «___» _____ 20__ года ОБЛАСТЬ ПРИЗНАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ЧАСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ <u>АО «УГМ»</u> <u>624020 г. Сысерть, Свердловской области, ул. К.Либкнехта, 2-а</u> Наименование и адрес юридического лица <u>ГОХ</u> шифр калибровочного клейма										
№ п/п	Калибруемые средства измерений			Примечание						
	Вид измерений, группы (тип) средств измерений или измеряемая величина	Метрологические характеристики	Погрешность, класс точности, разряд, цена деления							
	2	3	4	5						
1	Меры длины концевые плоско-параллельные	(100...1000) мм	КТ 2; 3 Р4 ПГ±(0,2..3,6) мкм							
									
47	Одноточечные автоматические показывающие и самопишущие потенциометры типа КСПЗ	0...1300 ⁰ С 0,646..13,16 мВ	Группа ХА, ХА68 КТ 0,5 Группа ХА, ХА68, (К) КТ 0,5							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 45%; vertical-align: top;"> Руководитель Исполнительного органа РСК ФГУП «ВНИИМС» </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: bottom;"> _____ подпись </td> <td style="width: 45%; text-align: right; vertical-align: bottom;"> _____ инициалы, фамилия </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding-top: 10px;"> МП </td> </tr> </table>					Руководитель Исполнительного органа РСК ФГУП «ВНИИМС»	_____ подпись	_____ инициалы, фамилия	МП		
Руководитель Исполнительного органа РСК ФГУП «ВНИИМС»	_____ подпись	_____ инициалы, фамилия								
МП										

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Акт проверки метрологической службы

наименование аккредитующего органа	
АКТ ПРОВЕРКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ	
наименование юридического лица	
В период с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г. на основании	
наименование, номер и дата документа о проведении проверки	
комиссия в составе:	
Председатель комиссии	
_____ место работы, должность, фамилия, инициалы	
Члены комиссии	
_____ место работы, должность, фамилия, инициалы	
_____ место работы, должность, фамилия, инициалы	
провела проверку метрологической службы	
наименование юридического лица, в составе которого функционирует метрологическая служба с целью аккредитации на право проведения калибровочных работ	
При проверке установлено:	
Проверяемые характеристики метрологической службы	Заключение комиссии
1	2
1. Оснащенность и состояние средств калибровки. 2. Обеспеченность нормативной документацией. 3. Квалификация и опыт работы персонала в данной области измерений, состояние проводимой работы по повышению квалификации. 4. Условия размещения средств калибровки 5. Эффективность обеспечения качества калибровочных работ. При необходимости могут быть указаны и другие характеристики.	
Заключение:	

рекомендовать выдать аттестат аккредитации или	

отказать в выдаче аттестата аккредитации по причинам:	

Приложение: 1. Проект приложения к аттестату аккредитации	
Председатель комиссии	_____
_____	подпись
_____	инициалы, фамилия
Члены комиссии	_____
_____	подпись
_____	инициалы, фамилия
_____	подпись
_____	инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Аттестат аккредитации (форма)

наименование аккредитующего органа	
АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ на право проведения калибровочных работ ACCREDITATION CERTIFICATE Регистрационный № _____ Дата регистрации «__» _____ 20__ г. Действителен до «__» _____ 20__ г. Настоящий аттестат аккредитации удостоверяет, что метрологическая служба	
наименование юридического лица	
соответствует «Требованиям к выполнению калибровочных работ» утвержденным постановлением Госстандарта России от 21.09.1994 г. № 7 и зарегистрированным Минюстом России 24 января 1995 г. под № 82 и аккредитована на право проведения калибровочных работ. Область аккредитации приведена в приложении, являющимся неотъемлемой частью настоящего ат- тестата. Руководитель аккредитующего органа	
_____	_____
подпись	инициалы, фамилия
Место печати	«__» _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Извещение

Директору ВНИИМС

ИЗВЕЩЕНИЕ

_____ наименование аккредитующего органа

в сроки _____

указываются сроки проведения аккредитации

аккредитовал метрологическую службу _____

_____ наименование юридического лица

на право проведения калибровочных работ в соответствии с прилагаемой областью аккредитации со сроком действия до «___» _____ 20__ г.

Прошу занести данную метрологическую службу в Реестр аккредитованных метрологических служб России и оформить аттестат аккредитации.

Приложение:

1. Акт проверки метрологической службы
2. Область аккредитации метрологической службы

Руководитель аккредитующего органа _____

подпись

инициалы, фамилия

Место печати

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Заявка на внесение изменений в область аккредитации

Руководителю _____

наименование аккредитующего органа

ЗАЯВКА

Прошу внести изменения в область аккредитации метрологической службы

наименование юридического лица
в соответствии с приложениями.

Метрологическая служба имеет аттестат аккредитации от _____ 20__ г. № _____, выданный _____

наименование аккредитующего органа

Обязуемся:

а) обеспечить выполнение требований, предъявляемых к аккредитованным метрологическим службам;

б) оплатить все расходы, связанные с работами по внесению изменений в область аккредитации.

Приложения:

1. Изменения к области аккредитации.

2. Изменения в справочных данных о юридическом лице по формам 6-10 Приложения 5 «Требований к выполнению калибровочных работ»

Руководитель

юридического лица

подпись

инициалы, фамилия

Главный бухгалтер

подпись

инициалы, фамилия

«_____» _____ 20__ г.

Место печати

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Форма журнала учета средств калибровки

Журнал учета средств калибровки

№	Наименование средства калибровки	Характеристика				Место поверки/калибровки	Межповерочный интервал
		№	Предел	Точность	Завод-изготовитель		