Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.140.025-2009

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И АППАРАТУРА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ. НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2009-12-31

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандарта организации – ГОСТ Р.1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН НП «Гидроэнергетика России», ОАО «НИИЭС»

2. ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 04.12.2009 № 88

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ».

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 3
4 Обозначения и сокращения 5
5 Требования к организации метрологического обеспечения средств контроля технического состояния гидротехнических сооружений (КИС и КИА) 5
6 Требования к метрологическому сопровождению средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений 13
7 Требования к метрологическому сопровождению средств измерений, не применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений 16
8 Требования к метрологическому сопровождению автоматизированных измерительных систем (АИС) 21
Библиография 25

Введение

Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений. Метрологическое обеспечение и оценка технического состояния и работоспособности. Нормы и требования» (далее – Стандарт) разработан в соответствии с требованиями Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Стандарт входит в число стандартов организации группы «Гидроэлектростанции», относится к периоду жизненного цикла объектов регулирования «Эксплуатация». Стандарт направлен на повышение безопасности и эффективности эксплуатации гидротехнических сооружений гидроэлектростанций, на обеспечение контроля безопасности гидротехнических сооружений гидроэлектрических станций (ГЭС и ГАЭС).

В Стандарте излагается типовое содержание методик выполнения измерений, методик аттестации, поверки и калибровки, на основании которых осуществляется метрологическое сопровождение средств измерений. Стандарт является поддерживающим по отношению к СТО 70238424.27.140.015-2008, СТО 70238424.27.140.004-2008, СТО 70238424.27.140.021-2008, СТО 70238424.27.140.003-2008.

При разработке Стандарта актуализированы относящиеся к области его применения действовавшие в электроэнергетике нормативно-технические и методические документы.

В Стандарте использованы нормы и требования основных законодательных, правовых, нормативно-технических, распорядительных и информационных документов, относящихся к области применения Стандарта, действовавших в период его разработки.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Гидроэлектростанции
Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений. Метрологическое обеспечение и оценка технического состояния и работоспособности. Нормы и требования

Дата введения – 2009-12-31

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт регулирует процесс эксплуатации контрольно-измерительных систем (КИС) и стационарной контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), установленной на гидротехнических сооружениях гидроэлектростанций (ГЭС и ГАЭС) в части оценки их технического состояния и работоспособности, а также выполнения процедур, подтверждающих метрологические характеристики аппаратуры (поверки, калибровки).

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к объемам и периодичности технического обслуживания контрольно-измерительной аппаратуры, к подготовке заданий на модернизацию, ремонт и замену измерительной аппаратуры в существующих системах контроля технического состояния и безопасности гидротехнических сооружений.

Настоящий стандарт распространяется на контрольно-измерительную аппаратуру и контрольно-измерительные системы, установленные на всех типах гидротехнических сооружений гидроэлектростанций:

- плотины из грунтовых материалов: насыпные, намывные, каменно-земляные, каменно-набросные;
- грунтовые дамбы и грунтовые откосы;
- бетонные плотины: гравитационные, арочные, многоарочные, контрфорсные, из укатанного бетона;
- водозаборные устройства, водопропускные и водосбросные сооружения;
- здания ГЭС и ГАЭС;
- подземные сооружения;
- подпорные стенки и устои;
- насосные станции и водоводы;
- подводящие и отводящие каналы;
- основания грунтовых и бетонных сооружений, береговые примыкания.

Настоящий стандарт устанавливает нормы и требования к метрологическому обеспечению КИС и КИА, к поверкам и калибровке приборов, к оценке общего технического состояния и работоспособности приборов и систем.

Настоящий стандарт предназначен для применения гидрогенерирующими компаниями (эксплуатирующими организациями) [далее – компании или организации]. Требования Стандарта распространяются также на проектные, научно-исследовательские, наладочные, ремонтные и иные организации,

привлекаемые для выполнения проектных, монтажных, наладочных, экспериментальных и других работ (предоставления услуг), связанных с проектированием, установкой, наладкой и обслуживанием КИС и КИА.

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования и нормы в области своего применения. Стандарт не учитывает все возможные особенности исполнения его требований на отдельных гидроэлектростанциях. В развитие Стандарта для применения на каждой гидроэлектростанции может быть в установленном порядке разработан и утвержден индивидуальный стандарт организации (ГЭС), учитывающий ее особенности и не противоречащий и не снижающий уровень требований действующих правовых нормативных документов, правил технической эксплуатации электрических станций и сетей, Стандарта.

Настоящий стандарт не содержит требований к геодезическим средствам измерения, так как они находятся в ведении геодезической службы, деятельность которой регламентируется нормативными документами федерального органа исполнительной власти, уполномоченного в области геодезии и картографии.

Настоящий стандарт не содержит требований к условиям эксплуатации приборов, обеспечивающих контроль работы технологического оборудования ГЭС и ГАЭС.

Настоящий стандарт должен быть пересмотрен в случаях ввода в действие новых технических регламентов и национальных стандартов, содержащих не учтенные в Стандарте требования, а также при необходимости введения новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием новой техники.

2 Нормативные ссылки

В Стандарте использованы нормативные ссылки на следующие федеральные законы, законодательные акты и стандарты:

Федеральный Закон РФ от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Федеральный Закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ 8.395-80. ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 2.601-2006. ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 27300-87. Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации

СТО 70238424.27.010.001-2008. Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.27.140.015-2008. Гидроэлектростанции. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.140.004-2008. Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.140.021-2008. Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В Стандарте применены термины по СТО 70238424.27.010.001-2008, СТО 70238424.27.140.004-2008, СТО 70238424.27.140.021-2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **аккредитация на право поверки средств измерений:** Официальное признание уполномоченным на то государственным органом полномочий на выполнение поверочных работ.

3.2 **виды наблюдений:** Виды контроля технического состояния сооружения.

3.3 **гидрогенерирующая компания:** Компания (организация), в состав объектов собственности (активов) которой входят гидроэлектростанции.

3.4 **единство измерений:** Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

3.5 **измерительное устройство (ИУ):** Техническое средство для измерения физических величин – технических характеристик объекта контроля непосредственно или посредством вторичного устройства (прибора).

3.6 **инструментальные наблюдения:** Регулярно осуществляемые измерения технических характеристик сооружения с помощью стационарной КИА.

3.7 **калибровка средств измерений:** Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору.

3.8 **контрольно-измерительная аппаратура (КИА):** Стационарная измерительная аппаратура или устройства, устанавливаемые на гидротехнических сооружениях для контроля их состояния.

3.9 **контрольно-измерительная система (КИС):** Комплекс контрольно-измерительной аппаратуры и устройств, предназначенных для контроля состояния гидротехнических сооружений в период строительства и эксплуатации.

3.10 **метрологическая служба:** Организующие и (или) выполняющие работы по обеспечению единства измерений и (или) оказывающие услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель [Федеральный закон от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ]

3.11 **метрологический контроль и надзор:** Деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы (государственный метрологический контроль и надзор) или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм.

3.12 **поверка средства измерений:** Совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) или метрологической службой юридического лица с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям.

3.13 **показатель состояния** – ПС: Количественная или качественная величина, признаваемая для оценки технического состояния и уровня безопасности при эксплуатации сооружения, здания или конструкции. Количественные ПС, вычисляются по показаниям измерительных устройств с использованием алгебраических функций и логических операторов.

3.14 **ресурсоопределяющий элемент:** Элемент объекта контроля, нарушение работоспособности которого может привести к нарушению работоспособности объекта контроля в целом.

3.15 **сертификат об утверждении типа средств измерений:** Документ, выдаваемый уполномоченным на то государственным органом, удостоверяющий, что данный тип средств измерений утвержден в порядке, предусмотренном действующим законодательством, и соответствует установленным требованиям.

3.16 **средство измерений** – СИ**:** Техническое средство, предназначенное для измерений.

3.17 **техническая характеристика:** Величина, отражающая функциональные, геометрические, деформационные, прочностные свойства сооружения, конструкции и/или материалов.

3.18 **технический контроль:** Осмотры, измерения и обследования, осуществляемые на регулярной основе с целью оценки технического состояния и безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.

3.19 **техническое обслуживание КИС и КИА:** Комплекс мероприятий по техническому надзору и обслуживанию контрольно-измерительных систем и контрольно-измерительной аппаратуры.

3.20 **эксплуатирующая организация**: Юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы, владеющее и использующее объект электроэнергетики на праве оперативного управления, хозяйственного ведения, аренды или иных законных основаниях.

4 Обозначения и сокращения

АИС – автоматизированная измерительная система;
ГАЭС – гидроаккумулирующая электростанция;
ГТС – гидротехнические сооружения;
ГЭС – гидроэлектростанция;
КИА – контрольно-измерительная аппаратура;
КИС – контрольно-измерительная система;
МВИ – методика выполнения измерений;
МС – метрологическая служба;
НТД – нормативная техническая документация;
СИ – средство измерения;

5 Требования к организации метрологического обеспечения средств контроля технического состояния гидротехнических сооружений (КИС и КИА)

5.1 Общие требования

В компаниях (организациях) должно быть организовано метрологическое обеспечение контроля безопасности гидротехнических сооружений. Эта работа должна быть частью деятельности компаний (организаций) в области метрологического обеспечения и соблюдения правил по обеспечению единства измерений. Осуществление всего комплекса мероприятий по обеспечению единства измерений, выполняемых на каждой ГЭС при организации контроля технического состояния оборудования и сооружений, может быть организовано как путем создания метрологической службы компании (организации), так и

путем привлечения на договорной основе внешней специализированной организации.

Целью создания метрологической службы (МС) контроля безопасности гидротехнических сооружений является обеспечение единства и требуемой точности измерений при осуществлении контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Основными задачами метрологического обеспечения для реализации этой цели являются:

- повышение уровня развития измерительной техники, внедрение современных методов и СИ, внедрение автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационно - измерительных систем и комплексов (далее – СИ), эталонов, применяемых для калибровки средств измерений;
- осуществление метрологического контроля путем калибровки СИ, проверки своевременности представления СИ на поверку;
- осуществление метрологического надзора за состоянием и применением СИ, аттестованными МВИ, эталонами единиц величин, применяемых для калибровки СИ, соблюдением метрологических правил и норм, государственных и отраслевых нормативных документов по обеспечению единства измерений [1].

Функции метрологического обеспечения регламентированы правилами по метрологии [2] в соответствии с количеством и номенклатурой средств измерений, установленных на гидроэлектростанциях компании (организации). Функции включают:

- организацию сбора и хранения измерительной информации;
- организацию учета средств измерения и относящейся к ним документации;
- метрологический контроль за правильностью монтажа, установки, состояния и использования средств измерений;
- составление графиков очередной поверки и калибровки средств измерений и организация их проведения;
- организацию разработки программ метрологической аттестации, методик выполнения измерений и методик калибровки средств измерений;
- проведение плановых профилактических осмотров средств измерений и устранение выявленных недостатков.

К функциям по метрологическому обеспечению также относятся:

- организация работы по повышению квалификации сотрудников, занятых метрологическим обеспечением;
- проведение организационно-технических мероприятий по совершенствованию средств и методов измерений;
- проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации, разрабатываемой в компании (организации) или поступающей от других организаций.

Количество поверителей и калибровщиков средств измерений должно определяться наличием в составе компании (организации) аккредитованных

поверочных и калибровочных лабораторий. Поверители должны быть аттестованы в соответствии с правилами по метрологии [3].

Приведенные выше функции по метрологическому обеспечению являются рекомендуемыми и могут быть модифицированы под нужды каждой конкретной компании (организации) с учетом возможностей по привлечению внешних специализированных организаций.

5.2 Состав метрологической службы

5.2.1 Организация метрологической службы компании (организации) (далее – МС организации) регламентируется в соответствии с правилами по метрологии [2], а ее функции контроля и надзора – в соответствии с [4].

5.2.2 Структура и штаты метрологической службы определяются компанией (организацией), исходя из объемов работ и с учетом того, что работы по обеспечению единства измерений относятся к основным видам работ, а подразделения метрологической службы - к основным производственным или технологическим подразделениям.

В кадровый состав МС организации могут входить:

- главный метролог;
- инженеры по метрологии;
- техники по метрологии;
- поверители средств измерений.

5.2.3 Главный метролог возглавляет метрологическую службу и подчиняется непосредственно руководителю компании (организации) или его заместителям.

5.2.4 Количество инженеров и техников по метрологии определяется объемами работ и количеством и номенклатурой средств измерений, находящихся в ведении метрологической службы.

В составе МС организации могут создаваться калибровочные лаборатории, которые осуществляют калибровку средств измерений.

МС организации должна проводить свою работу в тесном взаимодействии с основными структурными подразделениями компании (организации) и с персоналом гидроэлектростанций, обслуживающим системы и средства измерений.

К основным задачам МС организации относятся:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня метрологического обеспечения производства;
- проведение метрологической аттестации методик выполнения измерений, а также участие в аттестации средств испытаний и контроля;
- проведение метрологической экспертизы технических заданий, проектной, конструкторской и технологической документации, проектов стандартов и других нормативных документов;
- проведение работ по метрологическому обеспечению подготовки производства;
- участие в аттестации испытательных подразделений, в подготовке к аттестации производств и сертификации систем качества;

- осуществление метрологического надзора за состоянием и применением СИ, аттестованными МВИ, эталонами единиц величин, применяемых для калибровки СИ, соблюдением метрологических правил и норм, государственных и отраслевых нормативных документов по обеспечению единства измерений.

5.3 Права и обязанности метрологической службы

5.3.1 Метрологическая служба организации имеет право [2, 4]:

- выдавать структурным подразделениям компании (организации) обязательные предписания, направленные на предотвращение, прекращение или устранение нарушений метрологических правил и норм;
- вносить предложения руководителю компании (организации) об отмене нормативных документов, приказов, распоряжений и указаний в области метрологического обеспечения, противоречащих действующему законодательству, метрологическим правилам и нормам;
- вносить предложения о заключении договоров об аренде уникальных средств измерений и испытательного оборудования для проведения калибровки и других метрологических работ, а также договоров о привлечении специалистов к проведению метрологической экспертизы документации и метрологической аттестации методик выполнения измерений;
- получать от подвергаемых контролю структурных подразделений материалы, необходимые для проведения проверок в порядке осуществления внутреннего метрологического контроля и надзора.

5.3.2 Основной круг обязанностей метрологических служб компаний (организаций) в соответствии с их задачами (п. 5.2.8) должен включать:

- организацию учета средств измерения и относящейся к ним документации;
- метрологический контроль за правильностью установки, монтажа, проверки состояния и использования средств измерений;
- составление графиков очередной поверки и калибровки средств измерений и организация их проведения;
- организацию разработки программ метрологической аттестации, методик выполнения измерений и методик калибровки средств измерений;
- проведение плановых профилактических осмотров средств измерений и устранение выявленных недостатков.

5.3.3 Дополнительно в обязанности метрологических служб могут быть включены:

- проведение организационно-технических мероприятий по совершенствованию средств и методов измерений;
- проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации, разрабатываемой на предприятии или поступающей от других предприятий и организаций;
- проведение систематического анализа состояния измерений, контроля и испытаний на всех стадиях разработки, установки и эксплуатации КИА;
- разработка планов организационно-технических мероприятий по дальнейшему повышению эффективности производства или иных видов деятельности на основе совершенствования метрологического обеспечения;

- изучение потребности в средствах измерений, контроля и испытаний, эталонов для калибровки средств измерений, подготовка предложений по их разработке и приобретению, согласование и формирование заявок на приобретение средств измерений;

- разработка предложений к проектам планов государственной стандартизации;

- участие в разработке средств и методов измерений и их внедрение;

- участие в определении исходных технических требований на разработку средств измерений, в проведении испытаний средств измерений, в проведении работ по определению межповерочных интервалов средств измерений;

- участие в создании эталонов, других средств калибровки, необходимых для метрологического обслуживания создаваемых и выпускаемых средств измерений, согласование предложений по их разработке и выпуску с заинтересованными предприятиями;

- участие в аттестации средств испытаний и контроля, в разработке программ и методик их аттестации;

- проведение работ по унификации, стандартизации и аттестации методик выполнения измерений;

- участие в установлении рациональной номенклатуры измеряемых параметров, оптимальных норм точности измерений.

- проведение работ по метрологическому обеспечению испытаний и сертификации продукции, участие в аттестации испытательных подразделений и аналитических лабораторий;

- учет основных показателей, характеризующих состояние метрологической службы и ее деятельность;

- оценка экономической эффективности работ в области метрологического обеспечения, определение влияния этих работ на технико-экономические показатели производственной деятельности;

- контроль за своевременным представлением средств измерений на испытания в целях утверждения типа средств измерений;

- подготовка материалов и участие в согласовании заявок на импорт средств измерений, необходимых для повышения уровня метрологического обеспечения;

- организация и проведение работ по калибровке средств измерений, обеспечение своевременного представления средств измерений на поверку;

- организация и проведение ремонта средств измерений, находящихся в эксплуатации;

- осуществление проката средств измерений;

- выполнение особо точных измерений;

- хранение и поддержание на должном уровне эталонов для воспроизведения единиц величин, других средств поверки и калибровки средств измерений;

- разработка и внедрение нормативных документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения, участие в работах по совершенствованию (актуализации) нормативной базы по метрологическому обеспечению;

- проведение метрологической экспертизы технических заданий, проектной, конструкторской и технологической документации, проектов стандартов и других нормативных документов;

- осуществление метрологического надзора за состоянием и применением средств измерений аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами, применяемыми для калибровки средств измерений, за соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений;

- организация подготовки, переподготовки, повышения квалификации и аттестации кадров в области метрологии;

- проведение совещаний, семинаров, конференций, выставок, конкурсов по вопросам метрологического обеспечения, подготовка информационных материалов по вопросам метрологического обеспечения, деятельности метрологической службы, в том числе об оказываемых метрологических услугах;

- осуществление контроля за устранением недостатков в обеспечении единства измерений.

5.4 Оценка технического состояния и работоспособности

Для контроля состояния гидротехнических сооружений должна использоваться следующая аппаратура (СТО 70238424.27.140.004-2008):

Приборы для наблюдений за фильтрационным режимом:

- измерители уровней воды, контактные;
- манометры как измерители давления напорной воды;
- погружные датчики давления;
- контактные датчики давления;
- дистанционные датчики уровня воды;
- расходомеры.

Последние три вида измерительных средств являются дистанционными ИС и, как правило, входят в систему автоматизированного контроля состояния КИА (АСО КИА).

При оценке состояния аппаратуры для фильтрационных наблюдений, выявлении КИА, подлежащей восстановлению, ремонту или замене, выполняются следующие работы:

- рассмотрение материалов наблюдений по всей фильтрационной аппаратуре за весь период эксплуатации, заключений комиссий по обследованию сооружений, актов проверки работоспособности (чувствительности) пьезометров, сведений о выходе КИА из строя, ее ремонте, замене;

- визуальный осмотр технического состояния фильтрационной КИА, в том числе оголовков опускных пьезометров, манометрических щитов напорных и закладных пьезометров, водомерных устройств, дренажей и водовыпусков;

- анализ результатов систематизации и обобщения данных наблюдений за фильтрационным режимом: положение депрессионной поверхности в плотинах из грунтовых материалов; положение депрессионной поверхности в береговых примыканиях; фильтрационные расходы через сооружения, в обход сооружений в

дренажах, кюветах; фильтрационное давление на подошву сооружения и в теле бетонных плотин.

На основании проведенных работ должны быть сделаны выводы:

- о техническом состоянии КИА с выявлением аппаратуры, находящейся в неисправном или аварийном состоянии;
- о достоверности результатов наблюдений по каждой единице КИА;
- о достаточности КИА для обобщения результатов наблюдений или, наоборот, об излишнем количестве КИА и возможности ее сокращения.

Средства измерений, используемые при натурных наблюдениях за напряженным и деформированным состоянием плотин и их оснований (закладная дистанционная КИА), в РФ разрабатывают и изготавливают профильные НИИ или специализированные фирмы по изготовлению КИА.

Измерительные преобразователи различного назначения унифицированы по выходному сигналу и типу передающего элемента, выполняющего перевод измеряемой величины (деформаций, усилий, давлений, температуры и др.) в электрическую. В качестве передающего преобразовательного элемента могут быть использованы унифицированные струнные виброчастотные модули, работающие в режиме затухающих колебаний.

Основные виды дистанционной закладной КИА:

- преобразователь линейных деформаций или тензометр;
- преобразователь силы арматурный или динамометр арматурный;
- преобразователь линейных перемещений;
- преобразователь температуры струнный;
- термометр сопротивления;
- преобразователь давления или пьезодинамометр.

Для оценки состояния дистанционной аппаратуры различных типов, выявления КИА, подлежащей восстановлению, ремонту, замене, необходимо (СТО 70238424.27.140.021-2008):

- проводить регулярные диагностические обследования (не реже 1 раза в 5 лет) закладной струнной КИА до завершения срока гарантированной службы, после завершения этого срока результаты измерений не могут считаться достоверными;
- рассматривать данные наблюдений по всей установленной дистанционной КИА за весь период эксплуатации, акты проверки работоспособности аппаратуры, сведения о выходе КИА из строя;
- проводить визуальный осмотр технического состояния аппаратуры (кроме закладной), кабельных коммуникаций, коммутационных шкафов, временных и постоянных коммутаторов, пультов;
- анализировать результаты систематизации и обобщения данных по всем видам наблюдений с использованием дистанционной аппаратуры - поровое давление, напряжения грунта, местные деформации, в том числе раскрытие швов и трещин, напряжения в арматуре.

Основное внимание должно обращаться на связь результатов наблюдений с изменением внешних нагрузок (уровни верхнего и нижнего бьефов, сейсмические нагрузки), согласованность результатов наблюдений по дистанционной

аппаратуре с аналогичными результатами, полученными с помощью аппаратуры других типов (фильтрационной, геодезической).

На основании проведенных работ должны быть сделаны выводы:

- о техническом состоянии КИА с выявлением аппаратуры, находящейся в неисправном состоянии с указанием предположительных причин выхода из строя и заключения о возможности ее восстановления или ремонта;
- о достоверности результатов наблюдений по каждой единице КИА;
- о достаточности сохранившей работоспособность аппаратуры для обобщения результатов наблюдений и выводов о состоянии сооружений, а также о необходимости сохранения той части аппаратуры, наблюдения по которой потеряли информативность вследствие стабилизации напряженно-деформированного состояния сооружений.

Для оценки состояния КИА, предназначенной для измерения перемещений и деформаций, производят визуальный осмотр всех средств измерений, в частности это (СТО 70238424.27.140.021-2008):

- опорные и рабочие репера высотной сети;
- оголовки поверхностных грунтовых и бетонных марок, глубинных марок, плит-марок;
- марки поверхностных щелемеров;
- знаки (опорные, контрольные) для наблюдений за горизонтальными смещениями сооружений или основания;
- оголовки обратных отвесов и их поплавки, натяжение инварной проволоки, состояние плит координатомеров;
- баки успокоителей прямых отвесов, натяжение инварной проволоки, промежуточные зацепы.

Особое внимание уделяют тому, чтобы рабочие элементы марок и знаков были жестко закреплены на опорных конструкциях или непосредственно на сооружениях, а также, чтобы имелось антикоррозионное покрытие на всех элементах КИА.

Рассматриваются также результаты систематизации и обобщения данных наблюдений, применяя для этого статистические методы анализа. При этом должна выявляться связь результатов наблюдений с изменением нагрузок, согласованность результатов наблюдений по маркам или знакам, входящим в одну систему (секции, блоки, массивы), информативность данных наблюдений по каждому знаку для оценки состояния сооружения.

На основании полученных сведений делаются выводы о техническом состоянии КИА с выявлением аппаратуры, находящейся в неисправном состоянии, и причинах неисправности; достоверности результатов наблюдений по каждому знаку; достаточности КИА, возможности ее сокращения или необходимости увеличения ее числа.

6 Требования к метрологическому сопровождению средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

6.1 Состав метрологического сопровождения средств измерений

6.1.1 Рассматриваемыми средствами измерений являются средства, относящиеся к типам, зарегистрированным в Государственном Реестре средств измерений в соответствии с правилами по метрологии [5] и выпускаемыми предприятиями, имеющими лицензии в соответствии с [1].

6.1.2 Тип стандартных образцов или тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежит обязательному утверждению в соответствии [1]. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений.

6.1.3 Решение об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений принимается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, на основании положительных результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа.

6.1.4 Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений удостоверяется свидетельством об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, выдаваемым федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на оказание государственных услуг и управление государственным имуществом в области обеспечения единства измерений. В течение срока действия свидетельства об утверждении типа средств измерений интервал между поверками средств измерений может быть изменен только названным выше федеральным органом исполнительной власти.

6.1.5 Сопроводительная документация средств измерений должна содержать методики выполнения измерений и методики поверки, аттестованные государственными метрологическими органами.

6.1.6 Каждый экземпляр средств измерений должен иметь свидетельство о метрологической аттестации и свидетельство о поверке с указанием срока его действия.

6.1.7 Закладные приборы вследствие отсутствия доступа к ним в процессе эксплуатации подлежат только первичной поверке при их выпуске.

6.2 Методика выполнения измерений

6.2.1 Установка и эксплуатация средств измерений должна осуществляться в соответствии с аттестованной Методикой выполнения измерений, которая входит в сопроводительную документацию средств измерений.

6.2.2 Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства

измерений. Подтверждение соответствия этих методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений. В остальных случаях подтверждение соответствия методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется путем аттестации методик (методов) измерений. Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими аттестацию юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

6.2.3 Аттестацию методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

6.2.4 Порядок аттестации методик (методов) измерений и их применения устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

6.2.5 Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование в областях деятельности, указанных в частях 3 и 4 статьи 1 Федерального Закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений, определяют измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и устанавливают к ним обязательные метрологические требования, в том числе показатели точности измерений.

6.2.6 Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, ведет единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

6.2.7 Методика выполнения измерений для каждого типа средств измерений (за исключением средств, предназначенных для прямых измерений) должна разрабатываться в соответствии с ГОСТ Р 8.563.

6.2.8 Методика выполнения измерений должна включать следующие разделы:

а) Средства измерений. Приводится перечень средств измерений, вспомогательных устройств и приспособлений, необходимых для выполнения измерений. Указываются типы и номера применяемых экземпляров, а также НТД, регламентирующие требования к ним. В НТД на средства измерений должны быть указаны межповерочные интервалы, а также НТД, согласно которым должна проводиться их поверка. В ряде случаев целесообразно при изложении требований к средствам измерений приводить перечень их метрологических характеристик, по которым может быть осуществлен их выбор или замена, обеспечивающие, тем не менее, получение результатов измерений с

установленными МВИ показателями точности. Для вспомогательных устройств и приспособлений допускается вмеСТО их технических характеристик указывать номера НТД, которыми они регламентируются. Для вспомогательных устройств и приспособлений должны быть приведены чертежы, схемы и описания.

б) Метод измерений. Приводится физический принцип, положенный в основу измерений.

в) Условия выполнения измерений. Приводятся допустимые пределы параметров окружающей среды в месте расположения измерительных средств на объекте измерений.

г) Подготовка к выполнению измерений. Содержит требование проверки наличия и сроков действия сопроводительной документации на средства измерения и вспомогательные устройства и правила их монтажа на объекте измерений.

д) Проведение измерений. Приводятся последовательность и порядок выполнения операций в процессе измерений, а также способы и порядок регистрации выходных сигналов средств измерений.

е) Обработка и оформление результатов измерения. Приводятся порядок и способы математической обработки данных измерений, а также требования к точности вычислений и степени округления полученных результатов.

ж) Требования к квалификации операторов. Указывают квалификацию оператора и перечень НТД, которые он должен изучить перед выполнением измерений.

з) Требования техники безопасности. Формулируются требования по обеспечению техники безопасности и охране окружающей среды при выполнении измерений с указанием соответствующих НТД.

6.2.9 При разработке методики выполнения измерений допускается в обоснованных случаях исключать, добавлять и объединять отдельные разделы.

6.3 Поверка средств измерений

Поверка средств измерений должна осуществляться организациями, аккредитованными в соответствии с [6] по аттестованной Методике поверки.

Методика поверки для каждого типа средств измерений должна разрабатываться в соответствии с правилами по метрологии [7].

6.3.1 Методика поверки должна включать следующие разделы:

- Операции поверки. Раздел должен содержать перечень операций, проводимых в ходе поверки, при этом предусматривается возможность прекращения поверки в случае получения отрицательного результата при проведении очередной операции.

- Средства поверки. В разделе должен быть приведен перечень образцовых средств измерений и вспомогательных средств поверки с указанием номеров НТД, регламентирующих технические требования и метрологические характеристики этих средств.

- Требования к квалификации поверителей. Раздел должен содержать требования к уровню квалификации лиц, допускаемых к проведению поверки, и быть дополнен перечнем НТД, с которыми должен ознакомиться поверитель.

- Требования безопасности. Должны быть сформулированы требования по обеспечению безопасности труда, нормы производственной санитарии и охраны окружающей среды.

- Условия поверки. Раздел должен содержать перечень физических величин, влияющих на метрологические характеристики поверяемых средств измерений с указанием номинальных значений и допускаемых значений пределов отклонений от номинальных значений.

- Подготовка к поверке. Раздел должен содержать перечень работ, которые необходимо проводить перед поверкой, и способы их выполнения.

- Проведение поверки. Раздел должен состоять из подразделов:

а) Внешний осмотр. Определяет требования к комплектности и внешнему виду поверяемых средств измерений.

б) Опробование. Устанавливает перечень и описание операций по проверке работоспособности поверяемого средства измерений и его отдельных составных частей и элементов.

в) Определение метрологических характеристик. Приводится описание методов и операций по определению метрологических характеристик поверяемого средства измерений. Описание каждой операции выделяют в отдельный пункт с указанием допускаемых значений определяемой метрологической характеристики, допускаемой погрешности отсчета измеряемых значений, и с рекомендациями по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе поверки.

- Оформление результатов поверки. Формулируются требования к оформлению положительных и отрицательных результатов поверки. Положительные результаты оформляют свидетельством о поверке, клеймением поверяемого средства, записью в паспорте результатов и даты поверки. В случае отрицательных результатов поверки средство измерений признается непригодным к применению, свидетельство аннулируется, клеймо гасится или в паспорт вносится соответствующая запись.

7 Требования к метрологическому сопровождению средств измерений, не применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

7.1 Состав метрологического сопровождения средств измерений

К рассматриваемым в настоящем разделе средствам измерения относятся:

- средства измерений, изготовляемые в единичных экземплярах или мелкими партиями;

- импортные средства измерений, не проходившие Государственную метрологическую аттестацию в Российской Федерации.

7.1.1 Основной целью организации и проведения метрологической аттестации СИ на гидроэлектростанциях является обеспечение единства и требуемой точности измерений при:

- оценке состояния гидротехнических сооружений;

- проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Метрологическая аттестация СИ осуществляется метрологическими службами компаний (организаций), аккредитованными в «Системе калибровки средств измерений в электроэнергетике» или соответствующими подразделениями федерального органа исполнительной власти, уполномоченного в области стандартизации.

Решение о пригодности СИ к применению принимается на основании положительных результатов метрологической аттестации.

Средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию, подлежат калибровке в процессе эксплуатации, хранения и после ремонта в соответствии с НТД на методику калибровки, указанную в свидетельстве о метрологической аттестации СИ.

7.2 Метрологическая аттестация средств измерений

7.2.1 Средства измерений должны подлежать метрологической аттестации в соответствии с разработанными для них программами метрологической аттестации.

Метрологической аттестации на гидроэлектростанциях должны подвергаться СИ, не подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.

При отсутствии в метрологической службе компании (организации) соответствующих эталонов единиц величин и (или) необходимых условий метрологическую аттестацию СИ могут проводить головные (базовые) организации метрологических служб либо другие метрологические службы, аккредитованные в установленном порядке.

Эталоны единиц величин, необходимые для метрологической аттестации СИ, должны быть поверены и должны иметь действующее клеймо или свидетельство о поверке, а вспомогательные СИ должны иметь действующее калибровочное клеймо или сертификат о калибровке. При необходимости допускается применение на условиях аренды эталонов, принадлежащих другим организациям.

Условия проведения метрологической аттестации СИ должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.395.

Метрологическую аттестацию СИ, разработанных по договорам со сторонними предприятиями (организациями), должны проводить метрологические службы организаций-разработчиков (изготовителей) с участием представителей метрологической службы заказчика, если это оговорено в техническом задании или договоре.

Метрологическую аттестацию СИ должны проводить специалисты, аттестованные в порядке, установленном [3].

Средства измерений представляются на метрологическую аттестацию вместе с технической документацией, в комплект которой должны входить:

- техническое задание на разработку или заменяющий его документ, содержащий требования к СИ, и технические условия (если предусмотрена их разработка);

- эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601 в объеме, предусмотренном техническим заданием;

- проект программы метрологической аттестации;
- проект документа на методику калибровки (при отсутствии раздела "Калибровка" в эксплуатационной документации);
- протоколы предварительных испытаний, проведенных разработчиком, если эти испытания были предусмотрены техническим заданием.

Для метрологической аттестации СИ, приобретаемых по импорту в единичных экземплярах или мелкими партиями, потребитель представляет:
- комплект документов, прилагаемый фирмой-изготовителем к поставляемому СИ (с переводом на русский язык);
- эксплуатационную документацию, разработанную (при необходимости) на основе документов фирмы-изготовителя с учетом требований ГОСТ 2.601;
- проект Правил метрологической аттестации;
- проект документа на методику калибровки (при отсутствии сотвветствующего раздела в эксплуатационной документации).

В комплект технической документации на эталоны единиц величин дополнительно должны входить свидетельства о поверке эталонов и сертификат о калибровке вспомогательных СИ [8].

- Типовая программа метрологической аттестации средств измерений должна содержать в соответствии с [8] следующие разделы:
- Операции метрологической аттестации. Раздел должен содержать перечень операций, проводимых в ходе метрологической аттестации, при этом должна быть предусмотрена возможность прекращения аттестации в случае получения отрицательного результата при проведении очередной операции;
- Средства метрологической аттестации. В разделе должен быть приведен перечень образцовых и вспомогательных средств измерений и оборудования, необходимых для метрологической аттестации средств измерений, с обязательным указанием даты последней поверки;
- Условия метрологической аттестации. Раздел должен содержать перечень физических величин, влияющих на метрологические характеристики поверяемых средств измерений с указанием номинальных значений и допускаемых значений пределов отклонений от номинальных значений;
- Подготовка к метрологической аттестации. В разделе должен содержаться перечень работ, которые должны проводиться перед метрологической аттестацией, и способы их выполнения;
- Порядок проведения метрологической аттестации. Раздел должен состоять из подразделов:

а) внешний осмотр. Определяет требования к комплектности и внешнему виду аттестуемых средств измерений;

б) опробование. Устанавливает перечень и описание операций по проверке работоспособности аттестуемого средства измерений и его отдельных составных частей и элементов;

в) определение метрологических характеристик. Приводится описание методов и операций по определению метрологических характеристик аттестуемого средства измерений. Описание каждой операции выделяют в отдельный пункт с указанием допускаемых значений определяемой

метрологической характеристики, допускаемой погрешности отсчета измеряемых значений, и с рекомендациями по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе метрологической аттестации;

- оформление результатов метрологической аттестации. В разделе должны формулироваться требования к оформлению результатов метрологической аттестации.

7.3 Методика выполнения измерений

Установка и эксплуатация средства измерений осуществляется в соответствии с разработанной для него Методикой выполнения измерений. Методика выполнения измерений – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с допустимой погрешностью.

Методика выполнения измерений является основным руководящим документом, регламентирующим процесс получения измерительной информации о конкретном параметре технологического процесса.

Методика выполнения измерений (МВИ) разрабатывается и применяется в целях получения результатов измерений с погрешностью, характеристики которой соответствуют требованиям установленных норм точности измерений (при их наличии). Если же средствами измерений (СИ), выпускаемыми промышленностью, и применяемыми методами измерений не удается достичь установленных норм, а также в случае отсутствия норм в МВИ должны быть приписаны (установлены) характеристики погрешности измерений параметра.

Разработка МВИ не требуется для систем измерений, состоящих из одного СИ (показывающего манометра; электроизмерительного прибора прямого измерения тока, напряжения, частоты, мощности; средства измерений линейно-угловых параметров; стеклянного термометра; показывающего манометрического термометра) и не имеющих методических погрешностей.

Для обеспечения выполнения измерений параметров с погрешностью, не превышающей требуемой характеристики, на энергопредприятиях отрасли могут применяться МВИ, разработанные и аттестованные государственными научными метрологическими центрами Госстандарта России, метрологическими службами гидрогенерирующих компаний (эксплуатирующих организаций) на гидроэлектростанциях.

Методика выполнения измерений в зависимости от сложности и области применения излагается в отдельном документе (стандарте, рекомендации), разделе или части документа (разделе стандарта, технических условий, инструкции по эксплуатации) [8].

7.4 Калибровка средств измерений

Калибровка каждого средства измерений должна осуществляться в соответствии с его аттестованной Методикой калибровки.

К средствам калибровки предъявляются следующие требования.

Метрологическая служба должна иметь средства калибровки, отвечающие требованиям нормативных документов по калибровке и соответствующие области аккредитации [9].

Средства калибровки должны содержаться в условиях, обеспечивающих их сохранность и защиту от повреждений.

Потребность метрологических служб (калибровочных лабораторий) в средствах калибровки определяется [4].

К документации на калибровку предъявляются следующие требования.

Метрологическая служба должна иметь актуализированную документацию, включающую:

- положение о метрологической службе (калибровочной лаборатории);
- аттестат аккредитации на право проведения калибровочных работ;
- должностные инструкции;
- графики поверки средств калибровки;
- графики калибровки средств измерений;
- нормативно-технические документы на калибровку (поверку) методики, инструкции, методические указания;
- техническое описание и инструкции по эксплуатации на средства калибровки и средства измерений;
- паспорт на средства измерений и средства калибровки;
- документы, определяющие порядок учета и хранения информации и результатов калибровки (протоколы, рабочие журналы, отчеты);
- документы об образовании и аттестации специалистов, выполняющих калибровку средств измерений (дипломы, свидетельства, сертификаты, удостоверения);
- акты о состоянии производственных помещений.

Метрологическая служба должна иметь систему обеспечения качества, соответствующую ее деятельности в области калибровки и объему выполняемых работ.

Методика калибровки для каждого средства измерений должна разрабатываться в соответствии с [10].

7.4.1 Методика калибровки должна включать следующие разделы:

- Операции калибровки. Раздел должен содержать перечень операций, проводимых в ходе калибровки, при этом предусматривается возможность прекращения калибровки в случае получения отрицательного результата при проведении очередной операции.
- Средства калибровки. В разделе должен быть приведен перечень образцовых средств измерений и вспомогательных средств калибровки с указанием номеров НТД, регламентирующих технические требования и метрологические характеристики этих средств.
- Требования к квалификации калибровщиков. Раздел должен содержать требования к уровню квалификации лиц, допускаемых к проведению калибровки, и быть дополнен перечнем НТД, с которыми должен ознакомиться калибровщик.

- Требования безопасности. В разделе должны быть сформулированы требования по обеспечению безопасности труда, нормы производственной санитарии и охраны окружающей среды.

- Условия калибровки. Раздел должен содержать перечень физических величин, влияющих на метрологические характеристики калибруемых средств измерений с указанием номинальных значений и допускаемых значений пределов отклонений от номинальных значений.

- Подготовка к калибровке. Содержит перечень работ, которые проводят перед калибровкой, и способы их выполнения.

- Проведение калибровки. Раздел должен состоять из подразделов:

а) Внешний осмотр. Определяет требования к комплектности и внешнему виду калибруемых средств измерений.

б) Опробование. Устанавливает перечень и описание операций по проверке работоспособности калибруемого средства измерений и его отдельных составных частей и элементов.

в) Определение метрологических характеристик. Приводится описание методов и операций по определению метрологических характеристик калибруемого средства измерений. Описание каждой операции выделяют в отдельный пункт с указанием допускаемых значений определяемой метрологической характеристики, допускаемой погрешности отсчета измеряемых значений, и с рекомендациями по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе калибровки.

г) Оформление результатов калибровки. В разделе должны быть сформулированы требования к оформлению положительных и отрицательных результатов калибровки. Положительные результаты должны оформляться сертификатом о калибровке, клеймением калибруемого средства, записью в паспорте результатов и даты калибровки. В случае отрицательных результатов калибровки средство измерений признается непригодным к применению, сертификат аннулируется, клеймо гасится или в паспорт вносится соответствующая запись.

7.4.2 В обоснованных случаях допускается объединять или исключать отдельные разделы, или добавлять в случае необходимости дополнительные разделы.

8 Требования к метрологическому сопровождению автоматизированных измерительных систем (АИС)

8.1 Общие положения

Автоматизированные измерительные системы (АИС) являются разновидностью измерительных систем (ИС) и средств измерений (СИ), на них распространяются все общие требования к ИС и СИ.

Деятельность метрологических служб по метрологическому обеспечению ИС регламентируется документацией, включающей в себя ГОСТ Р 8.596, ГОСТ 27300, Стандарт - основной документ компании (организации) по метрологическому

обеспечению ИС и документы, в которых установлена специфика метрологического обеспечения ИС.

Метрологическое обеспечение АИС включает в себя следующие виды деятельности:

- нормирование, расчет метрологических характеристик измерительных каналов (ИК) АИС;
- метрологическая экспертиза технической документации на АИС;
- испытания АИС с целью утверждения типа; утверждение типа АИС и испытания на соответствие утвержденному типу;
- сертификация АИС;
- поверка и калибровка АИС;
- метрологический надзор за выпуском, монтажом, наладкой, состоянием и эксплуатацией АИС.

8.2 Порядок проведения метрологической аттестации автоматизированных измерительных систем (АИС)

Перед проведением метрологической аттестации (МА) измерительных каналов (ИК) АИС метрологические службы компаний (организаций) составляют следующие перечни ИК:

- подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору в соответствии со ст. 13 Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» (утверждается органом Государственной метрологической службы);
- подлежащих метрологическому контролю и надзору, осуществляемому метрологической службой энергопредприятия (утверждается главным инженером);
- не подлежащих поверке и калибровке.

Метрологическую аттестацию ИК АИС проводят в реальных условиях эксплуатации по программе, разрабатываемой организацией, проводящей работу.

Метрологическую аттестацию ИК, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, проводят метрологические службы, уполномоченные органами Государственной метрологической службы (ГМС).

Вновь вводимые в эксплуатацию АИС представляет на метрологическую аттестацию организация-разработчик; находящиеся в эксплуатации АИС - предприятие, эксплуатирующее их.

АИС представляют на метрологическую аттестацию вместе с программным обеспечением и комплектом технической документации, прошедшей метрологическую экспертизу.

Метрологическая аттестация вновь вводимых в эксплуатацию должна проводиться с участием организации, эксплуатирующей АИС, и организации-разработчика.

Организация работ по метрологической аттестации АИС возлагается на предприятия, эксплуатирующие АИС.

Метрологическую аттестацию проводят по программе, которая утверждается организацией, проводящей работу, и согласовывается с метрологической службой предприятия, эксплуатирующего ИИС

Метрологическую аттестацию ИК АИС проводят органы государственной метрологической службы, головная организация метрологической службы электроэнергетики, базовая организация метрологической службы или метрологическая служба компании (организации), аккредитованная на право проведения МА ИК АИС.

Требования стандарта распространяются на АИС двух видов (ГОСТ Р 8.596):

- выпускаемые изготовителем как законченные укомплектованные (за исключением, в ряде случаев, линий связи и электронных вычислительных машин) изделия, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации, в которой нормированы метрологические характеристики измерительных каналов системы (далее - АИС-1);

- проектируемые для конкретных объектов (группы типовых объектов) из компонентов АИС, выпускаемых, как правило, различными изготовителями, и принимаемые как законченные изделия непосредственно на объекте эксплуатации. Установку таких АИС на месте эксплуатации осуществляют в соответствии с проектной документацией на АИС и эксплуатационной документацией на ее компоненты, в которой нормированы метрологические характеристики, соответственно, измерительных каналов АИС и ее компонентов (далее - АИС-2).

8.3 Нормирование метрологических характеристик

8.3.1 Метрологические характеристики ИК АИС нормируют для каждого измерительного канала АИС и при необходимости для однотипных групп и генеральных совокупностей ИК.

8.3.2 Для измерительных каналов АИС-2 в проектной документации в качестве метрологических характеристик измерительного канала допускается нормировать характеристики погрешности по ГОСТ 8.009 при нормальных условиях эксплуатации измерительных компонентов (ГОСТ 8.395) и при рабочих условиях эксплуатации, определяемых в МВИ, и таким сочетанием влияющих величин, при которых характеристики погрешности измерительного канала имеют по абсолютной величине (по модулю) наибольшее значение.

Рабочие условия эксплуатации соответствуют фактическим условиям их применения. Нормальные условия эксплуатации соответствуют техническим характеристикам.

8.4 Испытания для утверждения типа и сертификации АИС

Испытания для целей утверждения типа и утверждение типа проводят для АИС, подлежащих применению в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора. Испытания выполняют органы, аккредитованные ГМС.

Если в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора подлежит применению только часть из общего числа измерительных каналов АИС, а другая часть - вне этих сфер, то испытаниям для

целей утверждения типа АИС подвергают только первую часть измерительных каналов.

Утверждение типа АИС-2 осуществляют для:

- единичных экземпляров АИС-2, спроектированных для конкретных объектов;

- АИС-2, устанавливаемых по типовому проекту на различных объектах, с выдачей сертификата утверждения типа на срок не более 5 лет без ограничения количества устанавливаемых ИК АИС-2. При этом проектную организацию приравнивают к изготовителю АИС.

8.5 Поверка и калибровка ИК АИС

Поверке подвергают измерительные каналы АИС, на которые распространен сертификат утверждения типа, подлежащие применению или применяемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора (по ГОСТ Р 8.596):

АИС-1 - первично при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и периодически в процессе эксплуатации. Необходимость первичной поверки измерительных каналов АИС-1 после установки на объекте определяют при утверждении типа АИС-1;

АИС-2 - первично при вводе в постоянную эксплуатацию после установки на объекте или после ремонта (замены) компонентов АИС-2, влияющих на погрешность измерительных каналов, и периодически в процессе эксплуатации.

Организация и порядок проведения поверки измерительных каналов АИС установлены в [6, 7].

Калибровке подвергают измерительные каналы АИС, не подлежащие применению или не применяемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

Калибровку измерительных каналов АИС проводят в соответствии с [8].

8.6 Эксплуатация АИС

При эксплуатации АИС необходимо контролировать работоспособное и исправное состояние ИК, устранять возникающие повреждения СИ и коммуникационных линий связи, выполнять периодические поверки (калибровки) ИК АИС согласно требованиям, изложенным в п.8.5.

При эксплуатации АИС должны соблюдаться правила регламентного обслуживания и ремонта элементов системы автоматики, указанные в эксплуатационной документации.

8.7 Метрологический надзор

Метрологический надзор за АИС осуществляют органы государственной метрологической службы и метрологические службы компаний (организаций).

8.7.1 Организация, порядок проведения и содержание работ, проводимых при метрологическом надзоре за состоянием и применением АИС, осуществляемом метрологическими службами компаний (организаций), установлены в [4].

Библиография

[1] ПР 50.2.005-94 ГСИ. Порядок лицензирования деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений /Утв. Госстандартом России от 08.02.94 № 8 (ГСИ)

[2] ПР 50-732-97 ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц /Постановление Госстандарта России от 30.12.93 № 295

[3] ПР 50.2.012-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений /Утв.Госстандартом России от 08.02.94 № 8 (ГСИ)

[4] МИ 2304-94 ГСИ. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц /ВНИИМС Госстандарта России, действует с 27.12.94

[5] ПР 50.2.011-94. Порядок ведения Государственного Реестра средств измерений /Постановление Госстандарта России от 08.02.94 № 8

[6] ПР 50.2.014-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Правила проведения аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений /Утв. Госстандартом России № 124 от 17.12.2002 (ГСИ)

[7] ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений /Постановление Госстандарта России от 08.07.94, приказ № 125.

[8] МИ 2146-98 ГСИ. Порядок разработки и требования к содержанию программ испытаний средств измерений для целей утверждения их типа /ВНИИМС Госстандарта России, действует с 10.07.98

[9] ПР 50.2.018-95 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ /Утв. Госстандартом России от 29.12.95 № 95 (ГСИ)

[10] Р РСК 002-06. Основные требования к методикам калибровки, применяемым в Российской системе калибровки /Утв. ФГУП «ВНИИМС» 22.05.2006 г.

УДК _____ ОКС _____

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, метрологические требования, метрологическая служба, контрольно-измерительная система, поверка, калибровка, стандартизованные средства измерений, нестандартизованные средства измерений, автоматизированная измерительная система д

Руководитель организации-разработчика
Некоммерческое партнерство
"Гидроэнергетика России"

Исполнительный директор _____ Р.М.Хазиахметов

Руководитель разработки
главный эксперт, к.т.н. _____ В.С. Серков

СОИСПОЛНИТЕЛЬ

Руководитель организации-соисполнителя
ОАО «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений»
Генеральный директор
ОАО «НИИЭС», к.т.н. _____ Ю.Б.Шполянский

Руководитель разработки

Директор Отраслевого Информационно-диагностического Центра, к.т.н. _____ В.И.Щербина

Исполнители

Заведующий лабораторией, д.т.н. _____ Е.А.Коган

Старший научный сотрудник _____ Е.А.Федотова

gost.e-ecolog.ru