



Ключевые слова:
инструментальное производство, метрологическое обеспечение, система менеджмента, средства измерений

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Георгий НУЖДИН, Марина АНИСИМОВА,
Дмитрий БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ**

Показано, что в инструментальном производстве может оказаться недостаточно внедрения только требований ГОСТ Р 51672 к метрологическому обеспечению испытаний инструмента. На примере производства ПАО «МИЗ» продемонстрирована целесообразность применения требований ГОСТ Р 8.563 в дополнение к внедренным.

С 1 января 2015 года введен в действие утвержденный Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2013 года № 839-ст [1] ГОСТ Р 8.820-2013. Он устанавливает основные положения метрологического обеспечения измерений, выполняемых в том числе при осуществлении работ и оказании услуг вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

По типу деятельности метрологическое обеспечение может быть направлено на обеспечение выполнения работ или оказание услуг, являющихся объектами гражданского права. И при выполнении работ, и при оказании услуг деятельность по метрологическому обеспечению ориентирована и может осуществляться в отношении процесса, например, производственного или учебного [2–6]. Также в ГОСТ Р 8.820-2013 установлены основные положения метрологического обеспечения измерений, выполняемых при разработке, производстве и испытаниях продукции, включая инструмент. Положения этого стандарта могут применяться при разработке стандартов инструментального производства и других нормативных и методических документов, регулирующих метрологическое обеспечение измерений. Документ содержит новые подходы, согласованные в том числе и с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) [7]. Получение достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности

продукции – основная цель метрологического обеспечения испытаний [8].

Поэтому, с целью выполнения требований по метрологическому обеспечению функциональной пригодности и требуемой точности измерительного оборудования на инструментальном производстве, была поставлена задача подтвердить согласованность стандартов в условиях системы менеджмента и выработать рекомендации по метрологическому обеспечению.

Ранее была аналитически подтверждена преемственность требований ГОСТ Р ИСО 9001 по метрологическому обеспечению [2]. Требования п. 7.6 «Управление оборудованием для мониторинга и измерений» ГОСТ ISO 9001-2011 теперь в основном изложены в п. 7.1.5 «Ресурсы для мониторинга и измерения» ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

В ПАО «МИЗ» управление ресурсами для мониторинга и измерений осуществляется в рамках системы менеджмента качества (СМК) в соответствии с СТП 7.6-01, СТП 7.6-02, и СТП 7.6-03. Цель этого управления – обеспечить функциональную пригодность и требуемую точность используемых средств измерений путем применения документированных процедур управления, поверки, калибровки, аттестации и технического обслуживания измерительного, контрольного и испытательного оборудования, используемого с целью подтверждения соответствия инструментальной продукции установленным

требованиям и контролю технологических параметров.

Эта деятельность включает:

1. проведение метрологической экспертизы нормативной и технической документации, включая методики испытаний;
2. поверку и калибровку средств измерений;
3. ремонт средств измерений;
4. защиту средств измерений от повреждения, порчи в процессе работы, при обслуживании, хранении и от несанкционированных регулировок;
5. оценку достоверности предыдущих результатов измерений, если установлено, что средства измерения не соответствуют требованиям;
6. контроль средств контроля;
7. аттестацию испытательного оборудования;
8. проведение внутреннего метрологического надзора за состоянием и применением контрольного и измерительного оборудования, за выполнением метрологических правил и норм;
9. записи о регистрации эталонной базы, используемой для калибровки или поверки измерительного оборудования; записи, содержащие результаты проведения калибровки/поверки/аттестации контрольного, измерительного и испытательного оборудования; записи о результатах метрологической экспертизы.

Согласно ГОСТ Р 51672 [8] «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения», методика испытаний в ПАО «МИЗ» включала в себя следующие разделы:

- область применения;
- объект испытаний;
- определяемые характеристики;
- условия испытаний;
- средства испытаний;
- порядок проведения испытаний;
- обработку данных и оформление результатов испытаний;
- требования безопасности и охраны окружающей среды.

В реальных производственных условиях при переходе СМК на новую версию этого могло оказаться недостаточно. Высшее руководство ПАО «МИЗ» разработало стратегию, политику, планы организационно-технических мероприятий, НИОКР и т.д. и особое внимание уделяет процессам мониторинга, анализа и метрологического обеспечения. Периодически проводится оценка рисков с целью определения мер по их снижению и с целью выполнения требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 подраздел 6.1 «Действия в отношении рисков и возможностей». Учитываются итоги проведения экономической и тех-

нической политики в области инструментального производства. Определены целевые показатели качества продукции. В этой связи было решено учесть и внедрить дополнительные требования ГОСТ Р 8.563 [9] к составу методики испытаний, который включает:

- титульный лист;
- предисловие;
- содержание;
- наименование;
- область применения;
- нормативные ссылки;
- термины и определения;
- объект испытаний;
- определяемые характеристики;
- условия испытаний;
- средства испытаний и измерений;
- порядок проведения испытаний;
- обработку данных и оформление результатов испытаний;
- требования к квалификации операторов;
- требования к обеспечению безопасности выполняемых работ;
- требования к обеспечению экологической безопасности.

Был организован обмен требуемой информацией посредством проведения «Дней качества», еженедельных совещаний руководителей производственных подразделений, наглядной агитации, распространения методических и информационных материалов и обучения работников.

Дополнительные требования учитывались при проектировании новых конструкций сборного инструмента и резьбонарезных пластин с подбором оптимальной марки твердого сплава в условиях работы у потенциального заказчика силами собственных специалистов.

В настоящее время для обеспечения управляемых условий инструментального производства ведется оперативное планирование и учет производства по всем участкам. Рабочие места обеспечены нормативной документацией. Персонал подготовлен и обучен. Производство обеспечено исходным сырьем и вспомогательными материалами, оборудованием и средствами измерения. Характеристики производственных процессов стабильны, действия в нестандартных ситуациях предусмотрены.

Мониторинг и измерения, осуществляемые в ПАО «МИЗ» для предоставления свидетельств соответствия продукции установленным требованиям, определены в описаниях процессов, нормативной и технологической документации. В наличии имеются все необходимые средства измерения для осуществления входного, операционного и приемочного контроля. Все изме-

рительное оборудование поверяется или калибруется в соответствии с планом государственных проверок средств измерений в ФБУ «Ростест-Москва» на основании договора и планом калибровок простейших средств измерений силами группы метрологии ПАО «МИЗ».

В ПАО «МИЗ» мониторинг и измерение инструментальной продукции осуществляется при входном и приемочном контроле, а также в процессе производства. Приемка готовой инструментальной продукции осуществляется по результатам приемо-сдаточных испытаний в объеме и методами, предусмотренными в нормативной и технической документации на соответствующие виды инструмента. Оборудование и средства измерения, используемые при испытаниях и контроле готового инструмента, имеют действующие свидетельства о поверке.

В результате комплексных долгосрочных мероприятий, включающих улучшение метрологического обеспечения, были разработаны показатели качества, которые ежегодно устанавливаются, исходя из конкретных задач, и доводятся в виде директивных установок до производства. Систематически проводятся внутренние и внешние аудиты процессов, и осуществляется контроль за установленными показателями. В результате, с 2005 года достигнуто снижение потерь от брака с 2,2 до 0,6%. Потери по изделиям снизились с 4,4 до 1,0...1,5%. Была проведена тщательная работа по определению и применению критериев оценки и выбора внешних поставщиков, исходя из их способности осуществлять поставки в соответствии с установленными требованиями. В результате, например, если ранее при входном контроле забраковывали до 30% материалов, то за последние пять лет не было ни одного случая некачественных поставок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Апробация дополнительного улучшения метрологического обеспечения инструментального производства в ПАО «МИЗ» показала, что структуру методики испытаний, описанную в ГОСТ Р 51672, целесообразно использовать как основу при актуализации методики испытаний, дополняя всеми недостающими в ней разделами в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563.

Авторы выражают благодарность трудовому коллективу и руководству ПАО «МИЗ» и особую признательность Виктору Ивановичу Помазкову за квалифицированную помощь и профессиональные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 8.820-2013. ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения. — М.: Стандартинформ, 2014, 16 с.
2. **Анисимова М.А., Благовещенский Д.И., Нуждин Г.А.** Метрологическое обеспечение производства оборудования неразрушающего контроля // Контроль. Диагностика. 2017. № 7. С. 50–55.
3. **Анисимова М.А., Казеева Ю.Н., Павеле Л.А., Нуждин Г.А.** Мониторинг образовательной деятельности методом структурирования функции качества // Контроль. Диагностика. 2010. № 6. С. 46–49.
4. **Грязев М.В., Григоров И.В., Нуждин Г.А., Павеле Л.А.** Новая методика контроля качества учебного процесса ВУЗа // Контроль. Диагностика. 2011. № 3. С. 38–42.
5. **Базунов А.В., Никулин С.А., Разумейко Б.Г., Мельников А.Л., Муртищева А.А., Нуждин Г.А.** Система рейтингового тестирования уровня подготовки к обучению в высшем учебном заведении. Патент РФ №2145442, дата регистрации 28.05.1998, опубликовано в Бюл. № 4, 2000.
6. **Волокитина И.В., Протасьев В.Б., Нуждин Г.А.** Метрология в высшем образовании. Инструмент для оценки эффективности // Справочник. Инженерный журнал. 2008. № 6. С. 47–48.
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. — М.: Стандартинформ, 2015, 24 с.
8. ГОСТ Р 51672-2000. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. — М.: Стандартинформ, 2008, 21 с.
9. ГОСТ Р 8.563-2009. ГСОЕИ. Методики (методы) измерений. — М.: Стандартинформ, 2011, 20 с.

НУЖДИН Георгий Анатольевич –

*кандидат технических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

АНИСИМОВА Марина Александровна –

*кандидат технических наук, доцент, начальник
Учебно-методического управления ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»*

БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ Дмитрий Иванович –

кандидат технических наук, директор ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тульской области»