

УДК 006.91

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Дмитриева Виктория Сергеевна, Анисимов Эдуард Аркадьевич,

Шишлаков Михаил Анатольевич

Поволжский Государственный Технологический Университет

Аннотация на русском языке: Достижение высокого качества продукции и обеспечение точности, взаимозаменяемости деталей или сборочных единиц невозможно без метрологического обеспечения производства. Оно охватывает все стадии жизненного цикла продукции, начиная с этапа научно-исследовательских работ. Анализ состояния измерений на предприятии проводится в целях установления соответствия достигнутого уровня метрологического обеспечения современным требованиям производства.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, анализ, измерение, средство измерений, качество продукции.

ANALYSIS OF MEASUREMENT STATE

Dmitrieva Viktoria Sergeevna, Anisimov Eduard Arkadyevich

Shishlakov Michail Anatolyevich

Quality achievement of products and ensuring accuracy and interchangeability of details or assembly units is impossible without metrological support of production. It covers all stages of the product life cycle, starting from the research works. The analysis of a condition of measurements at the enterprise is carried out for establishment of compliance of the reached level of metrological support to modern production requirements.

Keywords: metrological supervision, analyses, measurement, measuring instrument, produce quality.

Успех современного предприятия зависит от многих факторов. Для длительного существования необходимо поддержание и совершенствование качественного продукта, и процессов жизненного цикла товара.

Качество представляет собой совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Помощником в реализации товара служат множество систем. Система менеджмента качества и метрологическое обеспечение производства – главные составляющие в разработке продукта, связь между ними есть, а цель одна – обеспечение результата, соответствующего нормативно-

техническим требованиям и ожиданиям потребителей. Для достижения этой цели требуется кропотливая и продуманная организация работ, квалификация персонала, готовность предприятия и с финансовой точки зрения.

В современном обществе метрология, как наука практической деятельности, играет огромную роль, так как практически нет ни одной сферы человеческой деятельности, где бы ни использовались результаты измерений. Измерения являются составным элементом большинства внедряемых процессов.

Анализ состояния измерений на предприятии играет важную роль. Именно он указывает на соответствующий уровень метрологического обеспечения предприятия. С помощью анализа можно выявить недостатки производственных, экономических и социальных процессов. Поэтому необходимо каждому предприятию соответствовать требованиям, предъявляемым к анализу состояния измерений.

Измерительная информация служит основой для принятия решений о качестве продукции при внедрении систем качества. Лишь достоверность и соответствующая точность результатов измерений гарантируют правильность принимаемых решений на всех этапах.

В современных условиях рыночных отношений используемые средства измерений должны обеспечивать оптимизацию управления технологическими процессами и предприятием в целом, регулировать процессы, поддерживать качество изготовления продукции. При этом издержки на метрологическое обеспечение предприятия должны соответствовать масштабам производства, сложности технологических процессов.

Анализ состояния измерений на предприятии выполняется с целью утверждения соответствия достигнутого уровня метрологического обеспечения определенным требованиям и разработки предложений по его улучшению. При разработке документированной процедуры, регламентирующей проведение анализа, целесообразно руководствоваться требованиями инструкций МИ 2240-98[5].

Результаты анализа состояния измерений на предприятии являются основой:

- правильного построения приоритетов в решении задач метрологического обеспечения и решения проблем удовлетворения требований потребителя в части функциональных характеристик продукции, условий ее эксплуатации, внедрения системы бездефектного изготовления продукции;
- оценки состояния измерений на предприятии для официального удостоверения наличия условий, необходимых для выполнения измерений.

Анализ состояния измерений на предприятии должен осуществляться на всех этапах жизненного цикла изделия, продукции, изготавливаемой предприятием, с учетом требований Закона

Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», интересов потребителя и ситуации на рынке[1].

В международном стандарте нет таких требований как в федеральном законе к метрологическому анализу конструкторской документации, аттестации методик измерений, метрологическому надзору за состоянием и правильным применением средств измерений и испытательного оборудования, но в противовес регламентируются процедуры управления устройствами для мониторинга и измерений предприятия.

Множество документов имеют вспомогательную форму для полноценной организации работ на предприятии. Например, рекомендации по межгосударственной стандартизации имеют добровольную форму применения и содержат организационно-методические положения. Приказы Минэкономразвития и Минпромторга не носят обязательности применения, но доносят информацию, содержащуюся в документах. Правила по метрологии носят ознакомительный, справочный характер, не имеют статуса юридически значимых документов и содержат информацию, имеющуюся в документах. Стандарты государственной системы обеспечения единства измерений, рекомендации, методики выполнения измерений, методические инструкции, руководящие документы так же носят вспомогательный характер.

Федеральные законы Российской Федерации носят обязательный характер, если же деятельность организации попадает под регулирование технических регламентов, то его требования должны учитываться в том числе.

К процессам измерений существуют определенные требования, предъявляемые ГОСТ Р ИСО 10012-2008[4]. Процесс измерений трактуется как специальные процессы, которые направлены на обеспечение требуемого качества продукции, выпускаемой предприятием.

Цель системы менеджмента измерений состоит в управлении измерительным оборудованием и процессами измерений, позволяющем контролировать достоверность результатов измерений характеристик, которые влияют на качество продукции. Система менеджмента измерений предусматривает проверку измерительного оборудования средств измерений и применение статистических методов управления процессом измерений.

Из-за неправильно выполненных измерений несоответствующая продукция не может быть принята и должна быть забракована. Ни один измерительный процесс не должен оставаться без управления. Метрологическое установление пригодности оборудования и средств измерений должно быть проведено в определенные сроки.

Также предприятию необходимо поддерживать в рабочем состоянии записи, которые содержат информацию, необходимую для измерений. Записи могут включать результаты

подтверждения пригодности средств измерений, претензии потребителей, записи об обучении и квалификации.

Измерения должны осуществляться в определенных условиях, отвечающих метрологическим требованиям. Условия должны включать в себя:

- применение оборудования и средств измерений, имеющие метрологическое подтверждение пригодности;
- использование аттестационных методик измерений;
- обеспечение условий окружающей среды;
- наличие компетентного персонала;
- применение мониторинга.

Основные положения метрологического обеспечения представлены в ГОСТ Р 8.820-2013[2]. Стандарт устанавливает основные положения метрологического обеспечения измерений, выполняемых при разработке, производстве, эксплуатации продукции. Положения стандарта могут использоваться при разработке стандартов предприятий и других методических документов, регулирующих метрологическое обеспечение измерений.

Метрологическое обеспечение измерений включает в себя совокупность элементов, необходимых для получения измерительной информации. К ним относятся эталоны, единицы величин, средства измерений, оборудования, методики измерений, специалисты, выполняющие измерения, условия измерений.

Рассмотрим подробнее анализ состояния измерений на примере одной из фирм. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ состояния измерений на примере одной из фирм

Анализ состояния измерений		Заключение
Требования	Фактически на предприятии	
1. Влияние состояния измерений, контроля и испытаний на основные технико-экономические показатели деятельности предприятия	Влияние на качество, систему учета и сроки выпуска продукции, производительность труда, экономию различных видов материальных ресурсов и эксплуатационных затрат, снижение себестоимости продукции, эффективность мероприятий по охране труда и охране окружающей среды.	Соответствует
2. Состояние использования на предприятии стандартов, регламентирующих требования к обеспечению единства и точности измерений	На предприятии практически всегда используются стандарты, регламентирующие требования к обеспечению единства и требуемой точности измерений, т.к. на основе	Соответствует

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

	измерений получают информацию о состоянии производственных процессов. Измерительная информация служит основой для принятия решений о качестве продукции при внедрении систем качества.	
3. Оснащенность предприятия современным контрольно-измерительным оборудованием и потребность в нем	Контрольно-измерительное оборудование сегодня является важной частью любого производства. При помощи них осуществляется контроль технологических процессов, рассматриваются свойства, параметры качества продукции. В современном мире происходит непрерывное обновление и развитие средств и методов измерений.	Соответствует
4. Эффективность использования контрольно-измерительных оборудования и имеющихся средств поверки и калибровки	В настоящее время без наличия контрольно-измерительных оборудования производственным предприятиям не обойтись, т.к. с помощью них можно обеспечить контроль протекания различных технологических процессов, оценивать свойства и качество товаров, получать сведения о скрытых параметрах продукции.	Соответствует
5. Аттестация, унификация и стандартизация применяемых методик измерения	Методики измерения, испытания и контроля своевременно пересматриваются, обновляются, актуализируются.	Соответствует
6. Техническое и метрологическое состояние применяемых контрольно-измерительных оборудования, соблюдение графика ремонта, поверки, калибровки	Составляется и контролируется выполнение графиков профилактического осмотра, технического обслуживания и ремонта средств измерений и оборудования, ведутся журналы учета оборудования, хранятся и выдаются персоналу (по необходимости) инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, составляется и контролируется выполнение графиков поверки средств измерений и эталонов, график калибровки средств измерений.	Соответствует
7. Эффективность работ по проведению метрологической экспертизы документации предприятия	Разрабатываются стандарты предприятия по вопросам метрологического обеспечения.	Соответствует
8. Необходимость предприятия в стандартах и справочных данных о свойствах	Улучшение качества изделий равнозначно увеличению объема выпуска продукции без новых заводов, без увеличения затрат	Соответствует

материалов, необходимых для обеспечения качества продукции	сырья и материалов. Чтобы управлять качеством изготавливаемой продукции, нужно уметь его оценивать. Общие критерии оценки качества содержатся в стандартах.	
9.Необходимость предприятия в специалистах-метрологах	Работа метрологом будет востребована всегда, пока в мире существуют измерительные системы и процессы. Метролог, как эксперт в измерениях и контроле всех систем, всегда будет важным и необходимым специалистом.	Соответствует

Для проведения оценки состояния измерений руководитель организации, назначает ответственных лиц за проведение этих работ, которые формируют состав комиссии и оформляют проект договора на проведение работ [6].

Для проведения оценки состояния измерений готовятся материалы, в которых должны быть отражены следующие сведения [7]:

- Перечень нормативных документов на выполняемые виды работ, используемые объекты и параметры этих объектов;
- Перечень документов на методику выполнения измерений;
- Данные о состоянии методики выполнения измерений;
- Данные об используемых средствах измерений;
- Данные о составе и квалификации кадров;
- Справка о состоянии производственных помещений.

Для организации необходимо, чтобы задачи метрологического обеспечения выполнялись совместно с другими подразделениями предприятия. В таблице 2 приведен пример взаимодействия для предприятия.

Таблица 2 - Задачи метрологического обеспечения подразделений предприятия

№ п/п	Задачи метрологического обеспечения, решаемые на предприятии	Ответственное лицо/подразделение	Участвующие подразделения
1	Анализ состояния метрологического обеспечения на предприятии	Метролог	Отдел технического контроля (ОТК), основные производственные подразделения (ОПП)
2	Планирование метрологического обеспечения	Метролог	-
3	Разработка и внедрение методик выполнения измерений	Отдел главного технолога (ОГТ)	Метролог, ОТК
4	Установление номенклатуры средств измерений и поверочных средств	Метролог	ОГТ, ОПП

5	Организация учета, хранения и распределения средств измерений	Метролог	-
6	Контроль за состоянием и применением средств измерений	Метролог	-
7	Повышение квалификации кадров в области метрологического обеспечения	Отдел кадров	Метролог
8	Оценка экономической эффективности от мероприятий по метрологическому обеспечению	Метролог	-

Главная составляющая оценки состояния измерений заключается в анализе деятельности метрологической службы предприятия. При его проведении устанавливаются следующие факторы. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Деятельность по анализу состояния измерений на предприятии

Деятельность по анализу состояния измерений		Заключение
Требования	Фактически на предприятии	
1. Наличие утвержденного положения о метрологической службе	Не имеется	Не соответствует
2. Укомплектованность метрологической службы квалифицированными кадрами и наличие плана повышения их квалификации	На предприятии недостаточное количество квалифицированных кадров. Необходимо расширить отдел для обеспечения своевременных разработок методик, выполнения графиков поверки и калибровки.	Не соответствует
3. Соблюдение установленных законодательством правил поверки средств измерений	Имеется график поверки СИ	Соответствует
4. Состояние основных форм метрологического контроля средств измерений	Контролируется выполнение графиков профилактического осмотра, технического обслуживания и ремонта, графиков поверки и калибровки средств измерений.	Соответствует
5. Эффективность взаимодействия метрологической службы по вопросам метрологического обеспечения производства с другими техническими службами предприятия	Метрологическая служба предприятия не проводит свою работу в тесном взаимодействии с основными структурными подразделениями.	Не соответствует

Анализ состояния метрологического обеспечения начинают с описания процессов, в отношении которых осуществляется оценка состояния метрологического обеспечения измерений, выполняемых с целью установления их характеристик. Также определяются требования к информации, которые получают в результате измерений [3].

Анализ состояния измерений на предприятии проводится в обязательном порядке.

Результаты работ оформляют актом. В зависимости от выявленного состояния измерений в акте делают вывод о соответствии достигнутого уровня метрологического обеспечения измерений современным требованиям или о наличии (отсутствии) условий для выполнения измерений в закреплённой области деятельности. Обобщаются сведения о потребности и разработке документов на методики измерений.

Таким образом, на основе обобщения материалов анализа состояния измерений на предприятии подготавливают предложения по улучшению метрологического обеспечения производства и меры по их реализации. Для данного предприятия необходимо утвердить положение о метрологической службе, привлечь квалифицированных кадров для обеспечения своевременной и качественной работы метрологической службы, взаимодействовать с основными структурными подразделениями предприятия, определить помещения для измерений и калибровки средств измерений, привести сведения об условиях указанных помещений.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 26.06.2008 № 102 - ФЗ (в ред. ФЗ от 13.07.2015 № 8) Об обеспечении единства измерений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/
 2. ГОСТ Р 8.820-2013 ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения. – Москва: ВНИИМС, 2014. – 12 с.
 3. ГОСТ Р 8.892-2015 ГСИ. Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, объединении. – Москва: ВНИИМС, 2015. – 35 с.
 4. ГОСТ Р ИСО 10012-2008 Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерения и измерительному оборудованию. – Москва: Изд-во стандартов, 2009. – 26 с.
 5. МИ 2240-98 ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, организации, объединении. Методика и порядок проведения работы.- Москва: ВНИИМС, 1998.- 51 с.
 6. МИ 2427-2016 ГСИ. Оценка состояния измерений в испытательных, измерительных лабораториях и лабораториях производственного и аналитического контроля.- Москва: ВНИИМС, 2017.- 32 с.
 7. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Метрология, стандартизация, сертификация / Сергеев А.Г. – Москва: Логос, 2009. – 560 с.
-