

Раздел 2. ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

УДК 006.91:372.8

Д. Е. Коровин¹, Г. Н. Мигачева²

D. E. Korovin, G. N. Migacheva

¹ПАО «Уралмашзавод», Екатеринбург

²ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Uralmashzavod, Ekaterinburg

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

galnic42@gmail.com

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ. ПРОБЛЕМЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

CURRENT TASKS OF METROLOGICAL SUPPLY AT A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE.

PROBLEMS AND MEASURES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF METROLOGICAL PROVISION

Аннотация. Данная статья рассматривает актуальные задачи метрологического обеспечения, которые ставятся перед специалистами в области метрологии на машиностроительных предприятиях, а также рассматриваются возникающие проблемы при осуществлении метрологического обеспечения и мероприятия, направленные на их предотвращение.

Abstract. This article considers the actual tasks of metrological support, which are presented to specialists in the field of metrology at machine-building enterprises, as well as the emerging problems in the implementation of metrological support and measures aimed at their prevention.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение; метрология; обеспечение единства измерений; задачи метрологического обеспечения.

Keywords: metrological support; metrology; ensuring the uniformity of measurements; tasks of metrological support.

Метрологическое обеспечение и поддержание требуемого уровня качества выпускаемой продукции на машиностроительных предприятиях, а также конкурентоспособность на рынке, невозможна без мониторинга и контроля параметров технологических процессов, что связано с выполнением определенных измерительных операций.

Для специалистов, работающих над контролем выпускаемой продукции, а также для специалистов метрологических служб предприятий, обеспечивающих функционирование метрологического обеспечения, формируются задачи, по организации измерительных подходов, а также обработке и интерпретации результатов измерений в соответствии с нормами метрологии и метрологического обеспечения, устанавливаемых нормативными и подзаконными актами органов государственной системы обеспечения единства измерений.

Метрологическое обеспечение производства является составной частью системы менеджмента качества машиностроительного предприятия, одной из предпосылок достижения высокого качества выпускаемой продукции.

Существует несколько терминологических определений понятию «метрологическое обеспечение»:

- практическое использование положений метрологии;
- установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений;
- деятельность метрологических и других служб, направленная на создание эталонной базы, образцовых и рабочих средств измерений; правильный выбор и применение данных эталонов и рабочих СИ; разработку и применение метрологических правил и норм; выполнение метрологических работ, необходимых для обеспечения качества измерений, проводимых на производственных площадках;
- систематизированный набор средств и методов, направленных на получение информации о величинах, характеризующих свойства материальных объектов, обладающей свойствами, необходимыми для выработки решений по приведению объекта управления в целевое состояние [1].

Метрологическое обеспечение основывается на трех укрупненных группах:

- основные принципы теоретической и прикладной метрологии;
- нормативно-правовые и подзаконные акты в области метрологии;
- метрологические службы и принципы осуществления ими работ, косвенно направленных на достижение уровня качества выпускаемой продукции.

Непосредственно для промышленных предприятий, имеющих большой парк средств измерений, прикладной интерес метрологического обеспечения связан с деятельностью метрологической службы.

Метрологическое обеспечение на предприятии невозможно осуществлять, используя устаревшие алгоритмы работы. Как показывает практика, большинство предприятий, имеющих свою метрологическую службу, зачастую упускают момент контроля выполнения задач по метрологическому

обеспечению, что приводит к проблеме отсутствия соответствия критериям качества, предъявляемым к выпускаемой продукции.

Для того чтобы работы по метрологическому обеспечению выполнялись на предприятии должным образом, необходимо выполнение следующих задач:

1) Обеспечение единства измерений при разработке, производстве и испытаниях продукции. Данная задача требует грамотной работы конструкторских отделов, так как последующая работа, связанная с контролем изготавливаемой продукции, будет выполняться в соответствии с чертежами и прочей конструкторской документацией. Слаженная работа отделов и соблюдение норм, предъявляемых к исполнению и прочтению конструкторской документации, является залогом качества продукции.

2) Анализ и установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле показателей качества продукции, параметров технологических процессов, контроле характеристик технологического оборудования. При выполнении данной задачи следует обратиться к методам, которые используются при оценке и контроле показателей, влияющих на качество выпускаемой продукции: метод экспертных оценок, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы. Наиболее распространенным методом и довольно действующим считается – метод мозгового штурма, ориентированный на поиск идей и совместного нахождения путей решения проблем.

3) Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений: учета, хранения, поверки, калибровки. Данная задача подразумевает формирование единой базы учета средств измерений, находящихся во владении предприятия. Хранение средств измерений является одной из основных операций, так как соблюдение требований, указанных в паспорте завода изготовителя средства измерений – залог его продолжительной эксплуатации.

4) Разработка и внедрение в производственный процесс методик выполнения измерений. Такие разработки способствуют качественному контролю измеряемых параметров на всех этапах производственного цикла изготавливаемого изделия.

5) Организация метрологического надзора в подразделениях предприятия. Объектами метрологического надзора на предприятии являются:

- состояние и применение средств измерений, эталонов, стандартных образцов, технических устройств с измерительными функциями, испытательного и контрольного оборудования, средств допускового контроля, используемых как в сферах, так и вне сфер государственного регулирования;
- состояние и применение методик измерений, используемых как в сферах, так и вне сфер государственного регулирования;

- результаты измерений;
- соблюдение метрологических правил и норм, устанавливаемых нормативными документами, включая требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида;
 - соблюдение порядка осуществления поверки, калибровки средств измерений, аттестации методик измерений и испытательного оборудования, паспортизации средств допускового контроля;
 - другие объекты метрологического надзора, на которые распространяются метрологические правила и нормы, соответствующие специфике деятельности предприятия [2].

6) Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации. Основная характеристика метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации – анализ и оценка технических решений по установлению и/или подтверждению требований к количественным характеристикам свойств изделия или процесса, а также возможности проверки соответствия установленным требованиям, с учетом заданных норм точности [3].

7) Организация и обеспечение метрологического обслуживания испытательного оборудования: учет, аттестация в соответствии с установленными требованиями, ремонт. Средства испытаний, представляющие собой технические устройства для воспроизведения испытаний [4] проходят первичную и периодическую аттестацию в соответствии с ГОСТ Р 8.568–2017 «Аттестация испытательного оборудования».

8) Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств допускового контроля: учет, хранение, ремонт. Эксплуатация средств допускового контроля осуществляется на предприятиях аналогичным образом, как это происходит со средств измерений.

9) Внедрение современных методов и средств измерений автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, измерительных систем. Часто предприятия недооценивают современные, высокотехнологичные измерительные установки, что в первую очередь обусловлено отсутствием в штате высококвалифицированного персонала, способного, без лишних затрат, приступить к выполнению работ на новом оборудовании. Следует отметить, что многие компании-поставщики измерительного оборудования предусматривают курсы обучения, на которых за короткий срок выдают максимальный уровень информации, как и осуществляя какие операции следуют выполнять измерительные процессы.

10) Разработка и внедрение нормативной документации, регламентирующей вопросы метрологического обеспечения.

11) Оценивание экономической эффективности.

Для предотвращения возникающих сложностей и неточностей при осуществлении метрологического обеспечения на предприятии следует придерживаться программы, обеспечения повышения эффективности работ по метрологическому производству.

Первостепенно необходимо провести оптимизацию парка контрольно-измерительного, а также испытательного оборудования на предприятии. Использование современного оборудования повышает качество выполнения измерительных операций, что позволяет проводить контрольные операции с требуемой точностью к выпускаемой продукции.

Одной из актуальных проблем при недостаточной организации метрологического обеспечения на предприятии, является отсутствие высококвалифицированного персонала. В настоящее время во всех структурах экономики насчитывается, по экспертным оценкам, приблизительно 120–200 тысяч метрологов. Ежегодно обучается метрологическим специальностям в 4–5 раз меньше специалистов, чем это требуется экономике.

Основной причиной нехватки специалистов в области метрологии является отсутствие навыка прикладной составляющей. Большинство предприятий заинтересовано в подборе персонала с имеющимся опытом работы, что в первую очередь, не дает возможности молодым специалистам занять вакантные места, а, во-вторую, доказывает нерентабельность осуществления подготовки кадров в этой области. Самым предпочтительным и успешным считается вариант – стажерского патронажа. Некоторые предприятия организуют возможность стажировки с дальнейшим трудоустройством. Завершая свое обучение в вузе, студент успешно демонстрирует полученные, сформированные компетенции на предприятии, что позволяет ему благополучно справляться с поставленными задачами по метрологическому обеспечению. Внедрение такой практики возвращая специалистов даст толчок к развитию метрологии, что будет способствовать развитию данной отрасли.

Не стоит забывать, что на данный момент существует множество специализированных курсов переподготовки, различных семинаров, проводимых академией стандартизации, метрологии и сертификации на базе ведущих метрологических институтов нашей страны (ФГБУ ВНИИМС, ВНИИМ им. Д. И. Менделеева и др.). Например, на базе ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» происходит повышение квалификации по программе «Метрологическое обеспечение производства», где рассматриваются и подробно изучаются все аспекты Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [5] и Федерального закона «О техническом регулировании» [6].

На основании рассмотренных задач и мероприятий по улучшению метрологического обеспечения на предприятии можно заключить следующее:

- влияние на сопровождение метрологическими службами и участие в непосредственном процессе создания готового изделия, способствовало бы созданию качественного алгоритма выпускаемой продукции;
- решение проблемы достижения высокого уровня качества и конкурентоспособности продукции невозможно без квалифицированного метрологического обеспечения оценки соответствия продукции в процессе производства;
- из-за недооценивания руководителями промышленных организаций значимости целей и задач метрологического обеспечения, а также оценки соответствия продукции в производстве – не реализуется необходимый объём работ, обеспечивающий качество, уровень и конкурентоспособность продукции;
- ключевая проблема – отсутствует необходимое количество кадрового резерва специалистов-метрологов для реализации задач обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения оценки соответствия продукции в процессе производства. Министерство просвещения поэтапно уменьшает количество бюджетных мест и, соответственно, количество выпускников метрологов, что связано с непониманием в промышленности прямой взаимосвязи комплекса мероприятий метрологического обеспечения оценки соответствия продукции в процессе производства с качеством и конкурентоспособностью выпускаемой продукции.

Список литературы

1. *ГОСТ Р 8.000–2015*. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 марта 2015 г. № 1207-ст : дата введения 2016-07-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124116>.

2. *ГОСТ Р 8.884–2015*. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июня 2015 г. № 553-ст : дата введения 2016-06-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200121499>.

3. *ГОСТ Р 58931–2020*. Система обеспечения единства измерений на предприятиях авиационной промышленности. Метрологическая экспертиза технических заданий, конструкторской и технологической документации. Организация и порядок проведения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 381-ст : дата введения 2020-09-01 / разработан Российским научно-техническим

центром информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174252>.

4. *ГОСТ 16504–81*. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 08 декабря 1981 г. № 5297 : дата введения 1982-01-01. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005367>.

5. *Российская Федерация*. Законы. Об обеспечении единства измерений : Федеральный закон № 102-ФЗ : [принят Государственной Думой 11 июня 2008 года : одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 года]. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902107146>.

6. *Российская Федерация*. Законы. О техническом регулировании : Федеральный закон № 184-ФЗ : [принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года : одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 года]. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901836556>.

УДК 677.04

Д. Р. Кулиева¹, М. Ф. Аvezов²

D. R. Kulieva, M. F. Avezov

¹*Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара (Узбекистан)*

²*Бухарский институт управления природными ресурсами*

Национального исследовательского университета

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Бухара (Узбекистан)

Bukhara Engineering-Technological Institute, Bukhara (Uzbekistan)

Bukhara Institute of Natural Resource Management

of the National Research University

«Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers», Bukhara (Uzbekistan)

dilafruz.kuliyeva@mail.ru; mavlon_2424@mail.ru

АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОЛОТЕН

ANALYSIS OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF BASALT CLAYS

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы комплексной оценки качества базальтовых полотен. Комплексно изучены физико-механические свойства базальтовых полотен. Проведены лабораторные анализы с целью определения их устойчивости на разрыв, растяжение и сжатие.*

***Abstract.** The issues of a comprehensive assessment of the quality of basalt sheets are considered. The physical and mechanical properties of basalt sheets were comprehensively studied.*