

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200189229>.

6. *ГОСТ Р ИСО 17658-2022*. Сварка. Дефекты кислородной, лазерной и плазменной резки. Термины : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2022 г. № 551-ст : дата введения 2022-09-01 / подготовлен Национальным Агентством Контроля Сварки.– Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200189231>.

7. *СТО Газпром 2-2.2-136-2007*. Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов : дата введения 2007-09-22.– Текст : электронный // Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов : [сайт]. – URL: <http://www.infosait.ru>.

8. *РД 153-006-02* ОАО «ТРАНСНЕФТЬ». Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов : дата введения 2002-04-30. – Текст : электронный // Информационная система МЕГАНОРМ : [сайт]. – URL: <https://meganorm.ru>.

9. *Патент № 2754817* Российская Федерация, МПК В23К 10/00 (2006.01), H05H 1/26 (2006.01), F23D 14/42 (2006.01). Плазмотрон : № 2021107721 : заявл. 24.03.2021 : опубл. 07.09.2021 / Пыкин Ю. А., Анахов С. В., Матушкин А. В. ; заявитель ООО НПО «Полигон».

10. *Anakhov, S. V. Development of Equipment and Technology for Precision Air-Plasma Cutting of Plate Steel / S. V. Anakhov, B. N. Guzanov, A. V. Matushkin.* – DOI: 10.3103/S096709122201003X // *Steel in Translation.* – 2022. – Vol. 52. – № 1. P. 19–26.

УДК 378.016

**Б. Н. Гузанов<sup>1</sup>, А. Д. Колясникова<sup>2</sup>**

**B. N. Guzanov, A. D. Kolyasnikova**

*<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Российский профессионально-педагогический университет», Екатеринбург*

*<sup>2</sup>АО «Уральский завод гражданской авиации», Екатеринбург*

*Russian State Professional Pedagogical University, Ekaterinburg  
Ural Works of Civil Aviation, Ekaterinburg*

*guzanov\_bn@mail.ru, kolyasnikovaad@mail.ru*

## **ПРОФИЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ЭКСПЕРТА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ**

### **PROFILE SPECIFIC COMPETENCIES OF THE EXPERT OF THE METROLOGICAL SERVICE**

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности деятельности специалистов метрологических служб. Проанализированы требования к подготовке специалистов, занятых в организации и проведении метрологической экспертизы. Особое внимание уделено определению профильно-специализированных компетенций экспертов-метрологов, рассмотрены примеры. В результате показана необходимость проектирования профильно-*

*специализированных компетенций экспертов-метрологов посредством образовательных программ дополнительной подготовки.*

**Abstract.** *In the article the features of activity of specialists of metrological services are considered. The requirements for training of specialists involved in the organization and conduct of metrological expertise have been analyzed. Special attention is paid to the definition of specialized competencies of metrology experts, examples are considered. As a result, the need to design specialized competencies of experts-metrologists through educational programs of additional training is shown.*

**Ключевые слова:** *эксперт-метролог; компетенция; профильно-специализированные компетенции; аналитическая экспертная деятельность.*

**Keywords:** *metrology expert; competence; profile specific competences; analytical expert activity.*

В настоящее время с учетом все нарастающего развития промышленных технологий, перехода на высокотехнологичный уровень производства, стремления организаций обеспечить высочайшую степень безопасности и надежности отечественной продукции, возникает необходимость в адаптации устоявшихся процессов обеспечения качества на всех этапах жизненного цикла изделий к новым условиям. Развиваются системы стандартизации, унификации, сертификации и других объектов технического регулирования, создаются принципиально новые подходы к проектированию, подготовке и постановки на серийное производство изделий, что во многом обусловлено цифровизацией промышленности. Привычные стандарты трансформируются в сложные многомерные компоненты с возможностью обработки и использования информатизационными и киберфизическими системами, минуя человека, двумерные чертежи заменяются цифровыми моделями - основой для преобразования формы заготовки в деталь, автоматизированных расчетов и проведения модельных испытаний, на замену модульной эксплуатационной документации стремится прийти мультимедийная среда. Однако стоит заметить, подобная деятельность затрагивает и оборонный комплекс, в котором существуют свои способы и методы проектирования, производства и испытаний, требующие собственного понимания и нахождения возможности развития этого направления и внедрения новейших тенденций, и технологий с учетом специфики деятельности.

Усовершенствование и цифровизация всех отраслей промышленности обуславливает расширение и трансформирование трудовых функций специалистов, занятых в разработке и постановке на производство продукции, в том числе и в метрологической экспертизе. В связи с этим появляется потребность в корректировке подходов к повышению уровня подготовки специалистов наукоемких производств, способных оперативно и качественно выполнять поставленные перед метрологической экспертизой задачи.

Само понятие экспертиза в технической литературе рассматривается как исследование и принятие решений по его результатам специалистами, владеющими специальными познаниями в определенной области науки и техники [1]. Под метрологической экспертизой в нормативной документации понимается анализ и оценка правильности применения правил и норм, обеспечивающих единство измерения [2] с целью достижения требуемого качества измерительной информации, а также исключения или снижения степени возникновения метрологических рисков негативных ситуаций [3].

Метрологическая экспертиза технической документации реализуется в различных формах, в том числе и в виде обязательной, однако большая часть объема метрологической экспертизы проводится силами специалистов метрологической службы предприятий, отвечающих за обеспечение единства измерений. К проведению метрологической экспертизы как трудовой задаче может быть допущен специально подготовленный высококвалифицированный специалист. К уровню квалификации и опыту работы эксперта-метролога предъявляются повышенные требования, так как принятия решений при проведении метрологической экспертизы требуют от эксперта не только профессиональных знаний метролога в части законодательных и прикладных основ единства измерений, но системных знаний, касающихся отрасли, в которой он занят, назначения выпускаемых изделий, состава и содержания проектных документов, а также умения расставить приоритеты при рассмотрении документации.

Под термином «эксперт-метролог» понимается специалист, задействованный в организации и проведении метрологической экспертизы, имеющий большой опыт в решении задач обеспечения единства измерений, высокий уровень инженерной подготовки и систематически повышающий квалификацию. Подготовка кадров для проведения метрологической экспертизы в первую очередь реализуется образовательным стандартом высшего профессионального образования, в рамках которого формируются профессиональные компетенции специалиста по метрологии.

Компетентностный подход широко и подробно рассмотрен в работах Э. Ф. Зеера, И. А. Зимней, Г. В. Безулевой, А. В. Хуторского, Р. В. Гуриной. Ввиду того, что в последние годы в профессионально-педагогической научной среде компетентностный подход вызывает большой интерес, термин «компетенция», рассмотренный и описанный разными авторами, получил вполне однозначное прочтение. Т. Ю. Базаров анализирует в своих работах разнообразные трактовки понятия «компетенция» и определяет ее как такую комбинацию знаний, умений, навыков, мотивационных факторов, личностных качеств и ситуационных намерений, которая обеспечивает эффективное решение исполни-

телем задач определенного класса в определенной организации, на определенном рабочем месте, в определенном производственном коллективе.

Следует также добавить, что термин «компетенция» является собой нормативное требование, так как каждая отдельно взятая компетенция специалиста, как готовность самостоятельно действовать в конкретных трудовых условиях и эффективно решать поставленные производственные задачи, зафиксирована в образовательных и профессиональных стандартах, квалификационных справочниках и другой нормативной документации, предъявляющей требования к квалификации специалиста. Большую роль в успешном решении задач метрологической экспертизы в настоящих условиях отечественной промышленности играют профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции описывают знания, владения, навыки и личностные качества, позволяющие выполнять функциональные задачи специалиста. Существует несколько подходов к определению видов профессиональных компетенций. Р. В. Гурина выделяет: ключевые – необходимые для всех специалистов; базовые – относящиеся к конкретной профессиональной сфере; специальные – необходимые для решения конкретных профессиональных задач [4].

Профессиональные, базовые и специальные компетенции эксперта-метролога описаны в профессиональном стандарте. Однако профессиональный стандарт специалиста по метрологии относится к сквозным видам деятельности промышленности, объединяющей несколько отраслей, каждая из которых имеет свою специфику и особенности. При этом деятельность метрологов на предприятиях промышленности чрезвычайно разнообразна, и для обеспечения производства квалифицированными кадрами, способными решать задачи метрологической экспертизы в конкретной отрасли, требований к специалистам, зафиксированных в профессиональном стандарте, недостаточно для раскрытия содержания трудовых функций метролога-эксперта.

Профессиональные компетенции по мере развития и накопления опыта человека в конкретной области детально интегрируются с другими компетенциями, образуя новые. Именно они позволяют принимать нестандартные решения при проведении метрологической экспертизы. Выделяются, так называемые, профильно-специализированные компетенции эксперта-метролога, под которыми будем понимать способность к выполнению конкретных видов аналитической экспертной деятельности, умение решать типовые и нестандартные задачи в соответствии с профилем подготовки, оценивать результаты своего труда, способность самостоятельно приобретать новые знания и умения. Под аналитической экспертной деятельностью будем понимать исследование, включающее в себя экспертизу, оценку технической документации на изделие и выработку предложений и рекомендаций по повышению качества

[5; 6]. Примерами профильно-специализированных компетенций эксперта-метролога могут быть:

- способен провести оценку обоснованности состава контролируемых параметров при испытаниях и эксплуатации сложных изделий;
- способен провести оценку полноты и достаточности изложения требований к метрологическому обеспечению разработки, испытаний и постановки на серийное производство изделий гражданского и военного назначения;
- готов определять перечень действий по метрологическому обеспечению с целью выполнения заданных требований с учетом этапа жизненного цикла продукции;
- способен произвести расчетный анализ правильности выбора средств измерений для разработки, испытаний и эксплуатации изделия и дать рекомендации с учетом заданных требований точности.

Наличие сформированных профильно-специализированных компетенций является необходимым условием для успешного выполнения трудовых функций экспертов-метрологов и решения задач метрологической экспертизы.

По мнению авторов работы [7] существует три уровня развития профильно-специализированных компетенций:

- базовый – основа для развития профессиональных компетенций, суть которого является репродуктивная деятельность по известному алгоритму;
- продуктивный – частично поисковая деятельность при анализе профессиональной задачи;
- творческий – наивысший показатель сформированности профильно-специализированных компетенций – поисковая работа на основе анализа производственной задачи и синтез возможных вариантов решения.

Для решения некоторой части задач, поставленных перед экспертом в ходе проведения метрологической экспертизы, может быть достаточно базового уровня развития профильно-специализированных компетенций, однако, для действительно качественной оценки технических выборов, связанных с обеспечением единства измерений, анализа полученных результатов и принятия на их основе решений требуют от эксперта более высокого уровня: продуктивного и творческого. Причем, чем сложнее изделие, чем больше в нем новизны и нестандартных направлений проектирования, тем более высокий уровень сформированности профильно-специализированных компетенций требуется.

Помощь в развитии профильно-специализированных компетенций оказывает дополнительная профессиональная подготовка, способствующая расширению профессиональных качеств специалиста и соответствию его квалификации трудовым условиям. Интегрирование смежных видов деятельности и связанных

с ними знаний и навыков, особенностей отрасли и специфика выпускаемой продукции с сформированными высшей школой профессиональными компетенциями эксперта-метролога ложится в основу определения профильно-специализированных компетенций, развитие которых должно быть одной из приоритетных педагогических задач дополнительных образовательных программ.

Таким образом, образовательные программы дополнительной подготовки, которые ставят перед собой цель создания педагогических условий для развития профильно-специализированных компетенций, в том числе и навыков аналитической деятельности, самостоятельного принятия метрологических решений, направленных на повышение проектного качества выпускаемой предприятием продукции, обязательно должны учитывать потребности предприятий, отраслей и трудности, с которыми сталкиваются эксперты-метрологи при проведении метрологической экспертизы.

### *Список литературы*

1. *Большая советская энциклопедия* : в 30 т. – 3-е изд. – Москва : Советская энциклопедия, 1969–1986.

2. *PMГ 63–2003*. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации : введены в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2004 г. № 50-ст : дата введения 2005-01-01 / разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200037653>.

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 : 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 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174252>.

4. *Гурина, Р.* Как измерить профессиональную компетентность? / Р. В. Гурина. – Текст : электронный // Высшее образование в России. – 2008. – № 10. – С. 82–89. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kak-izmerit-professionalnuyu-kompetentnost>.

5. *PMГ 129–2013*. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к специалистам в области обеспечения единства измерений, осуществляющим деятельность в сфере законодательной метрологии : введены в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июня 2014 г. № 656-ст : дата введения 2015-07-01 / разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы. –

Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118905>.

6. *ГОСТ Р 58971–2020*. Требования к экспертам и специалистам. Специалист по метрологическому обеспечению производственной деятельности. Общие требования : национальный стандарт : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 августа 2020 г. № 521-ст : дата введения 2021-01-01 / разработан Академией стандартизации, метрологии и сертификации (учебная). – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174974>.

7. *Гузанов, Б. Н.* Профильно-специализированные компетенции студентов профессионально-педагогического вуза : [монография] / Б. Н. Гузанов, О. В. Тарасюк, С. А. Башкова. – Екатеринбург : РГППУ, 2018. – 213 с. – ISBN 978-5-8050-0639-6.

8. *Хуторской, А. В.* Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования / А. В. Хуторской. – Текст : электронный // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 85–90. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovaniya-primeneniya-kompetentnostnogo-podhod-k-proektirovaniyu-obrazovaniya>.

9. *Мосичкина, А. В.* Применение профессиональных стандартов при формировании компетенций современного специалиста-метролога / А. В. Мосичкина, М. В. Окрепилов. – DOI: 10.20915/2687–0886–2021–17–2–73–81 // Эталоны. Стандартные образцы. – 2021. – Т. 17. – № 2. – С. 73–81.

10. *Базаров, Т. Ю.* Коллективное определение понятия «компетенции»: попытка извлечения смысловых тенденций из размытого экспертного знания / Т. Ю. Базаров, А. К. Ерофеев, А. Г. Шмелев // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2014. – № 1. – С. 87–102.

УДК 378.164/169

**О. А. Дятлов, А. О. Прокубовская**

**О. А. Dyatlov, A. O. Prokubovskaya**

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

***Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg***

***olegdytlov@mail.ru, alla.prokubovskaya@rsvpu.ru***

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
НОВЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ  
В БАЗОВОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USING NEW LABORATORY  
STANDS IN THE BASIC TECHNICAL TRAINING OF STUDENTS**

***Аннотация.*** *Сделан обобщенный обзор лабораторных стендов «Электрические цепи и основы электроники. ЭЦиОЭ4-СКМ» и анализ работы с обучающимися на них. Рассмотрены перспективы работы студентов на этих стендах, при управлении с помощью компьютерной техники.*