

УДК 53.089.6

***АНАЛИЗ И УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ
АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ***

Шмагина С.В.

магистр,

Брянский государственный технический университет,

Брянск, Россия

Барабанова И.А.

к.т.н., доцент,

Брянский государственный технический университет,

Брянск, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследованию процесса метрологической экспертизы технической документации на предприятии по производству автомобильной техники. Предложено описание процесса в виде спецификации и IDEF-модели. Проведен анализ риска процесса в виде FMEA-протокола. Разработаны и экономически обоснованы мероприятия по улучшению процесса, в том числе: стандарт рабочего места метролога, образовательная программа повышения квалификации метрологов, план-график проведения работ по метрологической экспертизе технической документации и форма экспертного заключения.

Ключевые слова: метрология, метрологическая экспертиза технической документации, процесс, оценка риска, улучшение.

***ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF THE
METROLOGICAL ASSESSMENT PROCESS EXAMINATION
OF TECHNICAL DOCUMENTATION AT A MANUFACTURING FACILITY
AUTOMOTIVE EQUIPMENT***

Shmagina S.V.

Master (Mgr.),

Bryansk State Technical University,

Bryansk, Russia

Barabanova I.A.

Candidate of Technical Sciences (PhD Eng.), Associate Professor

Bryansk State Technical University,

Bryansk, Russia

Abstract. This article is dedicated to the study of the metrological expertise process for technical documentation in an enterprise engaged in the production of automotive equipment. The process is described in the form of a specification and an IDEF model. A risk analysis of the process is conducted using an FMEA protocol. Measures for process improvement are developed and economically justified, including: a standard operating procedure for the metrologist's workplace, a training program for the professional development of metrologists, a schedule for conducting metrological expertise of technical documentation, and a template for expert conclusions.

Keywords: metrology, metrological expertise of technical documentation, process, risk assessment, improvement.

Обеспечение качества автомобильной техники, в том числе, поставляемой по государственному оборонному заказу, является первостепенной задачей машиностроительной отрасли. Качество формируется на всех этапах жизненного цикла изделия, в том числе при разработке технической документации.

Анализ и оценка правильности изложения и оформления технической документации с целью обеспечения единства измерений осуществляется путем проведения метрологической экспертизы (МЭ). Этот процесс является типовым

и осуществляется работниками метрологических служб юридических лиц, в общем случае по ГОСТ Р 8.1024-2023 [1]. Для документации на вооружения и военную технику общие положения дополнены ГОСТ РВ 0008-003-2019. На конкретном предприятии внутренняя адаптированная процедура проведения метрологической экспертизы технической документации чаще всего прописана в стандарте организации (СТО).

Исследование любого процесса начинается с его описания (рисунок 1) и графического представления (рисунок 2).

1. Общие сведения				
№ версии и дата: Версия 01 Дата 01.02.2025			Руководитель процесса: Главный метролог	
Функция процесса: Метрологическая экспертиза технической документации в организации				
2. Результаты процесса и их потребители				
Результат процесса (данные, объекты)	Потребитель результатов процесса (другие процессы, подразделения)		Требования потребителей к результатам процесса	
Документация, успешно прошедшая МЭ и согласованная с отделом метрологии. Документация отправленная на доработку. Заключение по результатам МЭ. Запись в журнале регистрации документации, представленной на МЭ	Техническое бюро Конструкторское бюро, Инженеры-конструкторы Технологи		СТО 184-7.6-003-59-2019	
3. Внешние поставщики и входы процесса				
Вход процесса (данные, объекты)	Поставщик процесса (процессы, подразделения)		Требования к входам	
Документация, представляемая на МЭ. Лист согласования с указанием основания проведения МЭ	Техническое бюро Конструкторское бюро, Инженеры-конструкторы Технологи		СТО 184-7.6-003-59-2019	
4. Согласование требований с руководством поставщиков настоящего процесса				
Процесс (подразделение)	Должность	ФИО	Подпись	Дата
Конструкторское бюро Технологическое бюро	Главный конструктор Главный технолог			
5. Виды деятельности (функции) процесса, управление и ресурсы				
Виды деятельности в рамках процесса	Регламентирующая документация		Требуемые ресурсы (исполнители и материальное обеспечение)	
Представление документации на МЭ и ее регистрация в журнале. Проведение МЭ. Оформление результатов МЭ и согласование	Положение об отделе метрологии. Нормативная документация по МЭ и метрологическому обеспечению. Приказ генерального директора о допуске специалистов к проведению МЭ. СТО 184-7.6-003-59-2019. Документы ЕСКД и ЕСТД		Специалист отдела метрологии, проводящий МЭ. Сотрудник подразделения, предоставляющего документацию на МЭ. Отдел метрологии. Главный метролог	

Рис.1 – Спецификация процесса МЭ технической документации на предприятии по производству автомобильной техники (Авторская иллюстрация)

Сведения приведены на основе данных машиностроительного предприятия по выпуску автомобильной техники, действующего в Брянском регионе.

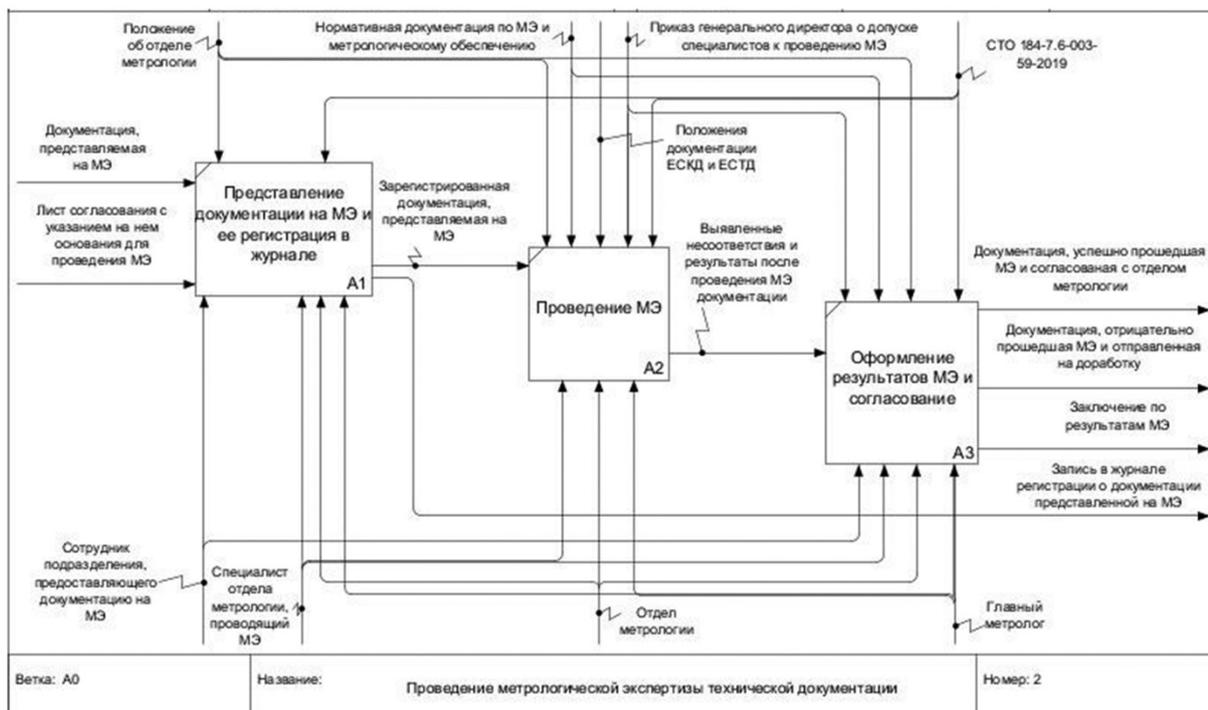


Рис.2 – IDEF-модель процесса МЭ технической документации на предприятии по производству автомобильной техники (Авторская иллюстрация)

Анализ и улучшение процесса на основе современных методов менеджмента качества [2] предполагает оценку и предупреждение риска по ГОСТ Р МЭК 31010-2021 [3]. Результаты анализа видов и последствий отказов [4] процесса проведения метрологической экспертизы технической документации на предприятии по производству автомобильной техники представлены в таблице 1.

Таблица 1 – FMEA-протокол управления риском процесса МЭ технической документации на предприятии по производству автомобильной техники

Этап процесса	Риск	Последствие	Причина	Действующие меры контроля	ПЧР
Представление документации на МЭ и регистрация ее в	Представление не полного комплекта документов на МЭ	Отсутствие возможности проведения МЭ	Невнимательность сотрудников, предоставляющих документы	Проверка документации при приеме	63

журнале	Отсутствие основания для проведения МЭ	Отсутствие возможности проведения МЭ	Представленная документация разработана без основательно	Проверка документации при приеме	42
	Представление несогласованной документации	Отсутствие возможности проведения МЭ	Сжатые сроки; Отсутствие руководителей	Проверка документации при приеме	63
Проведение МЭ	Совершение ошибок специалистом, проводящим МЭ ТД	Отсутствие требуемой точности при изготовлении продукции	Низкая квалификация специалиста	Проверка квалификации специалистов	144
	Отсутствие достаточного количества сотрудников с допуском к проведению МЭ	Отставание от сроков в проведении МЭ	Малый штат специалистов	Отсутствуют	168
	Проведение МЭ не укладывается в сроки	Замедление производственной деятельности	Большой объем ТД	Отсутствуют	168
Оформление результатов МЭ и согласование	Утеря документации специалистом, проводящим МЭ	Затраты на повторную экспертизу	Отсутствие оборудованного рабочего места	Периодическое очищение рабочего места	100
	Утеря результатов МЭ ТД, специалистом, предоставившим документацию	Затраты на повторную экспертизу	Отсутствие дублирования результатов МЭ в электронном виде	Выдача результатов на бумажном носителе	100
	Отсутствие однозначного понимания результатов МЭ ТД	Затраты на повторную экспертизу	Нерегламентированная форма выдачи результатов	Выдача результатов на бумажном носителе	120

В результате анализа определены риски процесса, наиболее значимыми из которых являются (ПЧР>100):

- ошибки специалиста-метролога при проведении МЭ;
- недостаточное количество сотрудников с допуском к проведению МЭ на предприятии;
- нарушение сроков проведения МЭ;
- утеря документации специалистом, проводящим МЭ;
- утеря результатов МЭ специалистом, предоставившим документацию

- отсутствие однозначного понимания результатов МЭ.

Для устранения и предупреждения риска процесса МЭ технической документации на предприятии по производству автомобильной техники рекомендуется применить следующие мероприятия:

1. Внедрить в работу экспертов-метрологов методологию организации рабочего пространства «5S».

2. Провести повышение квалификации специалистов, реализующих деятельность по метрологической экспертизе.

3. Разработать и согласовать со всеми структурными подразделениями предприятия план-график проведения работ по метрологической экспертизе технической документации.

4. Разработать и утвердить обязательную форму заключения по результатам метрологической экспертизы.

Предложенные рекомендации реализованы работниками метрологической службы предприятия в виде стандарта рабочего места специалиста-метролога [5], образовательной программы повышения квалификации метрологов собственными силами и при участии регионального ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (БГТУ) [6], плана-графика проведения метрологической экспертизы технической документации и формы экспертного заключения. Для каждого мероприятия оценена экономическая целесообразность внедрения. Так, ожидаемый экономический эффект от внедрения на предприятии по выпуску автомобильной техники методологии «5S» составил 113000 рублей.

Таким образом, в результате научного исследования предложен ряд рекомендаций для улучшения процесса метрологической экспертизы технической документации. Внедрение в работу метрологов ряда улучшений позволит ускорить, упростить и оптимизировать их деятельность, повысить качество метрологических работ и, как следствие, выпускаемой автомобильной техники в целом.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 8.1024-2023. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая экспертиза технической документации. Основные положения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 июня 2023 г. № 371-ст : дата введения 2023-10-01. - Москва : Российский институт стандартизации, 2023. - 28 с. - Текст : непосредственный.

2. Мирошников, В. В. Улучшение процессов менеджмента качества на основе применения методологии инновационного менеджмента / В. В. Мирошников, Г. В. Ефимова, Т. В. Светличная // Качество и жизнь. – 2019. – № 1(21). – С. 42-46. – EDN VZFTOS.

3. ГОСТ Р МЭК 31010-2021. Надежность в технике. Методы оценки риска : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 сентября 2021 г. № 1011-ст : дата введения 2022-01-01. - Москва : Российский институт стандартизации, 2021. - 94 с. - Текст : непосредственный.

4. ГОСТ Р 27.303-2021 Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 сентября 2021 г. № 987-ст : дата введения 2022-01-01. - Москва: Российский институт стандартизации, 2021. - 66 с. - Текст : непосредственный.

5. Барабанова, И. А. Улучшение деятельности специалиста по стандартизации на основе метода (5S) / И. А. Барабанова, И. А. Кумачева // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2024. – № 6(81). – С. 186-190. – EDN KPFZPY.

6. Шмагина, С. В. Анализ требований к подготовке специалистов по метрологическому обеспечению производства на различных уровнях / С.В. Шмагина // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК: сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции (28 ноября 2024 года), Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. - Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2024. - С.234-237.

Оригинальность 81%