

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССАМ

© 2022 Д.В. Антипов, Д.А. Горохова, А.В. Артюхов, А.С. Клентак

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва,
г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 10.08.2022

В статье рассмотрены вопросы реализации требований стандарта AS/EN 9100:2016 «Системы менеджмента качества. Требования к авиационным, космическим и оборонным организациям». Приведены и рассмотрены блоки специальных требований к СМК, касающиеся общесистемных требований и требований на этапе серийного производства изделий аэрокосмической техники. Также в статье приведен перечень документированных элементов, которые необходимо разработать для выполнения требований каждого подраздела стандарта AS/EN 9100 и ключевые моменты, на которые при этом следует обратить внимание.

Ключевые слова: система менеджмента качества; управление качеством; управление производственным процессом; специальные требования к СМК.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-4-137-147

Безопасность и эффективная система управления в аэрокосмической и оборонной отраслях являются государственным приоритетом и, соответственно, сохраняют свою цель поддержания конкурентоспособности продукции на мировых рынках этого промышленного сектора.

Международный опыт в области построения системы менеджмента качества (СМК) организации стандартизирован и описан в стандарте ISO 9001. Разработка и внедрение СМК в соответствии с ISO 9001 создает основу для осуществления системного, регулярного управления, основанного на процессном подходе и цикле PDCA, риск-ориентированном мышлении и на определении и реализации возможностей для улучшения.

Но, необходимо учитывать, что стандарт ISO 9001 задает общие, базовые требования, часто не принимая во внимание специфику конкретной отрасли и, тем более, отдельно взятой организации. Ориентация на определенную отрасль позволяет учитывать ее особенности и усиливать базовые требования дополнительными, например, требованиями применения конкретных инструментов и методов. В результате появля-

Антипов Дмитрий Вячеславович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении. E-mail: antipov.dv@ssau.ru
Горохова Дарья Александровна, аспирант кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении.

Артюхов Александр Викторович, кандидат технических наук, генеральный директор АО «Объединённая двигателестроительная корпорация».

Клентак Анна Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей. E-mail: anna_klentak@mail.ru

ются специфические стандарты, основанные на ISO 9001, и дополняющие его требования. В оборонно-промышленном комплексе, космической отрасли и авиастроении основным стандартом является AS/EN/ JIS Q 9100.

Стандарт AS/EN 9100 СМК для предприятий авиационной, космической и оборонной отраслей разработан специально для обеспечения гарантированного соблюдения необходимых требований к качеству и безопасности продукции, необходимой данным направлениям производства. Все взаимодействия между заказчиками, производителями и поставщиками продукции и услуг данных отраслей развиваются на основе этого международного стандарта.

Требования AS/EN 9100 к СМК основаны на разделах ISO 9001, но дополнены спецификой авиакосмической промышленности для производственных организаций, компаний - поставщиков комплектующих деталей и сервисных предприятий.

Поливариативное обозначение стандарта обусловлено тремя аналогичными нормами:

- AS 9100 - американский стандарт СМК для авиационной промышленности;
- EN 9100 - стандарт, созданный для европейских компаний авиации, космоса и оборонно-промышленного комплекса;
- JIS Q 9100 - аналог все того же стандарта для азиатского региона.

Производители, разрабатывая и внедряя у себя в организациях СМК в соответствии с ISO 9001 и AS/EN 9100, встречаются с типовыми проблемами, связанными с обобщенностью требований стандартов и необходимостью поиска для компании такой системы документирован-

ной информации, которая с одной стороны соответствовала бы всем требованиям, а с другой стороны стала бы оптимальной и сэкономила бы временные и человеческие ресурсы.

Так как требования стандартов изложены обобщенно, они имеют множество способов практической реализации. Основываясь на опыте внедрения СМК в соответствии с ISO 9001 и AS/EN 9100 рассмотрим, как наиболее эффективно реализовать данные требования на производственном предприятии, какие документированные элементы создать и на какие ключевые моменты обратить внимание.

Итак, стандарт AS 9100 включает в себя те же требования к СМК, что и ISO 9001, а также излагает дополнительные требования для авиакосмической и оборонной промышленности. Часть разделов стандарта контролирует выполнение требований, к процессу проектирования и разработки новой продукции, вторая часть – осуществляет проверку выполнения требований на этапе серийного производства и общесистемных требований.

В рамках данной статьи рассмотрим более подробно блоки специальных требований к СМК, которые были сформированы на основе лучшего опыта в области управления качеством из разных отраслей промышленности, касающиеся общесистемных требований и требований на этапе серийного производства изделий авиакосмической техники. Разработанные и представленные в статье рекомендации позволят сократить риски непрохождения аудита и/или снижения оценки поставщика.

При подготовке на соответствие требованиям к СМК все блоки целесообразно рассматривать подразделяя на системные разделы. Можно выделить следующие блоки:

1. Требования к системе качества.
2. Анализ несоответствия по качеству.
3. Обеспечение качества на этапе серийного производства.
4. Управление изменениями
5. Обучение рабочих (операторов).
6. Управление субподрядчиками.

Блок 1. Требования к системе качества. Первый блок спец требований к СМК производственных предприятий включает в себя перечень документированных элементов, которые необходимо разработать для выполнения требований его разделов и ключевые моменты, на которые при этом следует обратить внимание. В данном блоке проверяется выполнение общесистемных требований по обязательной сертификации по ISO 9001 и AS/EN 9100, реализации плана корректирующих действий по замечаниям сертификационного аудита, проведению аудитов продукта, процессов, проведению анали-

за со стороны руководства. Также разделы этого блока проверяют порядок управления специальными характеристиками продукта, установленными потребителем, проведения ежемесячных совещаний СМК, порядок распределения ролей и ответственности между сотрудниками службы качества. Особое внимание уделяется соблюдению требований процедуры по управлению специальными характеристиками, обязательному отслеживанию целей потребителей на совещаниях.

Рекомендуемый перечень документированных элементов по разделу:

- Сертификат соответствия СМК требованиям ISO 9001 и AS/EN 9100.
- Отчет по результатам сертификационного аудита.
- План корректирующих действий (ПКД) по замечаниям сертификационного аудита.
- План подготовки к сертификации на соответствие AS/EN 9100 (если СМК сертифицирована по ISO 9001).
- Стандарт организации (СТО) «Внутренние аудиты» (включает процедуру аудита процессов СМК, аудита продукта; планирования аудитов продукции с ключевыми характеристиками).
- Матрица компетентности аудиторов процессов СМК (ФИО действующих аудиторов).
- Утвержденный график проведения внутренних аудитов (включает аудит СМК, процессов, продукции).
- Заполненные чек-листы аудитов в соответствии с графиком.
- Отчеты по выявленным несоответствиям аудитов СМК.
- Регламент и протоколы ежемесячных совещаний СМК.
- СТО «Анализ со стороны руководства» (АВР)
- Отчет по АВР, протокол АВР.
- Чек-листы аудита продукта.
- Матрица специфических требований потребителей;
- СТО «Выученный урок»;
- СТО «Управление несоответствиями, корректирующие и предупреждающие действия»;
- Сводный план корректирующих действий/ План PDCA.
- Организационная структура компании.
- Должностные инструкции (ДИ) на сотрудников службы качества.
- Приказ о введении СМК с распределением ролей и ответственности.
- Матрица компетентности инженерно-технических работников (ИТР).
- Процессная модель СМК.
- Карты всех процессов
- Реестр применяемой документированной информации

- Регламент ежемесячных совещаний СМК.
- Протоколы ежемесячных совещаний СМК (включены решения по аудитам СМК, процессов, продукции).
- Политика в области качества.
- Цели по качеству продукции, включая мероприятия по достижению целей.
- Панель КРІ процессов СМК (включая методологию ведения).
- План PDCA включает мероприятия по улучшению качества продукции.

Блок 2. Анализ несоответствий по качеству.

Второй блок оценивает выполнение требований по постановке целей в области качества и отслеживанию выполнения мероприятий по их достижению, порядок анализа гарантийных претензий. Особый приоритет имеют пункты по анализу коренных причин несоответствий деталей и по предотвращению повторного возникновения дефектов в результате низкой результативности анализа. Поставщикам в цепи поставок в рамках второго блока следует применять такие инструменты и методы как: PDCA (планирование-действие-проверка-корректировка), 5W1H (Кто? Что? Когда? Почему? Каким образом?), методика решения проблем 8D, диаграмма Исикава, анализ дерева отказов (FTA), 5 Почему.

Далее пример шаблонного перечня документированных элементов, которые необходимо разработать для выполнения требований второго блока:

- Цели в области качества на текущий год.
- Отчет по анализу несоответствий (дефектов) Парето (периодический в течение года) в гарантии, в поставке и внутренних дефектов.
- Отчеты совещаний по качеству.
- Протоколы совещаний по качеству.
- Протоколы совещаний с руководством.
- СТО «Процедура решения проблем по качеству».
- Отчет по отказам.
- Процедура по анализу коренных причин несоответствий.
- СТО «Управление несоответствующей продукцией».
- Отчет по анализу коренных причин.
- Отчеты 8D.
- Протоколы анализа FMEA.
- Контрольный лист несоответствий (лист мониторинга, демонстрирующий, что уровень повторного возникновения дефектов низок или близок к нулю).
- Ведомость мероприятий – База «Выученные уроки».

Блок 3. Обеспечение качества на этапе серийного производства. Блок требований оценивает

их выполнение на этапах серийного производства от поступления материалов и комплектующих до отгрузки готовой продукции.

Критическими или приоритетными являются пункты:

1. Проверка при запуске производственной линии.

Особое внимание уделяется наличию инструкций и чек-листов запуска линии, контролю всех ключевых параметров, связь с планом управления и подтверждение запуска линии руководителем.

2. Мониторинг параметров процесса во время производства.

На рабочих местах должны быть карты режимов, записи об изменении параметров во время производства.

3. Межоперационный и окончательный контроль.

Оценивается соответствие среды для контроля, наличие на рабочем месте NOK \ ОК образцов продукции, проведение контроля по плану управления и наличие записей.

4. Управление несоответствующей продукцией.

Проверяется наличие маркировки, изоляции несоответствующей продукции, наличие записей, проведение анализа причин, порядок доработки или уничтожения несоответствующей продукции.

5. «Нетипичные ситуации» для деталей и оборудования.

Должен быть разработан план реагирования в нестандартных ситуациях для рабочего персонала, учитывающий ситуации для продукта и для оборудования.

6. Обслуживание оборудования и оснастки.

Должен быть разработан план-график обслуживания на год, оборудование и оснастка с ключевыми характеристиками имеют отметки о них в план графике, имеют приоритет в обслуживании. Проверяется наличие перечня запчастей для оборудования и его отслеживание, проверяется состояние оснастки, расходных / быстроизнашиваемых изделий.

Блок 4. Управление изменениями

В четвертом блоке приведен перечень документированных элементов, которые необходимо разработать для выполнения требований каждого раздела по управлению изменениями и также обозначены основные критерии, на которые следует обратить внимание. В блоке 4 проверяется выполнение требований по корректному управлению изменениями по 4 М (человек, машина, материал, метод), изменениями процессов, в дизайне (продукте), изменений у субподрядчиков. Все пункты этого блока являются приоритетными, критическими и строго отслеживаются при оценке. Особое внимание

Таблица 1 – Перечень документов для обеспечения качества на этапе серийного производства

Раздел	Наименование раздела	Виды документов	Основные критерии
3.1	Прием материалов и комплектов	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Порядок приема, хранения и выдачи товарно-материальных ценностей (ТМЦ) - СТО Управление несоответствующей продукцией - Записи результатов проверки (дата приемки, проверки) - Ярлык - Обозначение зоны хранения - Обозначение срока годности-S/R (продукт идентифицирован, контролер обучен) 	<ul style="list-style-type: none"> - Упаковка должна предохранять детали от повреждений, смешивания, пыли и грязи - периодичность контроля материалов и комплектующих согласно плану управления - инструкции по входному контролю (плана управления) - результаты контроля записаны (с данными) и подписаны - проверенная упаковка идентифицирована ярлыком с указанием даты - обратная связь с субпоставщиком, если проблема обнаружена после контроля (24 часа) - изоляция несоответствия/ указана ли на ярлыке проблема, дата, ответственный - определение зон хранения – соответствующая среда, отсутствие повреждений - FIFO внедрен, каким образом выполняется - Идентификация и требования к продукции с S/R, обучение контролера
3.2	Контроль запуска линии	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление производством - Чек-лист (карта запуска) - на каждом раб месте, включает окончание производства - План управления (ПУ) (пункты контроля согласно ПУ, критерии оценки в ПУ, пункты по чистоте - ПУ (Количественные измеримые показатели для параметров процесса в ПУ) - Утверждение первой детали - Рока Yoke (инструкция, записи) - Корректирующие действия в случае отклонений (подпись отдела качества) - Наладочные детали (количество определено, записи) - Переналадка линии (убирают ранее изготавливающиеся детали, комплектующие, упаковку. Записи подтверждены менеджером) - Подтверждение запуска (подпись менеджера) 	<ul style="list-style-type: none"> - инструкции по запуску и чек-лист (расположены на каждом рабочем месте, легки для понимания) - проверяемые пункты связаны и теми, которые перечислены в Плана управления - ведется запись начальных значений - таблица запуска соответствует критериям - действует стандарт для контроля первых деталей при запуске линии - проводится одобрение первой детали - запуск производства при соответствии всех параметров - Рока Yoke проверяется ложным запуском линии - Рабочие инструкции объясняют, как производить проверку - корректирующее действие выполнено и записано - руководитель подтверждает проверки запуска

Раздел	Наименование раздела	Виды документов	Основные критерии
3.3	Мониторинг параметров процесса производства	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление производством - Карты технологических режимов - Карты эскизов - Записи параметров - ОК диапазоны (автотревога в случае отклонения или проверка через 4 часа) - Инструкция по наладке - Записи по отклонениям и контрмерам (подпись отдела качества) 	<ul style="list-style-type: none"> - таблица параметров (карта запуска) - индикаторы легки для понимания и визуальны - условия наладки определены и проводятся квалифицированным работником - ведется запись изменений параметров во время производства - корректирующие действия выполнены и записаны, отклонения подписаны отделом качества - имеется процедура полного старта после ремонта/техобслуживании или пробном производстве (продемонстрировать пример, доказательство)
3.4	Технологические/рабочие инструкции	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Разработка технологической документации - Технологическая документация, в которой учтены ключевые моменты обеспечения качества, присутствуют иллюстрации 	<ul style="list-style-type: none"> - ключевые моменты для обеспечения качества описаны в инструкциях по процессу - имеется визуализированный процесс и четкие инструкции - затронуты все пункты контроля (процесс и продукт) - инструкции расположены там, где операторы могут их использовать при необходимости - операторы работают в соответствии с инструкциями по процессу - проводится регулярное наблюдение за операцией, руководителем или контролером
3.5	Система 5S	<ul style="list-style-type: none"> - СТО 5S - Инструкция по уборке 	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствуют видимые упавшие детали на полу - место измерительных инструментов, калибров определено - стандарты уборки, частота уборки определена - стандарт оценки для 5S / регулярные аудиты 5S – частота определена - аудит 5S проводится 1 раз в смену, результаты аудитов отражены в документации и связаны с деятельностью по улучшению - одежда операторов стандартизирована - проблемы в поведении операторов отсутствуют
3.6	Чистота и сохранность деталей	<ul style="list-style-type: none"> - Правила реагирования при несоблюдении чистоты, сохранности - Ярлык с причиной остановки, если продукция имеет статус незавершенной 	<ul style="list-style-type: none"> - чистота детали соответствует ее спецификации - сохранность продукции учтена – риск повреждения отсутствует - стружка, пыль, металлический порошок на линии отсутствует - статус незавершенной продукции идентифицируется, когда оператор покидает рабочее место - при нарушении процесса годные детали защищены и отделены во избежание смешивания с подозрительными деталями

Раздел	Наименование раздела	Виды документов	Основные критерии
3.7	Межоперационный и окончательный контроль	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Контроль - План управления - Записи о контроле - Инструкции по контролю (инструмент, метод) - НОК \ ОК образы - НОК калибр 	<ul style="list-style-type: none"> - соответствующая среда для контроля (свет/чистота) - контроль проводится как план управления и записывается - критерии контроля поясняются граничными образцами, расположенные на рабочем месте (хранение соответствующее) - граничные образцы периодически контролируются - инспектор или отдел качества подтверждают записи - если контроль оборудования несоответствующий, немедленно остановить поставки, сообщить руководителю, проверить подозрительные партии, провести анализ коренной причины, проинформировать покупателя
3.8	Управление несоответствующей продукцией	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление несоответствующей продукцией - Маркировка - Красный ящик - Записи о дефектах 	<ul style="list-style-type: none"> - стандартная процедура по управлению несоответствующей продукцией (по типу дефекта) Правила для несоответствующей продукции (НП) соблюдаются (обнаружение НП; маркировка и изоляция; обратная связь на процесс, анализ НП, доработка, разбор, уничтожение) - процедура находится в легкодоступном месте для оператора - четкое определение несоответствия - несоответствующие детали изолированы и заблокированы - немедленная связь с причиной процесса в случае несоответствия и запись - правило распространения действует
3.9	Обработка несоответствующих деталей (путем доработки, разборки, ремонта, замены, повторной сборки, повторного использования и т. д.)	<ul style="list-style-type: none"> - Описание доработки (для каждой детали, для каждого вида доработки) - Записи по количеству доработанной продукции - Матрица поливалентности - Маркировка на посту доработки - Бирки для идентификации, изоляции - Список возможной доработки одобрен - Правила повторного контроля - Инструкция по доработке 	<ul style="list-style-type: none"> - обращение с несоответствующей продукцией – понятно для каждой детали и каждого уровня проблемы (отремонтирована или нет) - инструкции по ремонту находятся на рабочем месте ответственного персонала - матрица поливалентности, статус рабочего, допущенного к доработке - отремонтированные детали промаркированы и снова запущены в процесс - правило повторного контроля отремонтированных деталей определено - определено специальное место для доработки

Раздел	Наименование раздела	Виды документов	Основные критерии
3.10	"Нетипичные ситуации" для деталей и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - План реагирования в нетипичных ситуациях (НС) для рабочего персонала - Записи о нетипичных ситуациях 	<ul style="list-style-type: none"> - «необычный» продукт и ситуации с оборудованием определены измеримыми значениями или четким описанием (например, нехватка мощности, отсутствующее оборудование, странный запах, нарушение SPC, последовательные несоответствующие детали, не идентифицированные детали) - считаются ли «упавшие» детали «необычной» ситуацией - определено - Правила реагирования (распространения). Действия: как перезапустить производство? Записи: возникновение записывается по типу феномена в «контрольном листе» - деятельность по расследованию. - предыдущие детали контролируются и блокируются Определение НС для продукта: увеличение количества несоответствующей продукции, последовательный дефект, неизвестный дефект, новое место возникновения дефекта, упавшая деталь. Для оборудования: перебой в снабжении (электричество, вода, газ, масло, др.), незапланированная остановка, звуки, запах, утечка масла.
3.13	Деятельность по улучшению в цехе	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Процедура быстрого реагирования на проблемы качества в производстве - График с результатами и целями (каждый процесс) - Записи по совещаниям по качеству 	<ul style="list-style-type: none"> - бережливое производство - внедрение деятельности по улучшению в цехе, вовлечение операторов: группы (5S, TPM, Kaizen), ящик с предложениями и поощрения, зона для совещаний - определение действия по каждой проблеме во время совещаний - доказательство эффективности можно проверить (документы о совещаниях по качеству, план действий с целями и сроками выполнения) - проводится проверка результатов предыдущих действий.
3.14	Управление процессом отгрузки/доставки (упаковка).	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление производством - Ярлык приемки 	<ul style="list-style-type: none"> - Ярлык приемки в результате проверки прикреплен. - Сопроводительный ярлык с SR символами - Отметка/запись для неполного контейнера - Соблюдение принципа FiFo - Тип упаковки соответствует спецификациям - Отсутствие риска смешивания
3.15	Хранение готовой / незавершенной продукции	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление производством - Планировка склада 	<ul style="list-style-type: none"> - Планировка и зоны хранения - Ярусность определена - Защита от окружающей среды обеспечена - Ответственный за хранение определен - Риск загрязнения отсутствует - Соблюдение принципа FiFo - Межоперационный запас сведен к минимуму - Запас между двумя процессами защищен от повреждения - Предотвращение смешивания

Раздел	Наименование раздела	Виды документов	Основные критерии
3.16	Прослеживаемость	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Идентификация и прослеживаемость - Записи в чек-листах - Карты прослеживаемости 	<ul style="list-style-type: none"> - Стандарт поясняет прослеживаемость и метод поиска - Прослеживаемость в течение 2 часов выполняется – брать конечное число деталей - Идентификация партий, включающая детали, сырье и все процессы по деталям с характеристиками по безопасности, если возможно производится - Записи: номер партии, количество, дата производства, контроль и доставка, включая количество, некоторые условия производства (чек-лист запуска, оснастка/номер пресс-формы) - стандарт поясняет прослеживаемость и метод поиска - можно сделать это по-другому: от сырья до произведенных деталей
3.17	Обслуживание оборудования и оснастки	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление оборудованием - СТО Управление оснасткой - План-график обслуживания на год, критерии и записи о проверке оборудования имеются: - Бирка о пригодности (чек-лист запуска) - Чек-листы (предметы проверки) - Запасные части и их отслеживание - Данные по мониторингу срока службы инструмента/оснастки - Отчет о результативности обслуживания 	<ul style="list-style-type: none"> - Оборудование и оснастка с SR отмечены SR в план-графике, имеют приоритет в обслуживании, дополнительное внимание, значок на оборудовании и оснастке. - Техническая пригодность контролируется системой (например, 1С), а не только графиком - Срок технической пригодности указан на каждом станке. - Есть критерии проверки после наладки (пробный запуск и утверждение результатов) - Стандартизация проверок и тех. обслуживания с применением блок-схем / рисунков. Используется чек-лист. - Перечень и отслеживание запчастей - Мониторинг срока службы инструмента/оснастки и интервалов между ТО (по количеству смыканий) - Отчет о результативности обслуживания (время простоев, отношение превентивного и корректирующего обслуживания). Результативность обслуживания отслеживается с помощью индикаторов процесса (KPIs): наличие оборудования, среднее время ремонта (MTTR), средняя наработка на отказ (MTBF) Оснастка: <ul style="list-style-type: none"> - состояние расходных / быстроизнашиваемых изделий и отслеживание

Раздел	Наименование раздела	Виды документов	Основные критерии
3.18	Поверка, калибровка, аттестация измерительного инструмента и калибров	<ul style="list-style-type: none"> - СТО Управление средствами измерения - График поверки/калибровки на год - Бирка пригодности - Результаты калибровки - Сертификат калибровки - Договор с компанией, осуществляющей поверку/калибровку - Ответственный по поверке/калибровке (сертифицирован внешним обучением) - Лист ежедневных проверок с отметками о пригодности измерительного приспособления перед использованием 	<ul style="list-style-type: none"> - Продемонстрировать, как отслеживается график - Продемонстрировать пример проверки тех. пригодности измерительного приспособления - Продемонстрировать бирку пригодности на измерительном приспособлении

уделяется отслеживанию изменений, ведению баз данных по изменениям.

- Стандарт по изменениям 4М.
- База незапланированных изменений.
- Стандарт по изменениям процесса/производственной площадки.
- Стандартные формы по изменениям процесса.
- Список (база) изменений процесса.
- Документ с анализом рисков изменений.
- План действий по изменениям процесса.
- План управления, рабочие инструкции, деятельность по наращиванию мощностей по изменениям.
- Характеристики продукта, воспроизводимость процесса, цели.
- База отслеживания запланированных изменений, PSW/PPAP (или аналог)
- Раздел 4.3. Управление изменениями в ди-зайне (продукте)
- Стандарт по изменениям процесса/производственной площадки.
- Записи по качеству (база): запрос на изменение процесса/производственной площадки; запрос на изменение конструкции (продукта).
- Данные по характеристикам продукта, воспроизводимость процесса.

Блок 5. Обучение рабочих (операторов).

Обучение операторов в процессе серийного производства и оценка навыков оператора содержат требования по проведению многоуровневых аудитов: наблюдений за оператором с заполнением чек-листов, наличие полных, качественных обучающих материалов для осуществления обучения, в том числе отдельное внимание в них должно быть отведено обуче-

нию в отношении специальных характеристик продукции.

Перечислим следующие требования к обучению:

1. Обучение запланировано и проводится с привязкой к каждому уровню оператора.
2. Есть записи с подтверждением проведения обучения операторов.
3. Осуществляются наблюдения за работой после обучения.

Методические материалы (презентации) по обучению должны включать:

1. Информацию о производственных операциях, основанная на рабочих инструкциях (включая информацию о технологии производства).
2. Управление несоответствующей продукцией.
3. Нетипичные ситуации, способы реагирования при их возникновении
4. Применение измерительного инструмента.
5. Изучение плана управления.
6. Знание продукта.
7. Доработку, если применимо.
8. Организацию рабочего места и безопасность рабочего места
9. Продукты с характеристиками по безопасности и регламенту (если применимо).

Перечень документации и ключевые моменты, на которые следует обратить внимание при выполнении требований блока 5:

- Учебный план.
- Учет обучения.
- СТО «Порядок подготовки и переподготовки, оценка компетентности, осведомленности и мотивации персонала».
- Правила по переобучению.
- Записи по переобучению при возвращении обученных операторов к работе по тому же про-

цессу спустя какое-то время (долгое отсутствие, смена работы).

- СТО «Порядок подготовки и переподготовки, оценка компетентности, осведомленности и мотивации персонала».

- СТО «Многоуровневые аудиты».

- Записи по контролю качества.

- Уровень брака, запись действий.

- Подтверждение качества изделий при работе новых/временных операторов.

- Оценку уровня квалификации оператора (включая временных операторов).

- Учет обучения, записи обучения.

- Матрицу компетентности, доступную для производства.

- График наблюдения за операторами.

- Записи о наблюдении за операторами для проверки выполнения операций в процессе (чек-листы).

Блок 6. Управление субподрядчиками. В блоке 6 приведен перечень документированных элементов и ключевые моменты, которые необходимо разработать для выполнения требований по управлению субподрядчиками. Здесь проверяется выполнение требований по установке целей по качеству поставщиков в договоре, требований по оценке действующих поставщиков по разработанной системе показателей, требований по проведению аудитов поставщиков с формированием плана корректирующих действий.

Также блок 6 охватывает вопросы открытия и мониторинга выполнения запросов 8D поставщикам при возникновении несоответствий. Должна поддерживаться в актуальном состоянии база 8D субпоставщиков, где отслеживается информация от открытых запросах 8D, сроки закрытия этапов 8D субпоставщиком.

Перечень документированных элементов данного блока требований:

- СТО Управление закупками.

- Бальная оценка поставщиков.

- СТО Аудит.

- Матрица планирования аудитов.

- Графики аудитов на 1 год.

- Реестр отчетов по аудитам с отметками о выполнении плана корректирующих действий (ПКД).

- Отчеты об аудитах поставщиков.

- Стандарт СТО Процедура по решению проблем по качеству.

- База 8D субпоставщиков.

- Отчеты 8D.

- Наличие подтверждающих документов выполнения корректирующих мероприятий.

Таким образом, требования к СМК касающиеся системных вопросов и серийного произ-

водства в большинстве случаев ориентированы на практическое выполнение совокупности требований в аэрокосмической и оборонной отраслях. Сформированные в блоках 1-6 конкретные наименования документированных элементов, позволяя производственным организациям, внедряющим специальные требования к СМК, касающиеся общесистемных требований и требований на этапе серийного производства изделий аэрокосмической техники, действовать с наибольшей эффективностью. Также это позволит сократить затраты времени и человеческих ресурсов на понимание стандартов ISO 9001 и AS/EN 9100 и определения формы их реализации.

Как показывает практика, поставщики производителя изделий аэрокосмической техники сталкиваются с тем, что потребитель обобщенно информирует поставщика о требованиях к СМК и производственной системе, без конкретизации отдельных, часто сложных вопросов. В результате это приводит к множественным замечаниям на аудитах потребителя и снижению оценки поставщика. Применение разработанных рекомендаций позволит сократить подобные риски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ проблем и определение путей развития производственных систем автомобильного производства / В.Н. Козловский, Д.И. Благовещенский, Д.В. Айдаров [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2020. – Т. 22. – № 6. – С. 57-63.
2. Васильев, В.А. Информационное обеспечение для управления качеством автокомпонентов / В.А. Васильев, Г.Ф. Биктимирова // Качество. Инновации. Образование. – 2015. – № 8 (123). – С. 24 – 28.
3. ГОСТ Р 58045-2017. Авиационная техника. Менеджмент риска при обеспечении качества на стадиях жизненного цикла. Методы оценки и критерии приемлемости риска = Aircraft equipment. Risk management for quality assurance through life cycle stages. Risk assessment methods and acceptability criteria : издание официальное : принят и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. N 2125-ст : введен впервые : дата введения 2018-06-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е.Жуковского, ООО «Центр «Приоритет. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – 2018. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200158328> (дата обращения: 19.07.2020).

IMPROVEMENT OF THE REQUIREMENTS OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR PRODUCTION PROCESSES

© 2022 D.V. Antipov, D.A. Gorohova, A.V. Artyukhov, A.S. Klentak

Samara National Research University named after Academician S.P. Korolyov, Samara, Russia

The article deals with the implementation of the requirements of the standard AS/EN 9100:2016 "Quality management systems. Requirements for aviation, space and defense organizations. Blocks of special requirements for the QMS concerning general system requirements and requirements at the stage of mass production of aerospace products are presented and considered. The article also provides a list of documented elements that need to be developed to meet the requirements of each subsection of the AS / EN 9100 standard and the key points that you should pay attention to.

Keywords: Quality Management System; quality control; production process control; special requirements for QMS.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-4-137-147

REFERENCES

1. Analiz problem i opredelenie putej razvitiya proizvodstvennyh sistem avtomobil'nogo proizvodstva / V.N. Kozlovskij, D.I. Blagoveshchenskij, D.V. Ajdarov [i dr.]. – Tekst: neposredstvennyj // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2020. – T. 22. – № 6. – S. 57-63.
2. Vasil'ev, V.A. Informacionnoe obespechenie dlya upravleniya kachestvom avtokomponentov / V.A. Vasil'ev, G.F. Biktimirova // Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. – 2015. – № 8 (123). – S. 24 – 28.
3. GOST R 58045-2017. Aviacionnaya tekhnika. Menedzhment riska pri obespechenii kachestva na stadiyah zhiznennogo cikla. Metody ocenki i kriterii priemlemosti riska = Aircraft equipment. Risk management for quality assurance through life cycle stages. Risk assessment methods and acceptability criteria : izdanie oficial'noe : prinyat i vveden v dejstvie Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 29 dekabrya 2017 g. N 2125-st : vveden v pervye : data vvedeniya 2018-06-01 / razrabotan Federal'nym gosudarstvennym byudzhetnym uchrezhdeniem «Nacional'nyj issledovatel'skij centr «Institut imeni N.E.ZHukovskogo, OOO «Centr «Prioritet. – Tekst : elektronnyj//Elektronnyj fond pravovyh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov : [sajt]. – 2018. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200158328> (data obrashcheniya: 19.07.2020).

Dmitry Antipov, Doctor of Technics, Professor, Head of the Department of Aircraft Production and Quality Management in Mechanical Engineering. E-mail: antipov.dv@ssau.ru

Darya Gorohova, Graduate Student of the Department of Aircraft Production and Quality Management in Mechanical Engineering.

Alexander Artyukhov, Candidate of Technical Sciences, General Director of JSC «United Engine Corporation».

Anna Klentak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Heat Engineering and Thermal Engines. E-mail: anna_klentak@mail.ru