

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2020.31.96.039

Корреляция жизненного цикла выпускаемой продукции и системы менеджмента качества предприятия авиационной отрасли в едином информационном пространстве

Застровская Алёна Андреевна

Студент магистратуры кафедры 104
«Технологическое проектирование и управление качеством»,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 41;
e-mail: ena.zastrovskaya@yandex.ru

Сафоклов Борис Борисович

Старший преподаватель кафедры 104
«Технологическое проектирование и управление качеством»,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: safoklovbb@mail.ru

Серебрянский Сергей Алексеевич

Кандидат технических наук,
доцент кафедры 101
«Проектирование и сертификация авиационной техники»,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: s-s-alex@mail.ru

Аннотация

В статье представлено обоснование, почему в современных конкурентных условиях производства проблема совершенствования систем менеджмента качества предприятий авиационной промышленности является приоритетной. Это связано с тем, что все большее распространение получают так называемые специальные производственные или технологические процессы, результаты которых, в виде определенных показателей качества выпускаемой продукции, сложно или невозможно проконтролировать в условиях серийного производства. Введено новое понятие информационное обеспечение процесса системы менеджмента качества (ИОП СМК). Планирование, обеспечение, управление и улучшение качества на всех этапах жизненного цикла изделия авиационной индустрии является системой взаимосвязанных факторов. Качество представляет собой комплексную

характеристику продукции, услуги или процесса. Ключевую роль в его оценке играет понятие надежности в заданный момент времени, учитывая технические условия и требования. Требования к качеству продукции закладываются на стадии проектирования разработчиком, в производственных условиях обеспечиваются технологическими процессами, а эксплуатирующие организации обязаны эти требования к качеству продукции поддерживать использованием новейшего оборудования, контрольно-проверочной аппаратуры и инструментов, средствами метрологии и высоким уровнем квалификации специалистов. Качество как мера оценки продукции предприятия направлено на удовлетворение потребностей, но ни потребности, ни степень их удовлетворения не материальны. Подытоживая вышесказанное, можно сделать заключение о том, что «качество» как инструмент – несет в себе информацию о свойствах изделия.

Для цитирования в научных исследованиях

Застровская А.А., Сафоклов Б.Б., Серебрянский С.А. Корреляция жизненного цикла выпускаемой продукции и системы менеджмента качества предприятия авиационной отрасли в едином информационном пространстве // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 6А. С. 300-311. DOI: 10.34670/AR.2020.31.96.039

Ключевые слова

Система менеджмента качества, единое информационное пространство, информационная поддержка, стадии жизненного цикла, конкурентоспособность продукции, защита информации, функциональная модель.

Введение

Контроль информации о свойствах изделия осуществляется системой менеджмента качества (СМК), которая представляет собой часть общей системы управления организацией, имеющая своей целью обеспечение стабильного качества оказываемых услуг и производимой продукции [Губарев, Макарова, 2012]. СМК предусматривает постоянное совершенствование всех процессов предприятия, что напрямую повлияет на конкурентоспособность не только выпускаемой продукции или услуги, но и самого предприятия.

Важнейшим принципом СМК, в соответствии со стандартами ИСО серии 9000, является процессный подход. Это предполагает, что СМК представляет собой цепочку (последовательность) циклически повторяющихся процессов, каждый из которых имеет вход и выход. Причем выход одного процесса является входом другого. Как уже отмечалось, эти входы и выходы могут представлять собой материальные объекты. Но все без исключения (и материальные, и нематериальные) входы и выходы несут информацию о своих свойствах. Именно эта информация используется для управления процессами. Возможность и умение получить, обработать, проанализировать информацию и принять на ее основе адекватное решение является одним из условий эффективного управления жизненным циклом изделия [Бойцов, 2005].

Наличие информационного пространства СМК позволит объединить все этапы и объекты предприятия, все процессы и продукцию, все компоненты контроля этапов производства, контроль качества сопровождающих любое производство услуг в организации. Положит начало

для интеграции в информационное поле жизненного цикла изделия [Стрелец, Серебрянский, Шкурин, 2019]. Формирование баз данных, стандартизация их форм, обеспечит внедрение и применение на современном уровне технологий автоматизации в информационном пространстве, повысит ее доступность и интуитивную адаптивность для всех сотрудников предприятия.

Основная часть

Взаимодействие и взаимопонимание при совместной работе территориально удаленных участников одного процесса, т.е. работающих над проектом сложного технического изделия из разных мест и в разное время, явление достаточно обыденное в наше время. Подобная работа приводит к общему увеличению объёма информации и её перераспределению между участниками Рисунок 1.

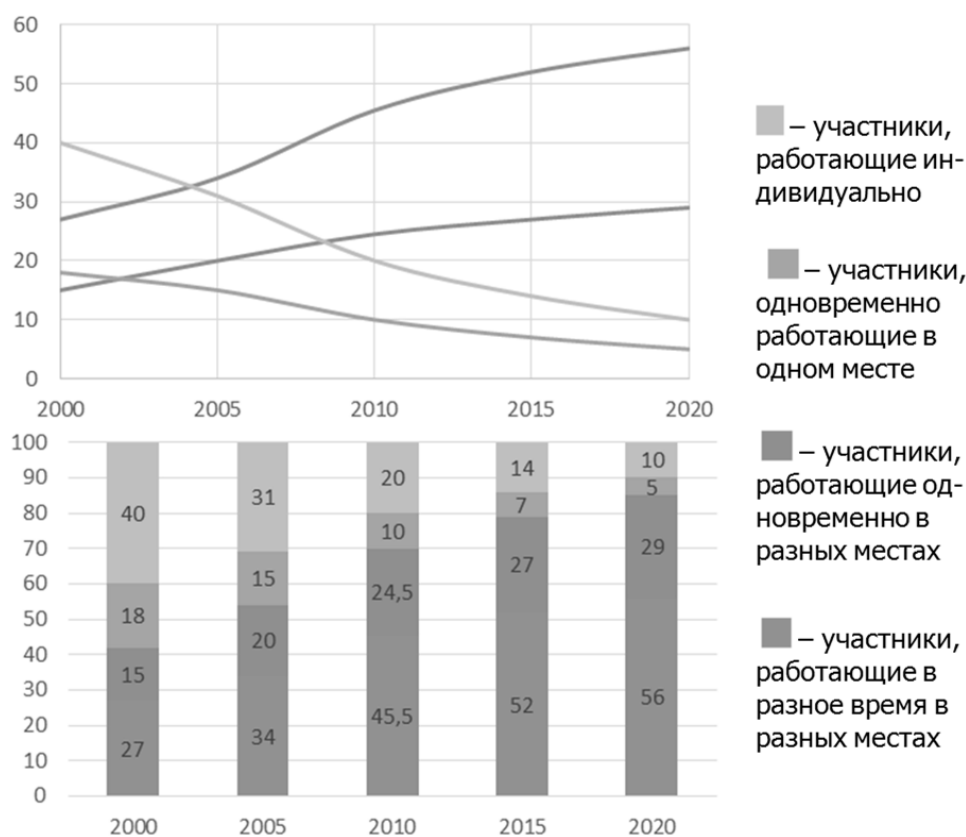


Рисунок 1 – Тенденции, направления и распределение совместной работы участников процессов в виртуальных средах

Сегодня отсутствует общепринятая методика определения уровня конкурентоспособности технически сложной промышленной продукции, в том числе и авиационной. Это усложняет выполнение заданных требований к изделию АТ на основе поэтапного планирования и контроля соответствия изделия заданным лётно-техническим, технологическим и эксплуатационным требованиям, а также поддержания такого соответствия требованиям на протяжении всех этапов ЖЦИ.

Важнейший фактором для улучшения результативности и эффективности СМК является информационное обеспечение процесса. Использование информационного обеспечения процесса (ИОП) СМК повысит все показатели, и неизбежно приведет к увеличению конкурентоспособности изделий.

Рассмотрим следствия применения ИОП СМК и увеличение эффективности:

- автоматизация информационного анализ входных и выходных данных, сопровождающих различные этапы НИР и ОКР продукции или услуги, с целью формирования решений, обеспечивающих оптимальное выполнение технического задания (ТЗ);
- постоянный анализ расходов на «допроизводственном» этапе для продукции или для оказания услуги, с целью выбора оптимального комплекса технологических процессов (ТП);
- автоматизация контроля качества и снижение производственных издержек вследствие интеграции в единую информационную среду всех этапов, стадий жизненного цикла продукции (изделия);
- повышение эффективности процессов благодаря информационному взаимодействию с внешними агентами (подрядчиками, субподрядчиками, поставщиками, транспортными компаниями и т.п.).

Применение ИОП СМК является одновременно и производным современного всеобщего управления качеством (TQM), и его развитием. Внедрение ИОП СМК на предприятии — это реализация основных принципов TQM.

Конкурентоспособность авиационной продукции – понятие комплексное, которое требует многогранной и непрерывной оценки состояния изделия АТ и его составных частей в реальном времени [Судов, Петров, Петров, Осяев, Серебрянский, 2018]. Этому способствует использование цифровых технологий и переход к гибкому управлению жизненным циклом изделия, включая этап утилизации.

Для каждой стадии жизненного цикла сложного технического объекта характерны два слоя: информационный и материальный. В информационном слое создаются описания изделий и процессов различного назначения. Он характеризуется преобладанием интеллектуального труда. В материальном слое по описаниям, представленным в различной форме, выполняется материализация изделий и процессов.

В результате формируется единое информационное пространство, которое представлено на рисунке 2, обеспечивающее полную цифровизацию всех этапов жизненного цикла АТ и управление ими.

Интеграция информационных потоков позволяет проводить оптимизацию взаимодействия между этапами с позиции системы менеджмента качества на соответствие требований выпускаемой продукции и эффективности использования ресурсов [Норенков, 2002].

Данная концепция управления ЖЦИ АТ предполагает, что вместе с самолетом заказчик получает «не просто сервис, а целую цифровую экосистему» оказания услуг. Такой подход позволяет повысить эффективность использования судна на основе полученных в процессе эксплуатации данных и автоматизированного оперативного взаимодействия всех участников кооперации – от самолетостроителя и его поставщиков до авиакомпаний и организаций, которые занимаются техническим обслуживанием воздушных судов [Азаров, 2003].

Выше была рассмотрена ИОП СМК - часть информационной среда организации. Отсюда при проектировании, создании, использовании, анализе и автоматизации ИОП СМК должны применяться единые информационные стандарты предприятия.

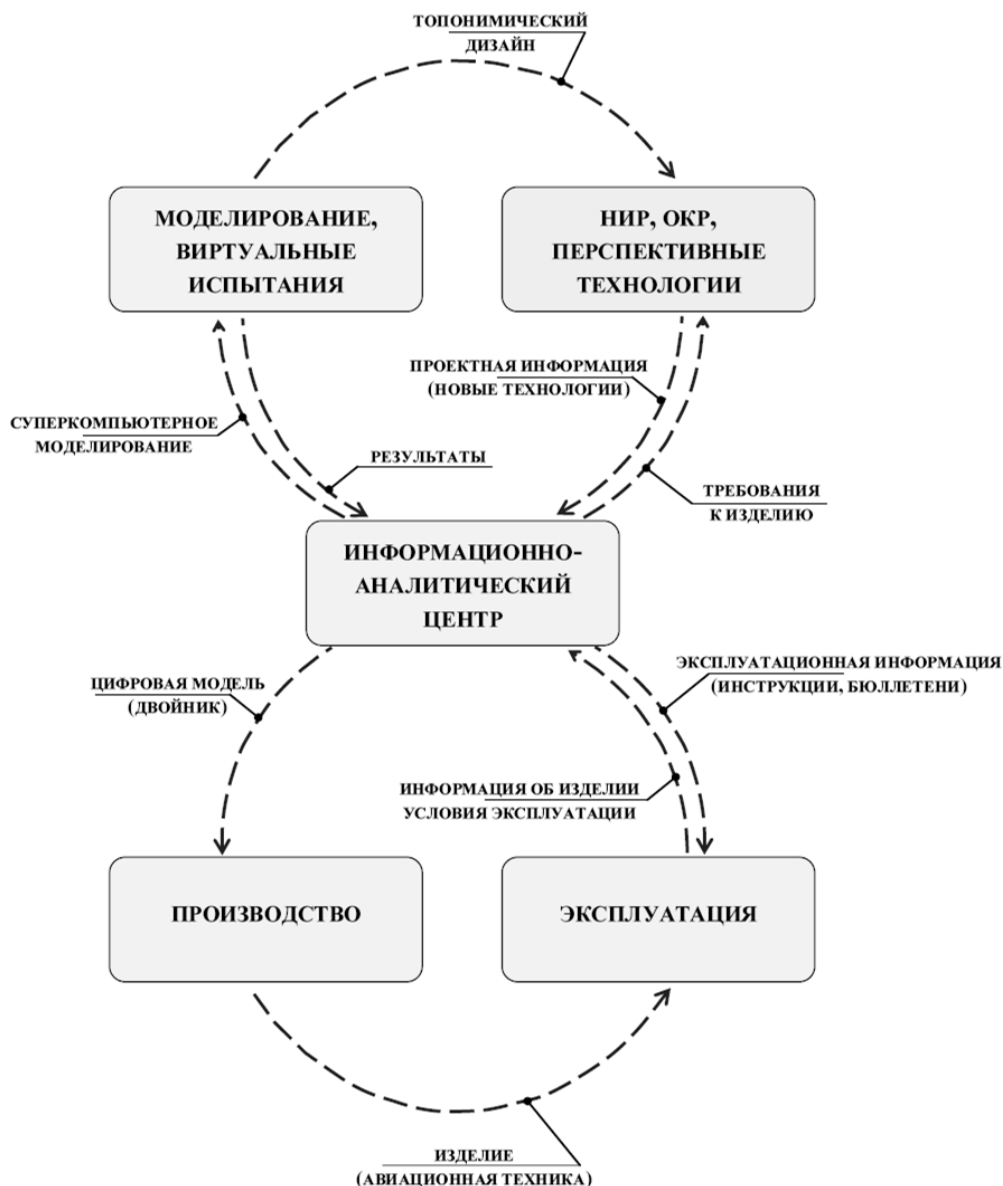


Рисунок 2 – Единое информационное пространство обеспечение процесса (ИОП) СМК

Нормативно-организационная база СМК формируется из двух частей:

1. Нормативно-методическое обеспечение СМК, включающая в себя основной набор документов по менеджменту качества предприятия;
2. Информационная система сбора, регистрации, хранения и обработки данных о качестве (система ИОП СМК), которая должна быть интегрирована в единое информационное пространство.

Подготовка к реализации этих частей основывается на использовании функциональных моделей процессов управлением качеством [6]. Модель строится методом декомпозиции: от крупных составных структур к более простым. На основе функциональной модели определяется матрица ответственности всех участников процесса, обеспечивающих повышение качества и конкурентоспособности производимой продукции. Главная задача создаваемой модели - отражение деятельности на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги. Таким

образом, создание функциональной модели позволяет определить структуру документированной системы менеджмента качества, соответствующей требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015.

Внедрение технологий информационного обеспечения СМК целесообразно начинать с технологий информационного обеспечения процессов жизненного цикла продукции на стадиях проектирования и производства (PDM-технологий).

Учитывая огромный выбор PDM-систем вопрос применения наиболее оптимальной системы для конкретного предприятия определяется предъявляемыми к PDM-системе требованиями.

Структурируя систему целесообразно использовать ту модель ИОП СМК организации, которая будет функционировать на основе используемых предприятием информационных технологий рисунок 3. Подобная форма является наиболее результативной.

Данная форма:

- соответствует современным принципам менеджмента качества;
- соответствует философии всеобщего управления качеством (TQM).

Следуя вышеустановленным принципам подразделения организации, находятся в единое информационное поле за счет применения унифицированных программных средств.

В соответствии с данной моделью документооборот осуществляется в едином информационном пространстве участниками процесса посредством технологий информационного обеспечения СМК.

Необходимо сформировать перечень информации, для построения модели информационного обеспечения СМК. Перечень (состав) информации должен охватить максимально возможное число процессов на этапах жизненного цикла изделия. Он должен быть сформирован таким образом, чтобы по полученным данным четко выстраивалась структура документооборота не только на уровне подразделений, но и на уровне сотрудников, т.е. должен быть известен цикл прохождения каждого документа, начиная с его замысла до помещения в архив и последующего использования [Миросников, 2005]. Результаты анализа информации должны выявить все точки останова документа (контроль, визирование и т.д.).

Таким образом, можно сформулировать следующие требования к содержанию перечня необходимой информации:

- охват максимального числа процессов, в том числе и процессов информационного обеспечения СМК;
- обеспечение возможности проследить цикл прохождения документации;
- обеспечение формирования перечня применяемой нормативной документации;
- обеспечение формирования перечня применяемых материалов, приобретаемых деталей, а также перечня их поставщиков;
- сбор информации о процессах обеспечения качества;
- формирование перечня потребителей организации и приобретаемой ими продукции.

Вышеперечисленная информация может быть использована при построении моделей информационной поддержки СМК организаций-участников, разработке шаблонов автоматической маршрутизации документации (автоматизации процессов), электронных описаний изделий, структуры общей базы данных и механизмов информационного обеспечения СМК организации при внедрении технологий информационного обеспечения (Рисунок 4). В итоге все перечисленное должно привести к полному переходу предприятия на безбумажный

документооборот и созданию автоматизированной системы управления качеством и, как следствие, повышению результативности, качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции.



Рисунок 3 – Модель ИОП СМК

Предложенная модель информационного обеспечения СМК совместно со ИТ-службами и отделами автоматизации позволяет создать детализированную модель информационного обеспечения СМК предприятия. В данной модели в режиме реального времени анализируется механизм взаимодействия между подразделениями и их процессами информационного обеспечения, изучаются способы и уровень взаимодействия, степень использования вычислительной техники и возможностей локальной сети, а также формируется перечень процессов, реализуемых каждым участником или должностным лицом, выполняющим эти действия.

В результате анализа собранной информации формируется четкое представление о состоянии информационного обеспечения СМК организации и, в частности, о механизмах взаимодействия подразделений, а также механизмах взаимодействия между сотрудниками внутри каждого подразделения.

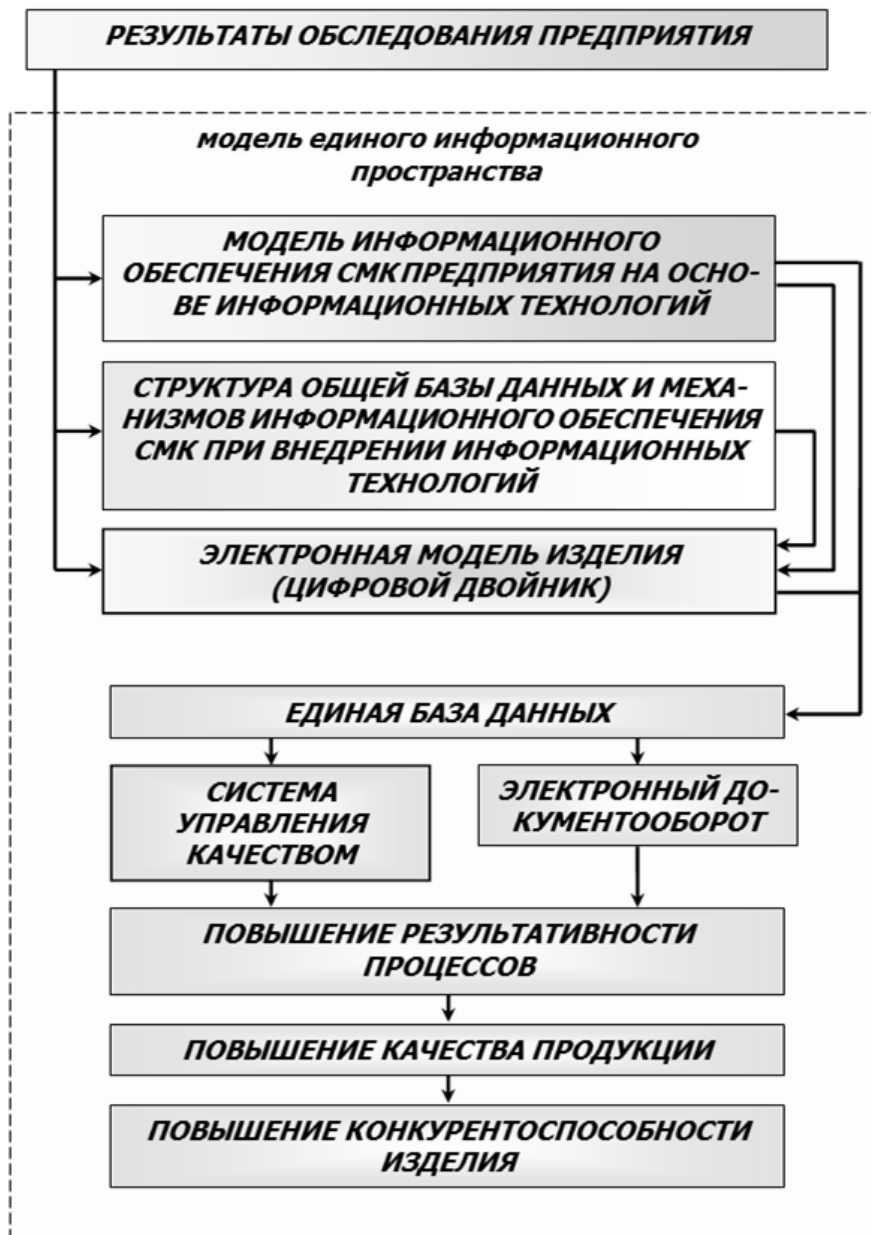


Рисунок 4 – Процедура повышения результативности, качества и конкурентоспособности продукции посредством улучшения ИОП СМК

Для хранения и защиты собранной информации целесообразно создать специальную базу данных. В связи с этим, предпочтительным является сбор всей необходимой информации в электронном виде, которая будет сохранена в соответствующих разделах базы данных [Губарев, 2013].

Требования к информационной безопасности в едином информационном пространстве

определяются в виде совокупности программно-технических средств защиты. Совокупность всех средств защиты составляет комплекс средств защиты (КСЗ).

Комплекс средств защиты должен контролировать доступ пользователей к файлам, программам и т.д. по видам обрабатываемой информации:

- информация с ограниченным доступом;
- информация сетевых систем управления объектов информатизации;
- прочая информация, содержащаяся в корпоративной сети организации;
- информация, поступающая от внешних источников.

Требования к разграничению доступа определяют следующие показатели защищенности, которые должны поддерживаться компьютерной сетью информационного пространства:

- дискретизационный принцип контроля доступа;
- мандатный принцип контроля доступа;
- идентификация и аутентификация;
- очистка памяти;
- изоляция модулей;
- защита ввода и вывода на отчуждаемый физический носитель информации;
- сопоставление пользователя с устройством.

Стандарт ГОСТ Р 50739-95 определяет основные меры по защите информации, обязанности пользователей и должностных лиц, входящих в систему защиты информации в компьютерной сети.

Требования стандарта являются обязательными для работников организации, которые допущены к работе с информацией ограниченного доступа и сведениями, составляющими государственную тайну.

Заключение

Применение информационных технологий позволяет эффективно решать задачи совершенствования СМК, обеспечения качества выпускаемой продукции на основе электронного описания процессов жизненного цикла изделия АТ.

Можно выделить первоочередные задачи в развитии информационных технологий поддержки СМК для организаций – разработчиков стандартов и программных продуктов, а также промышленных предприятий:

- разработка нормативной базы в сфере информационных технологий, соответствующей требованиям отечественных и международных стандартов;
- разработка комплекса отечественных средств информационного обеспечения СМК;
- создание системы обучения специалистов в сфере технологий информационного обеспечения СМК;
- омоложение кадрового состава;
- внедрение нормативной базы и программно-технических решений для подготовки электронной эксплуатационной документации на продукцию;
- формирование приверженности руководителей и специалистов функциональных подразделений к внедрению информационных технологий и СМК;
- применение информационных технологий, улучшающих информационное обеспечение СМК, позволяет разработать оптимизированную модель непрерывного

совершенствования, которая дает возможность оптимизировать и совершенствовать процессы СМК;

– единое информационное пространство реализует непрерывность совершенствования процессов СМК.

Решение указанных задач, в том числе и задач совершенствования СМК на основе улучшения ее информационного обеспечения с целью повышения результативности, позволит создать в отечественной авиационной промышленности условия для эффективного решения актуальной проблемы повышения качества и конкурентоспособности технически сложной и наукоемкой продукции авиастроения.

Библиография

1. Губарев А.В., Макарова Н.В. Проблемы внедрения технологий информационного обеспечения системы менеджмента качества предприятия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. № 8. С. 166
2. Судов Е.В., Петров А.Н., Петров А.В., Осяев А.Т., Серебрянский С.А. Технологии интегрированной логистической поддержки в процессах жизненного цикла авиационной техники. Учебное пособие / - М.: Эдитус, 2018. - 174 с.: ил. ISBN 978-5-00058-821-5
3. Стрелец Д.Ю., Серебрянский С.А., Шкурин М.В. Подход к управлению жизненным циклом изделия авиационной техники с использованием цифровых технологий. В книге: Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2019 Материалы двенадцатой международной конференции. Под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. Москва, 2019. С. 717-719.
4. Бойцов Б.В. Жизненный цикл и реализация летательного аппарата / Б.В. Бойцов, В.Д. Борисов, Н.М. Киселев, В.Г. Подколзин. - М.: Изд-во МАИ, 2005. - 520 с.
5. Азаров В.Н. Интегрированные информационные системы обеспечения качества и защиты информации / В.Н. Азаров, А.В. Вишнеков, Е.М. Иванова и др. - М.: Европейский центр по качеству, 2003. - 384 с.
6. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России / Е.В. Судов [и др.] - М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002. - 127 с.
7. Норенков И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии / И.П. Норенков, П.К. Кузьмик. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 319 с.
8. ГОСТ Р ЕН 9100-2016. Система менеджмента качества предприятий авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности.
9. ГОСТ Р 50739-95. Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования.
10. Мирошников В.В. Информационные технологии в менеджменте качества / В.В. Мирошников // Вестник компьютерных и информационных технологий. - 2005. №4. - С. 45-53.
11. Губарев, А.В. Информационное обеспечение системы менеджмента качества [Электронный ресурс]: [монография] / А.В. Губарев. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013. — 133 с. ISBN 978-5-9912-0347-0.

Correlation of the life cycle of manufactured products and the quality management system of the aviation industry enterprise in a single information space

Alena A. Zastrovskaya

Graduate student of the Department 104
"Technological design and quality management",
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe shosse, Moscow, Russian Federation;
e-mail: ena.zastrovskaya@yandex.ru

Boris B. Safoklov

Senior Lecturer of the Department 104
"Technological design and quality management",
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe shosse, Moscow, Russian Federation;
e-mail: safoklovbb@mail.ru

Sergei A. Serebryanskii

PhD in Technical Sciences, Department 101
"Design and certification of aviation equipment",
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe shosse, Moscow, Russian Federation;
e-mail: s-s-alex@mail.ru

Abstract

The article provides a rationale for why the problem of improving quality management systems of aviation industry enterprises is a priority in modern competitive production conditions. This is due to the fact that the so-called special production or technological processes are becoming more common, the results of which, in the form of certain indicators of the quality of products, are difficult or impossible to control in the conditions of mass production. A new concept of information support of the quality management system (QMS) process has been introduced. Planning, ensuring, managing and improving quality at all stages of the product lifecycle of the aviation industry is a system of interrelated factors. Quality is a complex characteristic of a product, service, or process. The key role in its evaluation is played by the concept of reliability at a given time, taking into account technical conditions and requirements. Product quality requirements are laid down at the design stage by the developer, technological processes are provided in production conditions, and operating organizations are obliged to maintain these requirements for product quality using the latest equipment, control and verification equipment and tools, means of Metrology and a high level of qualification of specialists. Quality as a measure of evaluating the company's products is aimed at meeting needs, but neither the needs nor the degree of their satisfaction are material. Summing up the above, we can conclude that "quality" as a tool – carries information about the properties of the product.

For citation

Zastrovskaya A.A., Safoklov B.B., Serebryanskii S.A. (2020) Korrelyatsiya zhiznennogo tsikla vypuskaemoi produktsii i sistemy menedzhmenta kachestva predpriyatiya aviatsionnoi otrasli v edinom informatsionnom prostranstve [Correlation of the life cycle of manufactured products and the quality management system of the aviation industry enterprise in a single information space]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (6A), pp. 300-311. DOI: 10.34670/AR.2020.31.96.039

Keywords

Quality management system, unified information space, information support, life cycle stages, product competitiveness, information protection, functional model.

References

1. Gubarev A.V., Makarova N. V. Problems of implementation of technologies for information support of the enterprise quality management system // international journal of applied and fundamental research. 2012. No. 8. P. 166
2. Sudov E. V., Petrov A. N., Petrov A.V., Osyayev A. T., Serebryansky S. A. technologies of integrated logistics support in the processes of the life cycle of aviation equipment. Textbook / - Moscow: Editus, 2018. - 174 p.: Il. ISBN 978-5-00058-821-5
3. Strelets D. Yu., Serebryansky S. A., Shkurin M. V. Approach to life cycle management of aviation equipment products using digital technologies. In the book: Managing the development of large-scale MLSD systems ' 2019 Proceedings of the twelfth international conference. Under the General editorship of S. N. Vasiliev, A.D. Tsvirkun. Moscow, 2019. Pp. 717-719.
4. Boitsov B. V. Life cycle and implementation of the aircraft / B. V. Boitsov, V. D. Borisov, N. M. Kiselev, V. G. Podkolzin. - Moscow: MAI Publishing house, 2005. - 520 p.
5. Azarov V. N. Integrated information systems for quality assurance and information protection / V. N. Azarov, A.V. Vishnekov, E. M. Ivanova et al. - Moscow: European center for quality, 2003. - 384 p.
6. the Concept of development of CALS-technologies in the industry of Russia / E. V. Sudov [et al.]- Moscow: SIC CALS-technologies "Applied logistics", 2002. - 127 p.
7. Norenkov I. p. Information support for high-tech products. CALS-technologies / I. P. Norenkov, P. K. Kuzmik. - Moscow: Bauman Moscow state technical University, 2002. -319 p.
8. GOST R EN 9100-2016. Quality management system for enterprises in the aviation, space and defense industries.
9. GOST R 50739-95. Computer aids. Protection against unauthorized access to information. General technical requirements.
10. Miroshnikov V. V. Information technologies in quality management / V. V. Miroshnikov // Bulletin of computer and information technologies, 2005, no. 4, Pp. 45-53.
11. Gubarev, A.V. Information support of the quality management system [Electronic resource]: [monograph] / A.V. Gubarev. - Moscow: Hotline-Telecom, 2013. - 133 p. ISBN 978-5-9912-0347-0.