

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ МЕНЕДЖМЕНТА КОНФИГУРАЦИИ

© 2012 Л.В. Федотов<sup>1</sup>, А.Ю. Дятлов<sup>2</sup>, М.В. Ермоленко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт)

<sup>2</sup> ООО «Авиакомпания Волга-Днепр», г. Ульяновск

Поступила в редакцию 05.10.2012

В статье рассматриваются вопросы управления конфигурацией воздушного судна в рамках интегрированной системы управления качеством эксплуатанта, как основного потребителя инженерных характеристик воздушного судна с целью сокращения издержек на доработки и использования на стадии эксплуатации. Ключевые слова: управление конфигурацией, система управления качеством, жизненный цикл АТ.

Управление конфигурацией как управленческая дисциплина, использующая техническое и административное руководство для разработки, производства и поддержки изделия на протяжении его жизненного цикла наиболее востребована для сложной продукции длительного жизненного цикла, к числу которых относится авиационная техника. Средний срок эксплуатации воздушных судов сегодня укладывается в границы социального поколения 25 лет.

В системе требований семейства стандартов серии ИСО 9000 управление конфигурацией является составной частью управления жизненным циклом продукции, которая обеспечивает решение задач по управлению конфигурацией. Другие дисциплины, участвующие в обеспечении жизненного цикла продукции (а именно, управление документацией, системы материально-технического обеспечения, техническое обслуживание) также могут содействовать выполнению задач по управлению конфигурацией. [1]

Ранние версии требований по управлению конфигурацией рассматривали, в качестве одной из основных задач, документальное оформление и обеспечение полной наглядности текущей конфигурации продукции и состояния выполнения требований к физическим и функциональным характеристикам этой продукции. Другая задача заключалась в том, чтобы все лица, работающие над проектом, в любой момент его жизненного цикла использовали достоверную и точную информацию. Поздние версии соответствующего стандарта МС ИСО 10007, как результат обобщения практики управления конфигурации, накопленной за почти десятилетний период, управление конфигурацией относят к деятельности по менеджменту, которая применяет техническое и административное руковод-

ство на протяжении жизненного цикла продукции, ее объектов конфигурации и связанной с продукцией информацией по конфигурации. [2]

Услуга, связанная с авиaperевозкой, является продукцией авиакомпании и в рамках системы менеджмента качества, интегрированной на требования менеджмента конфигурацией, управление конфигурацией будет ориентировано на прослеживаемость и управление требованиями к качеству, находящимися в зоне ответственности авиаперевозчика.

С точки зрения интересов авиакомпании-эксплуатанта грузовой авиационной техники (АТ), которая является конечным потребителем авиационной техники, посредством внедрения на авиапредприятии ИСМ на основе менеджмента конфигурации реализуются принципы ориентации на потребителя, а также обеспечивается идентификация и прослеживаемость продукции. Авиаперевозчик заинтересован в природе- "происхождении" продукции, которое производитель может обеспечить с использованием менеджмента конфигурации. Помимо этого, авиационная техника относится к тому классу наукоемкой продукции, в которой на каждом последующем этапе производства удорожается внесение изменений и доработок в первоначальные технические условия и чертежи (когда дорого исправлять, целесообразнее предусмотреть). Таким образом, *главной целью управления конфигурацией воздушного судна является максимальное воплощение требований потребителя в инженерных характеристиках воздушного судна, за счет чего происходит одновременное сокращение издержек на доработки и изменения на стадии производства, а также эффективное управление изменениями и доработками ВС.*

*Конфигурация ВС* представляет собой совокупность функциональных, эксплуатационных и физических характеристик воздушного судна. Конфигурация документируется в соответствующей конструкторской и технологической документации, чертежах на изделие, электронных образах и моделях, регламентирующих характеристики будущего ВС на всех стадиях ЖЦ его производства.

*Федотов Леонид Викторович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой управления качеством. E-mail: ouip@inbox.ru*

*Дятлов Андрей Юрьевич, кандидат технических наук, директор по качеству. E-mail: a.dyatlov@volga-dnepr.com*  
*Ермоленко Мария Владимировна, руководитель группы качества. E-mail: mariya.ermolenko@volga-dnepr.com*

Управление конфигурацией (Configuration Management) - управленческая технология, направленная на установление и поддержание соответствия функциональных, физических и эксплуатационных атрибутов (свойств, характеристик) изделия заданным требованиям (в т.ч. требованиям заказчика), в процессе создания и преобразования информационных моделей этого изделия в течение его жизненного цикла.

Управление конфигурацией в данном случае состоит из нескольких этапов:

### *1. Идентификация конфигурации.*

Определение и классификация объектов конфигурации (составных частей ВС – планер, силовая установка, авионика и т.д.), выявление, декомпозиция требований потребителя и законодательных требований к каждому объекту конфигурации. Это могут быть требования к функциональности ВС, его эксплуатационным свойствам (дальность полета, взлетный вес, высота полета, крейсерская скорость, расход топлива, шумовые ограничения, возможность загрузки с помощью специальных автоматизированных погрузочных систем, размеры грузовой кабины и т.д.), которые ложатся в основу маркетинговой концепции ВС. На данном этапе для идентификации требований потребителя используются маркетинговые приемы исследования рынка, также могут быть использованы методы менеджмента качества, например QFD – структурирование функции качества. Требования, входящие в концепцию ВС, могут быть представлены в форме древовидной структуры.

Далее концепция реализуется в виде конкретных конструкторских решений разработчика ВС, обеспечивается согласованность потребительских требований и инженерных характеристик продукта.

Результатом данного этапа является базовая конфигурация - информационная модель, утвержденные технические условия, проектная документация, модели конструктивных элементов, требования к испытаниям, руководство по техническому обслуживанию и эксплуатации ВС.

### *2. Контроль конфигурации (управление изменениями).*

После первоначального установления данных о конфигурации ВС необходимо управлять всеми изменениями конфигурации. При этом изменение может быть внесено по инициативе разработчика АТ, потребителя или поставщика комплектующих на любом этапе ЖЦ. Таким образом, необходимо обеспечить эффективное взаимодействие всех заинтересованных сторон.

Любое изменение должно быть классифицировано с точки зрения его сложности, необходимых ресурсов и возможности выполнения. Изменение должно быть подробно описано в технической документации. Также должны быть выявлены элементы АТ, на которые изменение конфигурации может повлиять (учитывая взаимосвязь и взаимозаменяемость элементов конструкции ВС, например, изменение взлетной массы ВС влечет за собой изменение конструкции шасси).

Подход на основе управления конфигурацией также требует всестороннего анализа технических преимуществ (в том числе в денежном выражении), рисков, связанных с изменением, и потенциальных воздействий на контрактные обязательства (например, влияние изменений конфигурации на график поставки АТ).

После проведения данного анализа и распределения ответственности за проведение изменений можно приступить к непосредственному внесению изменений в базовую конфигурацию и выполнению организационных мероприятий по изменению продукции. После завершения изменений проводится оценка их результативности и эффективности.

### *3. Учет статуса конфигурации.*

В соответствии с требованиями МС ИСО 10007 результатом деятельности по учету статуса конфигурации являются записи и отчеты, касающиеся требований к продукции и данных о конфигурации продукции.

Производитель АТ должен осуществлять деятельность по учету статуса конфигурации по всем стадиям жизненного цикла ВС для поддержания и обеспечения эффективного процесса управления конфигурацией. Записи по учету статуса конфигурации должны вестись в процессе деятельности по идентификации конфигурации и управлению изменениями (1 и 2 этапы). Учет статуса конфигурации заключается в регистрации и предоставлении информации для эффективного управления конфигурацией.

Предмет такого учета – информация о текущем статусе идентифицированных объектов конфигурационного управления (конструктивных элементов ВС), предложенных изменениях, а также о выявленных дефектах и отклонениях.

К сожалению, накопленный опыт разработки и модернизации АТ бесследно исчезает со сменой поколений сотрудников, работающих на предприятиях, изготавливающих АТ. Сохранение знаний становится одной из актуальных задач сохранения всей отрасли авиационного производства России. Негативный опыт 90-х годов позволяет учиться на ошибках, используя методы учета изменений конфигурации и соответствующее программное обеспечение для сохранения информации.

Отчет относительно статуса конфигурации, содержащий оперативно регистрируемые и регулярно обновляемые показатели учета статуса конфигурации – это исходные данные для принятия управленческих решений по проекту производства или модернизации АТ.

В системе учета статуса конфигурации накапливаются сводные отчеты о количестве обнаруженных и исправленных дефектов ВС, поступивших и реализованных запросов на изменения, динамике внесения изменений в конфигурацию продукта и др. Такой отчетностью практически пользуются все заинтересованные стороны: заказчики АТ, аналитики, служба качества и руководство предприятия-разработчика.

#### 4. Аудит конфигурации.

Аудит конфигурации ВС – это совокупность процедур систематической проверки соответствия между требованиями, предъявляемыми к ВС и его компонентам, и их фактическими свойствами (характеристиками), выполняемая на всех стадиях ЖЦ. Выделяют два типа аудита конфигурации:

- функциональный аудит конфигурации (формальная экспертиза для проверки того, что элемент конфигурации достиг функциональных и рабочих характеристик, указанных для него в данных о конфигурации продукции). При этом проверяется, насколько элементы конструкции ВС соответствуют требованиям потребителя, установленным в процессе маркетинговых исследований;

- физический аудит конфигурации (формальная экспертиза для проверки того, что элемент конфигурации достиг физических характеристик, указанных для него в данных о конфигурации продукции). При этом проверяется, насколько элементы конструкции ВС соответствуют техническим требованиям, заложенным в проектной документации (подтверждение взаимного соответствия эксплуатационно-технической документации и фактической конфигурации ВС).

Аудит позволяет убедиться в том, что требования потребителя гарантированно реализованы в произведенной АТ и предоставить соответствующие гарантии.

Внедрение подхода на основе управления конфигурацией целесообразнее всего проводить в качестве надстройки над действующей системой менеджмента качества, так как управление конфигурацией позволяет решить следующие частные задачи, которые возникают при внедрении СМК на предприятии:

- обеспечение идентификации и прослеживаемости продукции (п.7.5.3 МС ИСО 9001);
- обеспечение удовлетворенности потребителя (п.8.2.1 МС ИСО 9001);
- обеспечение взаимовыгодных отношений с поставщиками (п.7.4.1 МС ИСО 9001).

Управление конфигурацией позволяет также достичь многих дополнительных преимуществ и решить целый ряд проблем, с которыми сталкивается производитель АТ:

- снизить расходы на доработки и изменения АТ;
- повысить прозрачность и управляемость процесса изменений и доработок АТ;
- добиться максимального соответствия произведенной АТ требованиям потребителя и повысить таким образом продажи АТ, найти новые рынки сбыта (ориентация на потребителя);
- сохранить знания о модернизации и доработках АТ;
- достичь компромисса между разработчиком АТ, эксплуатантом и поставщиками АТИ и комплектующих при внесении конструктивных изменений в АТ, синхронизировать усилия заинтересованных сторон;
- реализовать принцип взаимовыгодных отношений с поставщиками, вовлекая поставщиков в процесс изменений на самых ранних стадиях производства и пытаясь при этом учесть взаимные интересы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ИСО 10007: 95 Административное управление качеством. Руководящие указания по управлению конфигурацией.
2. ИСО 10007: 2003 Менеджмент организации. Руководящие указания по управлению конфигурацией.
3. *F.B. Watts*. Engineering Documentation Control Handbook: Configuration Management for Industry. - Noyes Publications; 2-nd edition, 2000, p.265.
4. *I. Crnkovic, U. Asklund, A. P. Dahlqvist*. Implementing and Integrating Product Data Management and Software Configuration Management. - Artech House Publishers, 2003, p.366.
5. *D.D. Lyon*. Practical CM: Best Configuration Management Practices for the 21st Century. - Raven Pub Co, 2004, p.267.
6. *A.M. Jonassen*. Hass Configuration Management Principles and Practice. - Addison-Wesley Pub Co, 1st edition 2002, p.432.

### INTEGRATED QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR LIFE CYCLE PRODUCT SUPPORT AIRCRAFT BASED ON CONFIGURATION MANAGEMENT

© 2012 L.V. Fedotov<sup>1</sup>, A.Yu. Dyatlov<sup>2</sup>, M.V. Ermolenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ulyanovsk Higher Civil Aviation School

<sup>2</sup> LLC «Volga-Dnepr Airlines», Ulyanovsk

The questions of the aircraft configuration management in an integrated quality management system of the aircraft operator, as the principal consumer of engineering characteristics of the aircraft in order to reduce the costs of modernization and usage in the operation stage.

Key words: configuration management, quality management system, aircraft life cycle.

*Leonid Fedotov, Candidate of Technics, Associate Professor, Head at the Quality Management Department.*

*E-mail: ouip@inbox.ru*

*Andrey Dyatlov, Candidate of Technics, Quality Director.*

*E-mail: a.dyatlov@volga-dnepr.com*

*Maria Ermolenko, Head of Quality Group.*

*E-mail: mariya.ermolenko@volga-dnepr.com*