

УДК 339.1

## КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ АВИАТЕХНИКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВИАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Н. Г. Агеева, А. С. Скутин

*Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)*

Поступила в редакцию 23 марта 2018 г.

**Аннотация:** *состояние процессов управления при создании современной конкурентоспособной авиатехники, а также перспективные направления их развития на авиационном предприятии требуют пересмотра сложившихся в организации процессов проектирования и разработки подходящих инструментов планирования и управления. Цель работы – разработка клиентоориентированной модели управления созданием авиатехники на основе применения таких инструментов, как потребительская ценность, технология системного инжиниринга, технология управления конфигурациями и менеджмента качества для повышения соответствия разрабатываемой продукции постоянно возрастающим требованиям заказчиков.*

**Ключевые слова:** *организация, менеджмент, авиация, потребительская ценность, системный инжиниринг, менеджмент качества, управление конфигурацией.*

**Abstract:** *the state of control processes in the creation of modern competitive aircraft, as well as promising areas of their development in the aviation enterprise require a review of the processes of design that have developed in the organization, and the development of appropriate planning and management tools. The aim of the work is to develop a customer-oriented management model for the creation of aircraft based on the use of tools such as: consumer value, system engineering technology, configuration management technology and quality management to improve the compliance of products under development is constantly increasing customer requirements.*

**Key words:** *organization, management, aviation, consumer value, system engineering, quality management, configuration management.*

Высокая динамичность и сложность внешней среды в совокупности с непрерывно повышающимися требованиями со стороны эксплуатирующих организаций ставят перед авиастроительными организациями сложные задачи. Ситуация усложняется повышением требований по безопасности полетов и снижению воздействия на окружающую среду создаваемой авиатехники со стороны нормативных документов и стандартов по проектированию воздушных судов.

Тенденции на мировых рынках смещаются в сторону конкуренции, основанной на прорывных технологиях и инновациях, главным образом они используются для захвата рынков и создания новых сегментов. Скорость развития технологий непрерывно увеличивается во времени, и отметим, что на рынках высокотехнологичной продукции будет ос-

новная конкурентная борьба в новом тысячелетии. Компании должны быть вовлечены в развитие и рост таких высокотехнологичных рынков на основе имеющихся ключевых компетенций организации, а также искать возможности создания и развития новых компетенций.

Оценка процессов разработки продукции на отечественных авиационных предприятиях показала, что устоявшиеся методы создания (проектирования) изделий не обеспечивают в полной мере разработку востребованной авиатехники без повышенных рисков увеличения сроков и стоимости проекта. Высокие требования к современной авиатехнике переводят ее из разряда сложного изделия в разряд комплексного.

Рост индивидуальных требований и особенности эксплуатации техники со стороны заказчика привели к изменению характера потребительского спроса. Наблюдается смещение массового произ-

водства в сторону индивидуализации (кастомизации) производимой продукции.

Возникает острая необходимость выстраивать производственные процессы по созданию индивидуальной продукции на предприятии с эффективностью, сопоставимой с крупносерийным производством. Важно фокусировать внимание на учете критических требований потребителей и налаживать взаимодействие с потенциальными заказчиками для формирования системы управления на предприятии, гибко адаптируемой к изменениям внешней среды, а также позволяющей создавать продукт, максимально удовлетворяющий потребности авиакомпаний.

Проектирование и реализация современной авиатехники требуют иного подхода к процессам разработки сложных изделий, и существующие модели управления разработкой высокотехнологичной авиатехники на предприятиях необходимо изменять и дорабатывать.

Требуется клиентоориентированное управление, признаком которого является учет потребности рынка, корпоративной культуры и внутренних процессов предприятия при создании исключительной потребительской ценности. Предприятие осознает предпочтения и нужды потребителей и направляет свои усилия и ресурсы на удовлетворение этих нужд.

Создание авиатехники с позиции предоставления потребительской ценности меняет подход к проектированию самого процесса создания этой ценности. Предложение продукта предприятием в этом случае трансформируется в процесс предоставления потребительской ценности, состоящий из трех этапов:

- выбор потребительской ценности, которую будет предлагать компания;
- создание и предоставление ценности рынку, включая разработку характеристик продукта, его цену и систему распределения;

– продвижение потребительской ценности с помощью организации коммуникации с клиентами.

Процесс формирования клиентоориентированного управления представляет собой совокупность итерационных процедур, приближающих объект к желаемому (целевому) конечному состоянию, и предполагает целенаправленный поиск элементов стратегии в реально изменяющейся среде. В процессе создания ценности важными являются оценка корпоративной культуры и внутренних процессов предприятия по созданию потребительской ценности.

Клиентоориентированное управление, прежде всего, требует внимания к самому потребителю, к его ценностям и оценке внутренних возможностей предприятия по их созданию. Поэтому и модель управления предприятием имеет внешнюю и внутреннюю направленность, при которой ожидаемым ценностям потребителей ставятся в соответствие ценности компании, ее организационная культура, компетентность по управлению ресурсами и бизнес-процессом.

Также в рамках жесткоконкурентного рынка необходимо применение новых механизмов управления внешними и внутренними процессами предприятия, направленными на удержание существующих потребителей и снижения затрат, увеличения доходности с продукции. Для этого необходимо выстроить процесс клиентоориентированной модели управления, ориентированный на создание потребительской ценности (рис. 1).

Задача выбора и реализации клиентоориентированной модели управления имеет, с одной стороны, задачу – найти своих покупателей и узнать их ожидаемые ценности, с другой – построить бизнес-процесс, создающий и доставляющий эти ценности потребителю.

Оргструктура и система управления

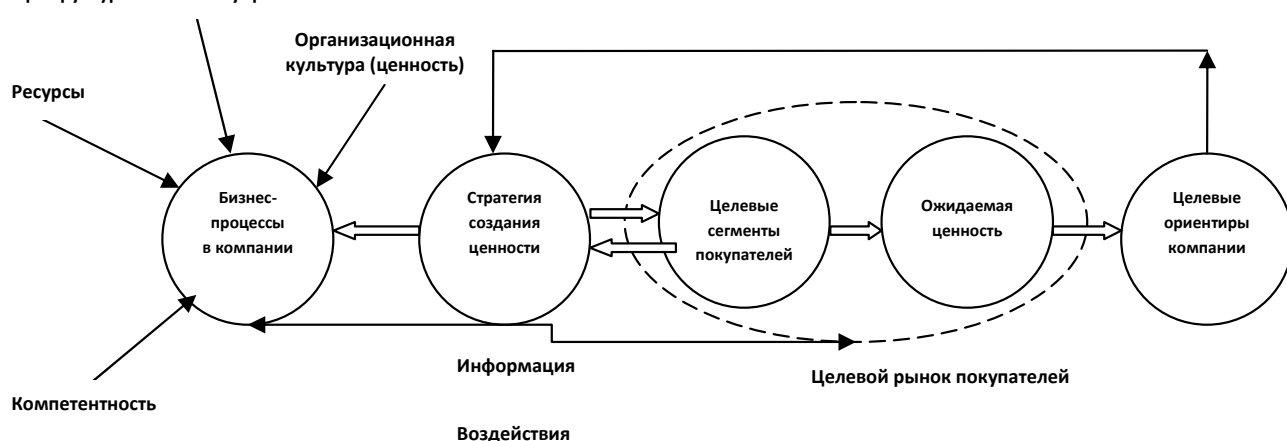


Рис. 1. Процесс разработки клиентоориентированной модели управления

Большой акцент в такой модели управления делается, помимо экономических показателей продукта/услуг, на исследовании целевого рынка потребителей, удовлетворение максимально широкого спектра их запросов. Основное внимание должно быть направлено на удовлетворение потребности потребителей, связанных с расширением модификации продуктов и услуг, разработанных специально для удовлетворения нужд конкретной группы потребителей, позволяющих в перспективе выйти на новые сегменты рынка, усилить бренд компании. А тесное взаимодействие с ведущими потребителями высокотехнологичной техники позволит в дальнейшем привлекать их к подаче идей по улучшению продуктов.

Решения, направленные на учет запросов потребителей в высокотехнологичной технике, приводят к изменению приоритетов в стратегических решениях предприятия как в научном, так и практическом плане.

Усиление конкуренции на высокотехнологичных рынках требует от производителей не только повышения качества продукции, использования новых материалов, совершенствования процессов создания технологий, но и индивидуализации в предложениях продуктов и услуг.

Основой целевых ориентиров клиентоориентированной модели управления предприятием становится направленность на формирование коллективного конкурентного преимущества перед всеми участниками рыночного взаимодействия. Создание взаимосвязанной системы на основе интеграции потребителя в систему принятия решений на предприятии повышает конкурентоспособность организации и качество продукции, позволяет открывать новые направления деятельности.

Но одним из главных направлений клиентоориентированной модели управления предприятием на основе запросов потребителей остается, помимо финансовых целей, повышение эффективности внутренних процессов организации и формирование требований к проекту создания авиатехники и необходимым ресурсам.

В общем виде проект создания авиатехники рассматривается как совокупность взаимосвязанных мероприятий организационного, технического, административного и финансового характера по выполнению задач проектирования, разработки и опытного, а затем серийному производству. Под процессами управления проектом понимаются действия и процедуры, связанные с реализацией функций управления, направленные на обеспечение создания образца авиатехники.

Применение системы универсального менеджмента на авиационном предприятии имеет существенные недостатки, так как она не обладает набором специализированных инструментов для решения задач создания современной сложной авиатехники. Обеспечение разработки сложной высокотехнологичной продукции, которая отвечает первоначальным требованиям потребителей и создается с учетом современных рекомендаций и норм разработки авиационной техники, возможно с применением методологии системной инженерии, что позволит максимально эффективно использовать человеческие, финансовые и другие виды ресурсов, а также проводить и контролировать организационные изменения.

Стоит отметить необходимость применения на предприятии систем менеджмента качества (ГОСТ ISO 9000-2015) при разработке современной техники. Под качеством понимается максимальное удовлетворение требований потребителя, которые он предъявляет к продукции, для сложной высокотехнологичной продукции эти требования могут быть очень многообразны и сложны. В задачи системы менеджмента качества входит управление процессами жизненного цикла (ЖЦ) изделия, направленные на обеспечение минимизации различий потребительских требований к изделию и его фактическими характеристикам, при этом должны строго выполняться нормативные требования стандартов, норм и рекомендаций по разработке авиационной техники. Необходимо учитывать, что качество может непосредственно влиять на репутацию фирмы-разработчика.

Изменение потребительского рынка и повышение его неустойчивости, революционные достижения в технике и производственных технологиях, рост неопределенности при реализации НИОКР требуют пересмотра старой системы управления на предприятии. В настоящее время большинство современных организаций используют процессный подход в управлении при разработке высокотехнологичной техники, так как он позволяет лучше контролировать и оптимизировать основные процессы (бизнес-процессы) при разработке сложной высокотехнологичной техники. Процессный подход включает в себя систематическое определение и менеджмент процессов и их взаимодействия таким образом, чтобы достигать намеченных результатов в соответствии с политикой в области качества и стратегическим направлением организации [1]. Весь проект по созданию авиатехники может быть представлен в виде набора взаимосвязанных этапов, каждый из которых может быть представлен в виде процессов со своими входами и выходами.

Одной из особенностей маркетинга высокотехнологичной продукции является повышенная сложность прогнозирования будущего объема продаж. Целесообразно на этапах рыночных исследований разработать комплексную экономико-математическую модель создаваемого образца и системы его послепродажного обслуживания. В модели необходимо учесть особенности разработки и производства изделия, а также процессы эксплуатации и обслуживания у потенциальных заказчиков. Необходимо учесть современные инструменты и технологии проектирования, особенности технологической подготовки к производству опытных образцов высокотехнологичной продукции, проведению испытаний и особенности серийного производства. Дополнить модель в случае совместной разработки продукта с субподрядчиками. Во время проработки модели необходимо определить критерии выбора авиакомпаний, которые являются для них самыми важными.

Моделирование некоторых этапов жизненного цикла высокотехнологичного изделия может оказаться крайне трудоемким и сложным процессом, взамен этого можно создать имитационные модели этапов жизненного цикла на основе современных

информационных технологий. Демонстрация данной модели разработчикам и исполнителям ТООИР позволит оценить техническую реализуемость проекта, а также возможную стоимость эксплуатации изделия. Демонстрация заказчикам позволит оценить конкурентоспособность продукта и спрогнозировать спрос.

Помимо подготовки к поставке самого изделия, необходимо уже на ранних стадиях проектирования и ознакомить заказчика с программой послепродажного обслуживания изделия и направлениями развития сервисной сети обслуживания. Необходимо как можно раньше обеспечить потребителей требуемой документацией, чтобы подготовить их к использованию сложной высокотехнологичной продукции. Замечания и пожелания от заинтересованных лиц будут основой для проведения корректировки параметров проекта. Отметим целесообразность выпуска изделия в виде различных модификаций на основе базового изделия, что ускорит выпуск новой авиатехники и снизит стоимость разработки. Управление основными процессами по улучшению продукции можно представить в виде следующего циклического алгоритма (рис. 2).



Рис. 2. Применение цикла PDCA при стратегическом планировании развития авиастроительного предприятия

При реализации вышеуказанных мероприятий возникают благоприятные возможности как для потребителя, так и для производителя. Потенциальные заказчики могут спрогнозировать индивидуальный экономический эффект от использования перспективных изделий и сервисных услуг. Это повышает привлекательность новой продукции и понижает вероятность рыночного провала разрабатываемой авиатехники. Разработчик может оперативно внести изменения в параметры разрабатываемой продукции и затратить на это меньше временных, финансовых и других видов ресурсов, по сравнению с изменением параметров изделия, которое уже серийно выпускается и эксплуатируется у заказчика.

Реализация изначальных требований к продукту на дальнейших этапах проектирования происходит при декомпозиции потребительских требований в технические требования к подсистемам и узлам изделия (составление ТЗ на системы и др.), эти процессы будут составлять нисходящую ветвь «V-процесса» проектирования. На восходящей ветви проводится проверка соответствия полученных характеристик изделия и его систем и ранее заданным требованиям. «V-процесс» проектирования применяется крупнейшими авиационными предприятиями, такими как Airbus, Boeing, Embraer, в нем реализована следующая логика: планирование (цель или требования), выполнение действия (разработка изделия), проверка полученного результата (рис. 3).

Снижение финансовых и временных затрат во время проведения работ происходит за счет использования такого мощного инструмента, как парал-

лельный инжиниринг. С помощью программного обеспечения, а также методов управления, направленных на минимизацию возникновения ошибочных решений, достигается координация проектных работ по параллельному созданию различных сложных систем изделия. Проект реализуется посредством создания трехмерного электронного макета изделия (ЭМИ), над которым проектные команды могут работать одновременно и непрерывно в течение суток. ЭМИ содержит большое количество данных о разрабатываемом продукте и управляется посредством информационной системы PDM (Product Data Management – управление данными об изделии), которая также поддерживает и технологию управления конфигурациями.

Если продукт представляет собой набор модификаций на основе базового изделия, то возникает необходимость применения на предприятии технологии управления конфигурациями (УК). Это позволит решить две основные задачи: внешняя задача – создание различных уникальных модификаций изделия, на основе потребностей заказчика и внутренняя задача – управление процессами создания, производства и формирования конфигураций продукта, а также сопровождение и внесение изменений. Достигается это на основе применения специальных регламентов и стандартов УК на предприятии.

Конфигурация представляет собой структуру создаваемого изделия. Данная структура изделия обладает физическими, функциональными и эксплуатационными свойствами и характеристиками. Конфигурация должна отвечать установленным требованиям и должна отражаться в различных информационных моделях.

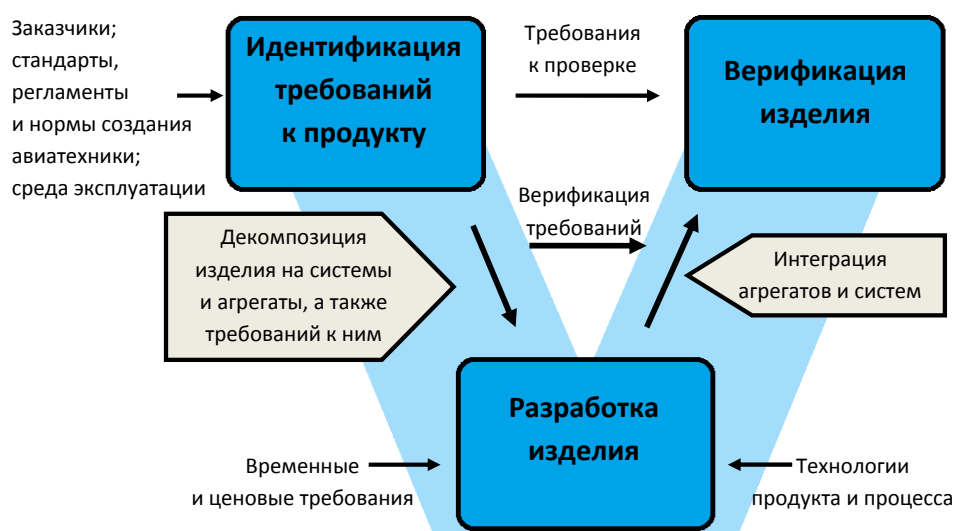


Рис. 3. Процесс разработки изделия с применением системной инженерии



В заключение отметим, что основной акцент при управлении разработкой высокотехнологичного продукта делается на исследование внутренних бизнес-процессов предприятия, а также их взаимосвязь с внешними результатами. Это позволяет выявить и сосредоточить усилия на ключевых бизнес-процессах, которые способствуют удовлетворению запросов потребителей, что ведет к повышению спроса и увеличению прибыли разработчика в условиях ограниченных ресурсов. Важно определить необходимое сочетание вспомогательных и основных внутренних процессов, которое ведет к повышению качества продукции и сокращению издержек.

Приведенный на рис. 2 цикл – алгоритм стратегического планирования развития авиастроительной фирмы, он позволяет определить на начальных этапах проекта экономически целесообразные проектные параметры перспективной продукции, ее технический уровень, что делает возможным более обоснованное планирование научных исследований и разработку авиатехники, а также дает более полное понимание рисков и возможностей организации.

Применение технологий системной инженерии позволяет снизить сроки проектирования и себестоимость изделия, сделать продукт наиболее

экономически обоснованным. Важно создать и поддерживать информационную инфраструктуру на предприятии для правильного и эффективного функционирования процессов. Анализ внутренних процессов создания техники на предприятии позволит:

- оценивать процессы в организации с позиций повышения ими ценности продукта;
- повышать результативность функционирования процессов в организации;
- непрерывно совершенствовать процессы на основе полученной в ходе разработки информации.

Внедрение на предприятии современных инструментов проектирования высокотехнологичной техники, таких как технология системной инженерии, технология управления конфигурациями и менеджмента качества позволит сформировать технологию улучшения управленческих процессов и работ в организации, а также сформулировать основные методологические принципы и подходы управленческих процессов. Применение вышеуказанных инструментов приведет к повышению результатов деятельности организации и позволит сформировать клиентоориентированную модель управления созданием авиатехники, что обеспечит прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие компании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Национальный стандарт Российской Федерации Менеджмент организации «Си-

стемы менеджмента качества. Требования». – М. : Стандартиформ, 2015. – 29 с.

*Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)*

*Moscow Aviation Institute (National Research University)*

*Агеева Н. Г., доктор экономических наук, профессор кафедры производственного менеджмента и маркетинга ИНЖЭКИН МАИ*

*Ageeva N. G., Doctor of Economic Sciences, Professor of the Production Management and Marketing Department MAI*

*E-mail: agueva@yandex.ru*

*E-mail: agueva@yandex.ru*

*Тел.: 8-499-158-42-69*

*Тел.: 8-499-158-42-69*

*Скутин А. С., аспирант кафедры производственного менеджмента и маркетинга ИНЖЭКИН МАИ*

*Skutin A. S., Post-graduate Student of the Production Management and Marketing Department MAI*

*E-mail: skutin-asp@mail.ru*

*E-mail: skutin-asp@mail.ru*

*Тел.: 8-499-158-42-69*

*Тел.: 8-499-158-42-69*