

Системный подход к управлению проектом создания беспилотного авиационного комплекса гражданского применения

Дружинин Е.А., Крицкий Д.Н., Яшина Е.С.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», krickiydn@rambler.ru

We suggest the systematic approach to control the development project of unmanned aerial vehicle for civilian use buy using the meeting of customer's requirements as a system factor and project's goal.

ВВЕДЕНИЕ

Беспилотный авиационный комплекс (БАК) является сложной технической, человеко-машинной системой. Сложность проекта создания БАК заключается в сложности проектируемого объекта и требует системного подхода.

Системный объект – объект, обладающий определенной завершенностью и целостностью, состоящий из взаимосвязанных элементов, отличающийся от окружающей его внешней среды и взаимодействующий с ней (взлетает и садится на взлетно-посадочную полосу аэродрома – взаимодействие с искусственной внешней средой, совершает полет в атмосфере – взаимодействие с естественной внешней средой)[1,2].

Сложность проекта так же связана с потерей общесистемных свойств на более низких уровнях декомпозиции и с доказательством обеспечения достижимости всех свойств системы при синтезе.

Методы управления содержанием и качеством проекта создания БЛА базируется на теории точного весового попадания и философии рационального проектирования (lean manufacturing).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Системный объект в наиболее общем виде обладает следующими свойствами: объект создается ради определенной цели и в

процессе достижения этой цели функционирует и развивается (изменяется)[2]. Так целью разработки и постройки беспилотного летательного аппарата (БЛА) может являться более безопасное и экономически выгодное выполнение работ в сравнении с пилотируемой авиацией. В составе системного объекта имеется источник энергии и материалов для его функционирования и развития. Двигатели и запас топлива или иной источник энергии обеспечивают возможность полета. Наземные службы проводят наземное обслуживание и подготавливают БЛА к полету и т.д. Системный объект - управляемая система, которая использует информацию о его собственном состоянии и о состоянии внешней среды. Автоматическая система управления или оператор изменяют траекторию движения БЛА на основании информации о положении БЛА в пространстве, о работе всех бортовых систем и в соответствии с указаниями службы управления воздушным движением. Объект состоит из взаимосвязанных компонентов, выполняющих определенные функции в его составе, но свойства системного объекта не исчерпываются суммой свойств его компонентов. Все компоненты БЛА при их совместном функционировании обеспечивают новое свойство, которым не обладает в отдельности каждый из них – возможность управляемого полета при выполнении практических работ.

Цель проекта – создание БЛА гражданского применения, способного в

процессе работы выполнить поставленную заказчиком задачу с максимально возможной эффективностью. Эта цель в структуре проекта играет роль системного фактора, на достижение которого направлена работа всех структур проекта. При этом учитывается для БЛА гражданского применения затраты на его разработку, изготовление и эксплуатацию должны быть окуплены потребителем.

Разработку БАК можно представить в виде системного куба. В котором первая грань – стадии и этапы проектирования, вторая - системные модели БАК, третья - уровни декомпозиции. В соответствии с блочным принципом моделирования отдельные группы отношений между параметрами и характеристиками БЛА, отражают различные структурные и функциональные свойства. Процесс исследования этих свойств базируется на различных научно-технических дисциплинах. При этом объект проектирования представляется в виде системы взаимосвязанных моделей.

Процесс выполнения проекта является итеративным и расходящимся, таким образом в рамках управления содержанием и качеством проекта важной задачей является минимизация количества итераций, то есть уменьшение необходимости в проведении головных и второстепенных конструктивных изменений[1,3].

Количество итераций существенно зависит от объема и содержания опережающих исследований, которые являются частью проекта создания БЛА. Возникновение второстепенных и головных изменений связано со сложностью объекта, которая определяется сложностью и высокой степенью неопределенности между геометрией, аэродинамикой, массой и летными характеристиками.

Таким образом, проект создания БЛА представляется в виде единой сети процессов проектирования, проведения поверочных расчетов, предпроектных исследований и обеспечения безопасности[4].

Структура команды проекта представляется в виде системы менеджеров, темлидеров и исполнителей объединяющие усилия специалистов в области аэродинамики, компоновки, геометрии, надежности, прочности, динамики полета, конструкции и технологии. Координация действий специалистов является сложной задачей управления проекта[4].

ВЫВОДЫ

Такой подход к формированию содержания проекта создания БЛА позволяет сократить затраты и сроки разработки при обеспечении необходимого уровня качества и безопасности за счет сокращения итераций проектирования. Управляя проектом надо учитывать необходимость проверки всех возможных решений, включая ошибочные и непригодные для создания продукта на всех уровнях декомпозиции, чтобы найти наиболее оптимальное сочетание решений и достичь тем самым нужного уровня качества с учетом затрат ресурсов и сроков проекта. На сокращение сроков существенно влияет распараллеливание работ проекта. Учитывая все выше изложенные аспекты, необходимость создания новых и дальнейшего развития существующих методов и моделей управления проектами по созданию БЛА гражданского применения, является актуальной научной проблемой.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Егер С.М. и др. Основы авиационной техники: Учебник/ С.М. Егер, А.М. Матвеевко, И.А. Шаталов Под ред. И.А. Шаталова. – Изд. второе. – М.: Изд-во МАИ, 1999. – 576 с.
- [2] Колесников Л.А. Основы теории системного подхода./ Л.А. Колесников – К.: Наук. Думка. 1988.-176с.
- [3] Клочков В.В. Управление инновационным развитием гражданского авиастроения: монография./ В.В. Клочков – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009 – 282 с.
- [4] Мазур И.И. и др. Управление проектами: учеб. Пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации»/ И.И. Мазур под ред. И.И. Мазур В.Д. Шапиро. – 6-е изд. – М.: Издательство «Омега-Л», 2010. – 960 с.