

по данным ОАО «Авиаэкспорт», аналогичная ситуация имеет место и на международном рынке гражданской авиационной техники.

Именно информационные технологии (ИТ), наряду с прогрессивными технологиями материального производства, позволяют существенно повышать производительность труда и качество продукции и в то же время значительно сокращать сроки поставок на производство новых изделий, отвечающих запросам и ожиданиям потребителей. Все сказанное в первую очередь относится к сложной наукоемкой продукции, в том числе к продукции военно-технического назначения.

Опыт, накопленный в процессе внедрения разнообразных автономных информационных систем, позволил осознать необходимость интеграции различных ИТ в единый комплекс, базирующийся на создании в рамках предприятия или группы предприятий (виртуального предприятия) интегрированной информационной среды (ИИС), поддерживающей

шей все этапы жизненного цикла (ЖЦ) выпускаемой продукции.

Идея ИИС и информационной интеграции этапов ЖЦ стала базовой в подходе, получившем в США название CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support - непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла). Инициатором этого подхода стало министерство обороны США в связи с необходимостью повышения эффективности управления и сокращения затрат на информационных взаимодействиях между государственными учреждениями и коммерческими предприятиями при поставках вооружений и военной техники. В настоящее время идея CALS сформировалась в целом направление в области ИТ и оформилась в виде стандартов ИСО, национальных (государственных) стандартов США и нормативных документов министерства обороны США. Идеологию CALS приняли все наиболее развитые страны: Великобритания, Германия, Франция, Швеция, Норвегия, Канада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левин А.И., Давыдов А.Н., Барабанов В.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. - М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002.
2. Р 50-1-031-2001 50-1-031-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции: Терминологический словарь. Часть 1. Стадии жизненного цикла продукции. Госстандарт РФ. - М., 2001.
3. Р 50-1-028-2001 50-1-028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. Госстандарт РФ. - М., 2001.
4. Концепция развития ИПИ-технологий в промышленности России. - М., ВИМИ, 2002.

Ожирсов Д.О., Увайсов С.У.

ОАО «МКБ "Компас"», МИЭМ, г. Москва, Россия

НЕОБХОДИМОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ С УЧЕТОМ КРИТЕРИЕВ ЭРГОНОМИКИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ

Современная навигационная аппаратура военного и гражданского назначения бортового (стационарного) - и переносного (индивидуального) базирования является высокотехнологичной и высокоточной функционально и конструктивно, и занимает отдельную нишу в приборостроении. В большинстве случаев данная аппаратура состоит из нескольких взаимосвязанных блоков, комплексно решающих поставленную задачу. Также существует навигационная аппаратура индивидуального использования.

Оптимизация проектирования сложных инженерных систем оборонно-промышленного комплекса является важнейшей и сложной задачей, поскольку требования к оборонным системам являются особенно точными, критерии оценки объекта оптимизации (на начальном этапе) и результата процесса оптимизации являются разносторонними и во многих случаях субъективными.

Наряду с основными требованиями к навигационной аппаратуре - по надежности, стойкости к механическим и климатическим воздействиям, - на первые роли выходят требования по эргономике и технической эстетике. Немаловажную роль в этом сыграла выросшая за последние годы конкуренция - как внутренняя, так и внешняя. Лучшие образцы отечественной навигационной аппаратуры не уступают, а порой превосходят зарубежные как по эргономическим и эстетическим, так и по функциональным показателям.

Это способствовало все более частому применению методов оптимизации в процессе решения задач различной сложности для достижения наилучшего конечного результата.

Для решения задач оптимизации существует целый спектр общеизвестных методов - от эмпирического (и полупромышленного), базируемого на принятии из множества возможных решений наиболее приемлемого на каждом этапе проектирования (вероятность выбора рационального варианта тем выше, чем больше число вариантов), которых выбирается это решение, и чем выше средний качественный уровень этих вариантов, до математических.

Использование оптимизации в конструировании навигационной аппаратуры методом компьютерного проектирования представляется целесообразным из-за большого спектра практических (тактико-технических) требований. Это значительно ускорит процесс проектирования качественных изделий и исключит возникновение неточностей, вызванных неверной оценкой сочетания параметров, подлежащих оптимизации.

Большинство эмпирических и математических методов оптимизации проектирования широко используется в программных продуктах конструкторской направленности, поскольку допустимые пределы (ограничения) входных параметров (габариты, масса, взаимное расположение элементов, температурные и прочностные характеристики и т.д.) являются численными, тогда как требования к эргономике и технической эстетике возможно численно задать лишь в исключительных случаях. Например, если задавать как входной параметр оттенок цвета объекта, и определять его численно «от серого до черного», то для правильной оптимизации имеет место масса иных входных параметров, связанных с первичным входным параметром (например, освещенность в заданной области эксплуатации, совместное использование в комплексе с другими изделиями и т.д.), которые изначально задавать не представляется возможным. Таким образом, появляется цепь взаимосвязанных входных параметров, на начальном этапе неизвестных и (или) неформулируемых, т.к. на одном из промежуточных этапов оптимизации системы в целом может появиться новый критерий как плод процесса начальной (первичной - оптимизации). И этот критерий, который, естественно, должен обрабатываться по неизвестной на одном из промежуточных этапов схеме, есть необходимость внести в основной процесс оптимизации, как неотъемлемую его составляющую.

Как известно, эргономика, в применении к навигационной аппаратуре, - наука, изучающая взаимоотношение изделия, находящегося в непосредственном контакте с человеком в процессе выполнения его (человека) функциональных обязанностей. Ее цель - разработать форму аппаратуры.

тов и предусмотреть систему взаимодействия с ними, которые были бы максимально удобными для человека при их использовании. Также, эргономика – наука, комплексно изучающая функциональные возможности человека (группы людей) в конкретных условиях его (их) деятельности, которая связана с использованием технических средств на производстве и в быту. Эргономика – результат синтеза гигиены, психологии, анатомии и целого ряда других наук. Проблематика эргономики состоит в координации различных методических приемов при решении той или иной эргономической задачи, в последующем обобщении и синтезировании полученных с их помощью результатов. В ряде случаев этот процесс приводит к созданию новых методов исследований в эргономике, отличных от методов тех дисциплин, на базе которых она возникла.

Техническая эстетика, в применении к навигационной аппаратуре – наука о красоте изделий, о гармоничной организации изделия – навигационной аппаратуры, ее материализованной функциональности. Эстетическое начало в изделии, процессе, среде – это важная составляющая его функциональной направленности. Техническая эстетика изучает содержание комплекса понятий совершенного и прекрасного в навигационной аппаратуре, закономерности, объективности и субъективности оценки степени совершенства того или иного объекта.

На композиционное решение существенное влияние оказывает господствующая мода. Именно она часто является главным фактором, который определяет форму в технике в целом и в навигационной аппаратуре в частности.

Эстетические свойства навигационной аппаратуры (блока или комплекса) довольно многочисленны. К ним относятся:

- гармоничная целостность, повторение целого в его частях;
- единство характера, колорита, стиля – стилистическое единство;
- образность формы;
- связь и соподчиненность элементов;
- соразмерность, пропорциональность;
- композиционное равновесие частей и целого относительно пространственных осей;
- сообразная статичность;
- динамичность;
- симметричность (иногда – асимметрия);
- равномасштабность блоков.

Эргономика и техническая эстетика – понятия родственные, взаимосвязанные, несмотря на то, что имеют различные критерии оценки результативности оптимизации.

Увайсов С.У., Теличкань В.С.

МИЭМ, ОАО «МКБ "Компас"», г.Москва, Россия

ТРЕБОВАНИЯ К СТЕНДУ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ МОРСКОЙ КАЧКИ

В настоящее время активно развиваются системы, позволяющие как в автоматическом, так и полуавтоматическом режиме сажать летательные аппараты на различные поверхности. Это позволяет уменьшить риски, связанные с человеческим фактором, и оптимизировать управление летательным средством в целом.

В диссертационном исследовании рассматривается случай, когда вертолет садится на палубу корабля в полуавтоматическом режиме. Для этой задачи используется система спутниковой посадки корабельная (ССП-К).

Перед вводом в эксплуатацию SSP-К для проверки ее работоспособности и отладки необходимо проводить предварительные испытания. В реальных условиях такие операции проводить очень дорого. Это обусловлено высокой стоимостью организации похода корабля в открытое море, проведения полетов вертолета и сопутствующие расходы. Еще одной неблагоприятной составляющей таких испытаний является их длительный срок проведения.

Техническая эстетика в сфере оптимизационных процессов в существенно меньшей степени, чем эргономика описывается четкими критериями.

Таким образом, есть необходимость в создании программных модулей, позволяющих включать в ход оптимизации ранее несформулированные, новые критерии, а также дающих возможность перевода слабоформализованных параметров в строгие математические. При этом целесообразно воспользоваться альтернативными критериями, обладающими прямой или косвенной связью (зависимостью) с уже имеющимися.

Желательно, чтобы альтернативные критерии были идентичными по своей структуре и по степени значимости в процессе оптимизации.

Возможно, что в случае ввода в общий процесс оптимизации эргономических и эстетических составляющих, увеличивается погрешность конечного результата, поэтому на промежуточных этапах важно четко определить уровень влияния (значимости) по сравнению с другими параметрами данных входных параметров на конечный результат.

Уровень влияния – своего рода иерархия – должна иметь место также по причине достаточно реального возникновения конфликтных, а в случае оптимизации – критических обстоятельств. Ситуативное нивелирование «конфликтных» критериев вследствие их незначительности является неотъемлемым компонентом решения оптимизационной задачи.

Процесс оптимизации в идеальном случае предполагает максимальный конечный уровень (результат), удовлетворяющий входным заданным ограничениям и полное исключение двойственных – нечетко выраженных – результатов. Приемлемый результат решения оптимизационной задачи достигается лишь в том случае, если учитываются все ее составляющие, их роль и влияние.

Процесс оптимизации в целом и эргономических и эстетических показателей в частности является неотъемлемой составляющей современного проектирования навигационной аппаратуры. Он должен применяться на всех стадиях разработки. Накопленный опыт целесообразно использовать в специализированных программных модулях (элементах САПР), создаваемых для решения оптимизационных задач. Пошаговая (дополняемая в режиме диалога) методика решения таких задач позволяет приблизить аппаратуру навигационной направленности к максимально высоким тактико-техническим параметрам, а также значительно сократить периоды предпроектной подготовки и следующего за ним основного проектирования изделия.

Использование стенда для имитации морских условий эксплуатации SSP-К позволит значительно снизить стоимость испытаний. Также, на стенде можно смоделировать определенные варианты качки, которые в реальных условиях можно получить лишь в редких случаях. При постоянной имитации качкого типа качки можно значительно сократить общее время испытаний.

Ввиду технических особенностей испытаний SSP-К и требований, предъявляемых к используемому оборудованию, были определены следующие цели исследования:

Исследовать приводные устройства и механизмы, позволяющие выполнять поставленные перед стендом задачи при общем энергопотреблении в пределах 100 Вт. (Данное ограничение связано с тем, что имитатор устанавливается на автомобиль и питается от его штатного генератора.) Насколько рассматриваемые приводы отвечают требованиям, предъявляемым условиями испытаний.

Для обеспечения характеристик строения конструкции, минимизировать его энергозатраты, из-за относительной энергии, которая затрачивается на выполнение задачи. Если существуют варианты устранения.

Влияние работоспособности (блок АС), которое будет в случае если есть помехи в работе, разные варианты для того эффекта.

После детального анализа материалов определяются накладываемые ограничения, так как требуется выбрать вариант широкого спектра эксплуатации с учетом выбора наиболее подходящих параметров, в том числе передачи и решения односторонней энергетической задачи, имеют место.

Для уменьшения влияния его увеличения его можно применять материалы, таких как дополнительная механическая оксидация, обеспечивающая агрессивные условия.

Точность выполнения фиксируется с помощью. С помощью логического контроля для придания данным с датчиков анализировать с помощью специальной программы.

Таким образом, к работе с вариантами конструкции подобраны неоптимальные варианты.

1. Гулия Н. 2004.

2. Егоров О. «Станкин», 200

3. Подураев

Машиностроение

4. Москален

5. Сухотина

Сотникова С.В.

МИЭМ, г.Москва

ИДЕНТИФИКАЦИЯ П

При проектировании системы

подходить к выбору

ванного электр

система эффек

сит от электр

ственного эле

величины: от не

Вортовые ис

(ИВЭП), входя

тронных систем

высоких значен

основном тепло

ные процессы