

УДК 681.324

**АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА РАЗРАБОТЧИКА
БОРТОВОГО АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Ю.А. Гатчин, И.О. Жаринов, О.О. Жаринов

Рассматривается архитектура программного обеспечения рабочего места разработчика бортового авиационного оборудования. Приведена схема и описаны основные функциональные составляющие, входящие в состав специализированной системы автоматизированного проектирования, используемой на авиационном предприятии.

Ключевые слова: бортовое оборудование, автоматизация проектирования, программное обеспечение.

Эффективная инструментальная поддержка решения задач проектирования бортового авиационного оборудования является сегодня залогом успеха деятельности промышленного предприятия авиационной отрасли. Ключевая роль в процессе проектирования бортового оборудования отводится программным средствам, используемым в автоматизированных рабочих местах (АРМ) разработчиков.

Среди наиболее известных и внедренных на производстве систем автоматизации проектирования (САПР) традиционно рассматриваются SolidWorks, Inventor, Pro/ENGINEER, AutoCAD, ACCEL EDA, XILINX Foundation, MaxPLUS и др., используемые на этапах конструкторского проектирования и технологической подготовки производства. Данным САПР свойственна узкая специализация, что обуславливает необходимость создания на предприятии нескольких разнородных групп АРМ (только конструирование, только электроника). В сквозном технологическом цикле «проектирование–производство» создания бортового оборудования, когда решающим фактором является не только оценка «собираемости» изделия, но и оценка его функционирования на предварительных этапах разработки (до изготовления образца), такое разделение АРМ по видам работ оказывается не всегда целесообразным.

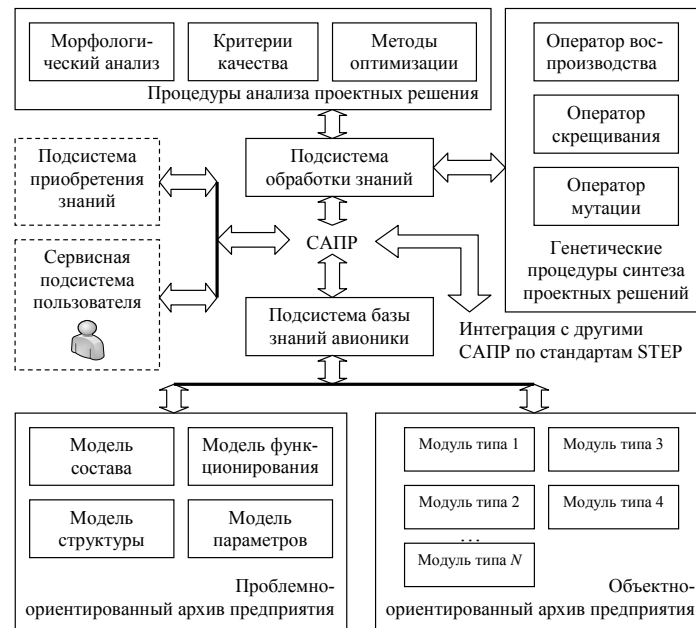


Рисунок. Архитектура программного обеспечения специализированного АРМ разработчика бортового авиационного оборудования

В связи с этим разработчиками предпринимаются попытки создания специализированных САПР, объединяющих возможности АРМ конструирования и АРМ электроники на основе стандартов STEP для отработки технических решений и физических принципов действия будущих изделий еще на стадии их эскизного проектирования. Известна, например, САПР серии «САФАК», разработанная в ЦНИИ 30 Министерства обороны Российской Федерации под руководством проф. В.С. Платунова, для оценки летно-технических качеств перспективных планеров самолетов; САПР серии GSSS, разработанная в Московском энергетическом институте (техническом университете) под руководством проф. В.В. Топоркова, для оценки эффективности архитектур многопроцессорных вычислительных систем.

Аналогичные проектные работы по созданию САПР исследовательских стадий проектирования проводятся авторами в Санкт-Петербургском опытно-конструкторском бюро (ОКБ) «Электроавтоматика» под руководством проф. П.П. Парамонова. Данный вид САПР ориентирован на создание бортового электронного оборудования методами прототипирования и разрабатывается в соответствии с существующими тенденциям развития мировой науки в этой предметной области (в частности, программы США: Joint Advanced Strike Technology (объект F-22), Joint Strike Fighter (объект F-35)).

Архитектура программного обеспечения АРМ разработчика бортового авиационного оборудования, проектируемая сегодня в ОКБ «Электроавтоматика», представлена на рисунке. В состав специализированной САПР входят:

- подсистема обработки знаний на основе процедур генерации и анализа проектных решений, математический аппарат которых описан авторами в работах [1] (генерация) и [2, 3] (анализ, критерий и методы оптимизации проектных решений);
- подсистема базы знаний, включающая проблемно-ориентированные и объектно-ориентированные модели изделий на предприятии, описанные авторами в работах [4, 5];
- подсистема приобретения знаний, ориентированная на процесс обучения САПР и расширение ее функциональных возможностей;
- сервисная подсистема, ориентированная на интерактивное взаимодействие пользователя и оболочки САПР на инструментальной ЭВМ АРМ.

Использование на предприятии такой САПР позволяет осуществлять нисходящее проектирование электронных изделий авионики на основе принципов агрегации различных унифицированных конструктивно-функциональных модулей с одновременной проверкой проектных решений как на функциональную работоспособность, так и на соответствие требованиям технического задания.

1. Шек-Иовсепянц Р.А., Жаринов И.О. Генерация проектных решений бортового оборудования с использованием аппарата генетических алгоритмов // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2010. – № 3. – С. 67–70.
2. Гатчин Ю.А., Видин Б.В., Жаринов И.О., Жаринов О.О. Метод автоматизированного проектирования аппаратных средств бортового оборудования // Изв. вузов. Приборостроение. – 2010. – Т. 53. – № 5. – С. 5–10.
3. Сабо Ю.И., Жаринов И.О. Критерий подобия проектных решений требованиям технического задания в авионике // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2010. – № 3. – С. 57–63.
4. Гатчин Ю.А., Видин Б.В., Жаринов И.О., Жаринов О.О. Модели и методы проектирования интегрированной модульной авионики // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2010. – № 1. – С. 12–20.
5. Видин Б.В., Жаринов И.О., Жаринов О.О. Декомпозиционные методы в задачах распределения вычислительных ресурсов многомашинных комплексов бортовой авионики // Информационно-управляющие системы. – 2010. – № 1. – С. 2–5.

Гатчин Юрий Арменакович – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой, gatchin@ifmo.ru

Жаринов Игорь Олегович – ФГУП «СПб ОКБ «Электроавтоматика» имени П. А. Ефимова», доктор технических наук, доцент, начальник отдела, igor_rabota@pisem.net

Жаринов Олег Олегович – Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, кандидат технических наук, доцент, zharinov@hotmail.ru

УДК 681.324

РЕАЛИЗАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ-ПРОИЗВОДСТВО-ЭКСПЛУАТАЦИЯ» БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.Ю. Гатчин, И.О. Жаринов, О.О. Жаринов, П.А. Косенков

Рассматривается технология поддержки жизненного цикла авиационной продукции в объеме «проектирование-производство-эксплуатация». Приведена схема взаимодействия изготовителей, поставщиков и эксплуатантов бортового оборудования и структура учетной записи продукции в корпоративной электронной базе данных.

Ключевые слова: бортовое оборудование, логистика, проектирование-производство-эксплуатация.

Современная отечественная авиационная промышленность объединяет разработчиков – опытно-конструкторские бюро (ОКБ), изготовителей – серийные предприятия и эксплуатантов – воинские части Минобороны (МО) Российской Федерации (РФ), авиакомпании гражданской авиации (ГА), летные испытательные базы. Общая схема взаимодействия изготовителей, поставщиков и эксплуатантов авиационной продукции представлена на рисунке. Как следует из схемы, взаимодействие предприятий построено на отношениях «поставщик–потребитель».

Для контроля движения продукции между предприятиями в такой схеме должна быть создана технология логистической поддержки жизненного цикла (ЖЦ) продукции (бортового оборудования) в объеме «проектирование–производство–эксплуатация». Такая работа сегодня проводится на предприятиях авиационной промышленности, входящих в состав концерна ОАО «Авиаприборостроение». Ключевым элементом технологии поддержки ЖЦ продукции является корпоративная электронная база данных [1], в которой содержатся учетные записи по всей разрабатываемой, изготавливаемой и эксплуатируемой аппаратуре. Интеллектуальной составляющей технологии является пользовательская среда, в которой на основе учетных записей базы данных осуществляется расчет оптимальных маршрутов дви-

жения продукции между предприятиями, расчет объемов обменных фондов аппаратуры в точках эксплуатации бортового оборудования, анализ загрузки проектных и производственных мощностей.

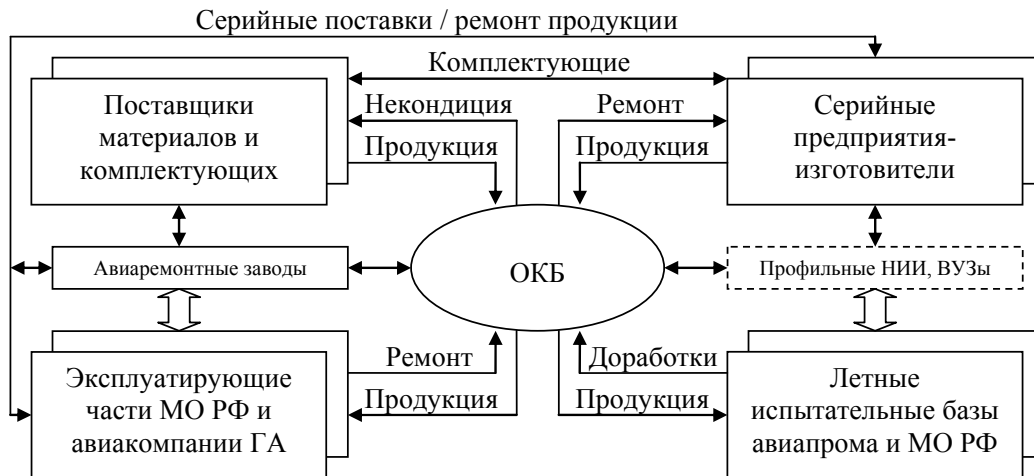


Рисунок. Схема взаимодействия изготовителей, поставщиков и эксплуатантов авиационной продукции

Структура учетной записи на предприятии для изделия любого уровня подчиняется общему иерархическому правилу конструирования сложных технических систем:

Комплектующее → Модуль → Блок → Система → Комплекс → Объект.

Все учетные записи табулируются, образуя при этом базу данных изготовленных и отгруженных в эксплуатацию (на испытания) изделий авиационной промышленности. Пример электронной формы заполнения учетных записей представлен в таблице.

Изделие	Спецификация	Заводской номер	Изготовитель (дата приемки)
1	2	3	4
Модуль МГ41	ИТМО.468173.014	№019365	ОАО «ЭЛАРА», 01.07.2011
...			
Входимость (блок), дата приемки	Входимость (система / комплекс), дата приемки	Движение в эксплуатации, дата установки	Отметки о ремонте
5	6	7	8
Индикатор МФЦИ №0112233440, 01.08.2011	Система индикации СИ №0223366554, 01.09.2011	Объект Су-80ГП №000001, 01.10.2011	—
...			

Таблица. Структура учетной записи авиационной продукции в корпоративном электронном архиве (пример)

Исходными данными для служб материально-технического снабжения является электронный комплект документации [2], подготавливаемый разработчиками ОКБ на этапе разработки рабочей конструкторской документации (проектирования), и заявки потребителей по объемам планируемой к поставкам продукции. Изготовители (опытное производство ОКБ или серийное производство заводов) на основе заключенных договоров осуществляют выпуск и передачу в эксплуатацию (на испытания) кондиционной продукции.

В зависимости от значений показателей надежности эксплуатации аппаратуры и требуемых сроков ее восстановления (расчетным путем или по фактам отказов) определяются по методике [3] необходимые в конкретной точке эксплуатации объемы дополнительной аппаратуры для организации обменного фонда. Оперативные формы восстановления отказавших объектов (путем замены некондиционной аппаратуры) и их технического обслуживания осуществляются непосредственно в эксплуатирующихся частях с использованием электронной эксплуатационной документации [4]. Сама отказавшая аппаратура направляется впоследствии изготовителю на ремонт. Исходя из реальных производственных мощностей различных предприятий и поступивших к ним заявок от потребителей, производится оценка соответствия загруженности штата сотрудников и технологического оборудования предприятия, имеющегося в наличии.

Таким образом, в масштабах концерна создаются предпосылки для выявления дублирующих функций различных предприятий и перераспределения потока заявок между предприятиями с целью оптимизации издержек концерна и повышения эффективности его функционирования.

Применение на практике такой технологии поддержки ЖЦ продукции обеспечивает управление производственными службами и службами материально-технического снабжения предприятий авиаци-

онной отрасли, а также координацию и планирование [5] деятельности предприятий-изготовителей (смежников) и эксплуатантов с целью ритмичного обеспечения потребителей кондиционной продукцией, ее своевременного ремонта или замены.

1. Гушин О., Промзелева Т. Организация электронного архива на основе PartY PLUS в ФНПЦ «РПКБ» // САПР и графика. – 2004. – № 1. – С. 54–58.
2. Бычков И., Ващук Ю. Конструкторская спецификация – информационная основа управления предприятием // САПР и графика. – 2001. – № 9. – С. 90–95.
3. РД В 319.01.19-98. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методики оценки и расчета запасов в комплексах ЭИП. – Введ. 01.10.1998. – М.: Госстандарт России. – 88 с.
4. Петров А., Галин И. Электронная эксплуатационная документация: технологии и программные средства разработки и сопровождения // САПР и графика. – 2002. – № 11. – С. 6–8.
5. Чилингаров К. Система TechnologiCS. Переход от автоматизации технической подготовки производства к задачам планирования и управления // САПР и графика. – 2001. – № 11. – С. 39–41.

Гатчин Иван Юрьевич – ОАО «Балтика», инженер, gatchin@mail.ifmo.ru

Жаринов Игорь Олегович – ФГУП «СПб ОКБ «Электроавтоматика» имени П. А. Ефимова», доктор технических наук, доцент, начальник отдела, igor_rabota@pisem.net

Жаринов Олег Олегович – Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, кандидат технических наук, доцент, zharinov@hotmail.ru

Косенков Павел Александрович – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ассистент, microtrigger@gmail.com

УДК 621.391

О РАБОТАХ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

М.И. Жуковский, В.П. Чванов

Изложены предложения авторов по организации и содержанию работ по защите информации от преднамеренных электромагнитных воздействий. Предложения являются основой разрабатываемого проекта ГОСТ.

Ключевые слова: защита информации, электромагнитные воздействия.

Преднамеренные электромагнитные воздействия (ПД ЭМВ) являются новым фактором угроз информационной безопасности ключевых систем информационной инфраструктуры. Эту угрозу следует оценивать как долговременную, требующую принятия адекватных защитных мер со стороны государства и общества. В соответствии с планом работ Технического комитета по стандартизации «Защита информации» (ТК-362) в 2010 г. авторами настоящей работы разработан проект ГОСТ Р «Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении (АСЗИ). Организация и содержание работ по защите от преднамеренных деструктивных электромагнитных и электрических воздействий. Общие положения». Вступление в силу стандарта ожидается в 2012 г. Проект, предлагаемый авторами, разработан с учетом:

- применения научно-обоснованного системного подхода к обеспечению защиты, предусматривающего рациональное сочетание ее различных структурных компонент: защиту помещения, средств обеспечения (электропитание, заземление, коммуникации), повышение устойчивости к ПД ЭМВ самих средств информатизации, применение технических средств (ТС) обнаружения и защиты, организационные меры. Защита строится адекватно проектной угрозе;
- интеграции системы защиты от ПД ЭМВ в комплексную систему безопасности объекта путем ее дополнения и функционального расширения.

Предполагается, что этот документ будет связующим в системе целевых стандартов по защите АСЗИ от данной угрозы. При разработке проекта стандарта авторами принималось во внимание, что ПД ЭМВ сочетает в себе признаки угроз как информационной безопасности, так и совершения несанкционированных действий силовыми методами. Исходя из этого, структура документа и стиль изложения материала ориентированы на достаточно широкий круг его потенциальных пользователей в области комплексной безопасности информации и объектов.

Общими положениями проекта стандарта определяются и устанавливаются: роль и место работ по защите автоматизированных систем (АС) от ПД ЭМВ во взаимодействии с работами по построению комплексных систем безопасности; структурные компоненты защиты; этапы и содержание работ, их исполнители и возлагаемые на них функции; ответственность за обеспечение требований по защите при эксплуатации АСЗИ. Согласно положениям проекта стандарта, работы по защите выполняются при создании АС в защищенном от ПД ЭМВ исполнении (табл. 1) и при эксплуатации АСЗИ в составе объектов информатизации (ОИ) (табл. 2). По каждому виду работ в документе достаточно развернуто изложены их содержание, организация и порядок выполнения, формы отчетности. В приложениях проекта стандарта приведены: состав информации, определяемой при обследовании и тестировании АС в составе ОИ; форма сводной таблицы угроз ПД ЭМВ; типовая форма раздела формуляра (технического паспорта) АСЗИ в составе ОИ по защите от ПД ЭМВ; типовая методика категорирования АС по степени их важности (по-