



и средства проектирования профилей интегрированных систем обеспечения комплексной безопасности предприятий наукоемкого машиностроения // Самара: Самарский научный центр РАН, 2009 - 199 с.:ил.

3. Куделькин В.А., Денисов В.Ф. Информационно-коммуникационные технологии и интегрированные интеллектуальные системы комплексной безопасности ВУЗам XXI века.//Информационная среда ВУЗа XXI века: материалы IV Международной научн.-практ.конференции (20-24 сентября 2010 г.)- Петрозаводск, 2010. - с. 137-142.

4. Куделькин В.А, Денисов В.Ф. Методы и инструментальные средства мониторинга состояния комплексной безопасности стратегических объектов и территорий.// журнал «Мониторинг. Наука и безопасность.» -М., 2012, №2 (6),с. 16-24.

5. Денисов В.Ф., Чекин В.И. Опыт использования промышленных и государственных образовательных стандартов при разработке базовых профилей информационных систем // сборн. трудов III Всерос. практ. конф. «Стандарты в проектах современных информационных систем» - М.: Фостас, изд-во «Открытые системы», 2003 г.

6. Вольпян Н.С. Европейский опыт реализации политики развития ИКТ-компетенций. Европейская рамка ИКТ-компетенций.- М.: Softline, 2011.- 118с.:илл.

В.В. Волоцуев, А.В. Макарычев

## МЕТОД НИСХОДЯЩЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКТИВНО-КОМПОЗИЦИОННОГО ОБЛИКА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ БЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

(Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

При проектировании космического аппарата необходимо рассматривать задачу структурного синтеза, который предполагает, выбор структуры системы. Выстраивая иерархическую структуру системы, выделяются функционально обособленные блоки, используя модульный принцип построения космического аппарата из типовых служебных систем и полезной нагрузки. Такой принцип позволяющий формировать масштабируемую архитектуру и технические характеристики спутника по блочному принципу.

Взаимосвязь между структурными блоками выстраивается таким образом, что бы, сохраняя иерархическую структуру, обеспечить независимость равнозначных модулей, находящихся на одном уровне иерархии и избежать цикличности. Для этого используется метод нисходящего проектирования.

Метод нисходящего проектирования – это проектирование «сверху – вниз» (Top Down Design), когда изделие разрабатывается сначала как концепту-



альная модель, а затем, в процессе проектирования, постепенно развивается в полноценную модель с деталями и подборками. Концептуальная информация об изделии помещается на более высокий уровень, а затем распределяется на более низкие уровни структуры проекта. После изменения концептуальной модели система автоматически изменит компоненты, которые имеют ссылки на эту модель. Разветвленная схема Управляющей структуры дает возможность организовать параллельную работу. Заключительным этапом является создание реальных конструкторских моделей деталей и узлов со ссылками на мастер-геометрию и выпуск комплекта конструкторской документации на изделие. Разработка нового изделия методом нисходящего проектирования позволяет в полной мере обеспечить поддержку следующих сторон реального процесса проектирования:

- предварительная разработка структуры изделия;
- проработка концепции на стадии трехмерного эскизного проекта;
- детальная проработка конструкции изделия на стадии рабочего проекта;
- возможность организации параллельной работы рабочих групп за счет использования в качестве исходной информации общей геометрии, распределяемой через структуру каркасных моделей;
- возможность осуществления контроля над привязками и управления потоком информации в рамках проекта;
- возможность быстрого обновления состояния общей геометрии в рабочих группах при изменении начальных условий проекта;
- возможность исключения циклических ссылок.

Нисходящее проектирование в САПР PTC CREO предусматривает создание многоуровневой управляющей структуры, содержащей всю основную геометрию и базовые параметры проектируемого изделия. В основе управляющей структуры лежат модели мастер-геометрии (skeletons), которые определяют структуру, пространственные требования, состыковку компонентов и другие характеристики, которые можно использовать для определения геометрии компонентов, анализа их перемещений. Данные из мастер-геометрии верхнего уровня передаются на нижестоящий уровень и дополняются уточняющей геометрией, позволяя, таким образом, сформировать концептуальную схему проектируемого изделия (рис. 1).

Использование каркасных моделей в нескольких сборках позволяет распространить критерии проектирования ассоциативно по всей структуре изделия. Затем, привязываясь к каркасу и параметрам компоновки, создаются окончательные модели узлов и деталей, а также чертежи.

В результате при изменении параметров компоновки директивно изменяются все связанные параметры в каркасе и через него – во всех компонентах конструкции. Причем скорость пересчета моделей значительно выше, чем при обычном моделировании. Способ моделирования «сверху вниз» является оптимальным механизмом для управления итерациями проекта верхнего уровня и распределения заданий между исполнителями проекта.



На этапе формирования Главного проектного облика изделия возникают трудности. Современные ЭВМ не всегда способны работать с большими сборками (включающими в себя огромное количество элементов), такими, как изделия РКТ. Для оптимальной работы на этом этапе проектирования, можно использовать упрощенное представление компонентов сборки.

Смысловая сторона упрощенного представления состоит в следующем: на каждом уровне проектирования мы полагаем, что каждая сформулированная обособленная подсистема реализуема, и, не интересуясь деталями этой реализации, рассматриваем ее как единый обобщенный модуль, называемый **абстракцией**. Иначе говоря, абстракция – модуль (подсборка), рассматриваемая как «черный ящик». По форме это некоторая модель функционального блока, включающая в себя параметры, обеспечивающие внешние взаимосвязи модуля, а ее внутренняя компоновка упрощена, что позволяет облегчить главную сборку.

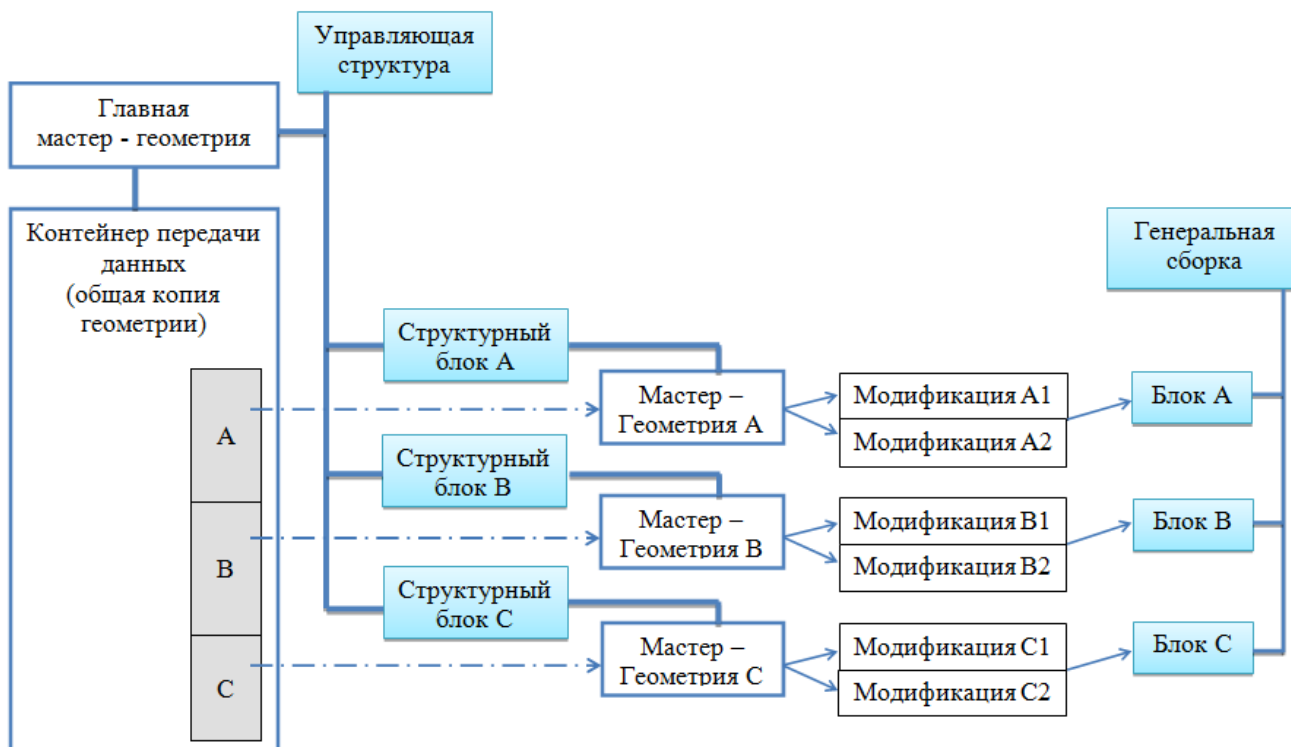


Рис. 1. Схема проекта

Метод нисходящего проектирования на ранних этапах позволяет за счет использования автоматизированных средств в короткие сроки сформировать множество альтернативных проектных обликов малого космического аппарата наблюдения в зависимости от поставленной целевой задачи.

Разработка КА производится на основе модульных технологий и метода нисходящего проектирования, предусматривающих формирование базовой управляющей структуры разрабатываемого объекта и набора структурных блоков и блоков-модификаций. Блоки–модификации используются для реализации различных целевых функций малого КА и могут выполнять различные частные задачи, поставленные перед служебными системами.

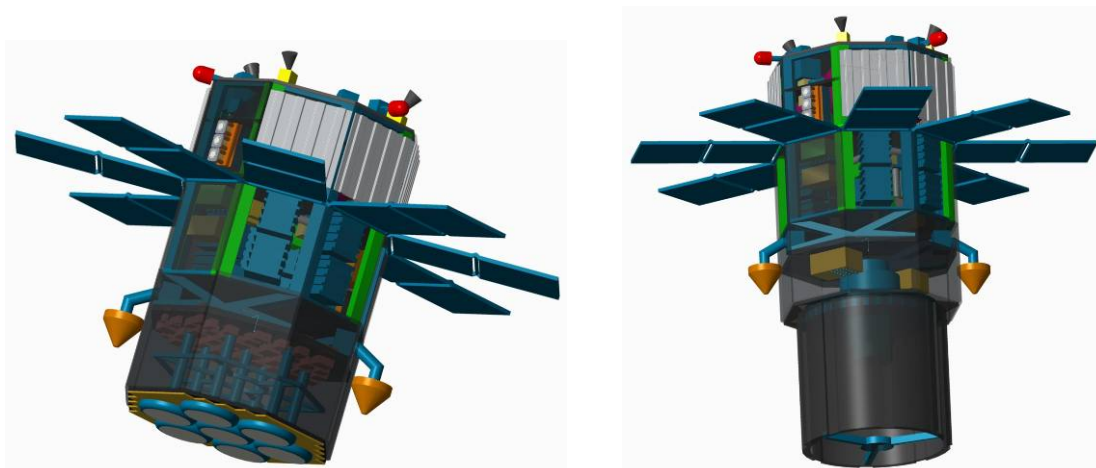


Рис. 2. Облики КА с различной целевой аппаратурой наблюдения в РТС СРЕО

В.Ф. Денисов

## АРХИТЕКТУРА И ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ (ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКОЙ) СЕТИ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

(Консорциум «Интегра-С», АНО «Группа ИТ-стандарт»)

Интегрированные интеллектуальные системы мониторинга и обеспечения безопасности предприятий (ИИСМиБП) разрабатываются на ряде объектов транспорта, энергетики, промышленности, коммунальных служб, экология, общественная безопасность и др.). Такие системы:

1. **базируются** на применении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) общего назначения и специализированных средств защиты объектов, процессов и ресурсов предприятий;
2. **выполняют функции** сбора и упорядочения данных о состоянии целостности и безопасности стационарных и движущихся объектов;
3. **обеспечивают** идентификацию событий, анализ реального состояния объектов, подготовку решений и рекомендаций по управлению объектами в аварийных и критических ситуациях;
4. **решают задачи** планирования и распределения ресурсов, необходимых для поддержания целостности, защиты объектов от разного рода негативных воздействий;
5. **осуществляют координацию** мероприятий по восстановлению целостности объектов и ликвидации последствий аварийных и критических ситуаций;
6. **поддерживают эксплуатацию** и техническое обслуживание средств ИКТ и оперативного взаимодействия объектов со службами безопасности регионов (МВД, МЧС и др.).

Анализ состояния разработок ИИСМиБП [1-3] показывает актуальность решения задач создания в России полицентрической сети ситуационных и ин-