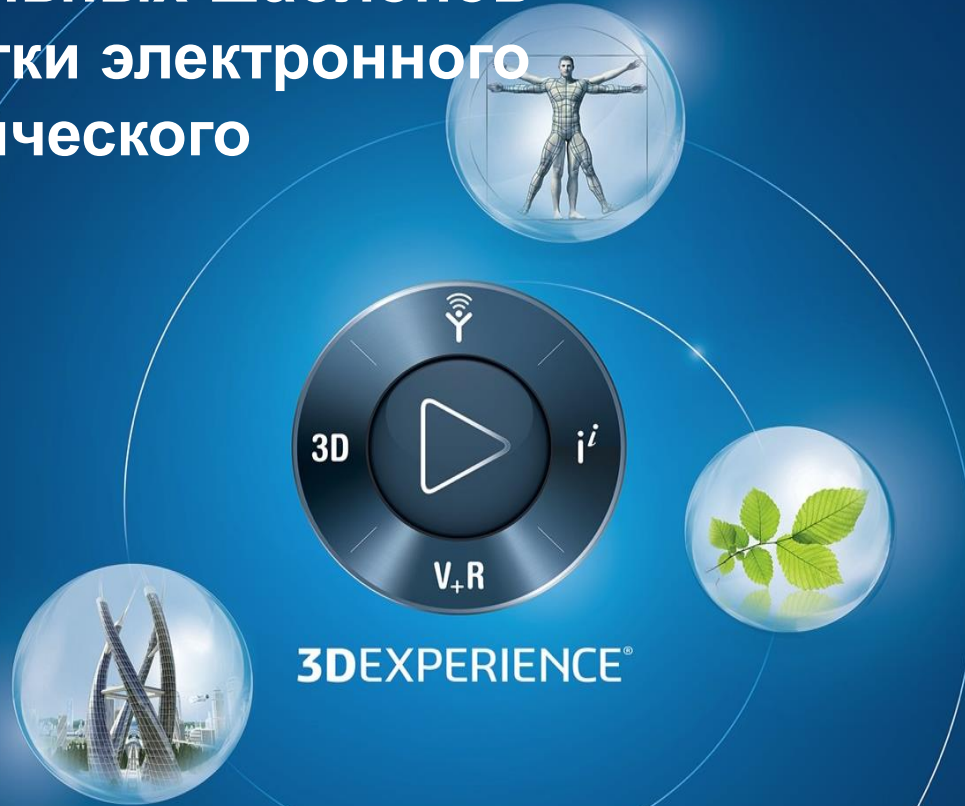


Технология адаптивных интеллектуальных шаблонов для разработки электронного макета космического аппарата

3DEXPERIENCE FORUM



BUSINESS IN THE AGE OF EXPERIENCE

Лихачев Максим Васильевич
ведущий инженер Отдела
САПР, УИВТ АО «ИСС»,
lihachev@iss-reshetnev.ru

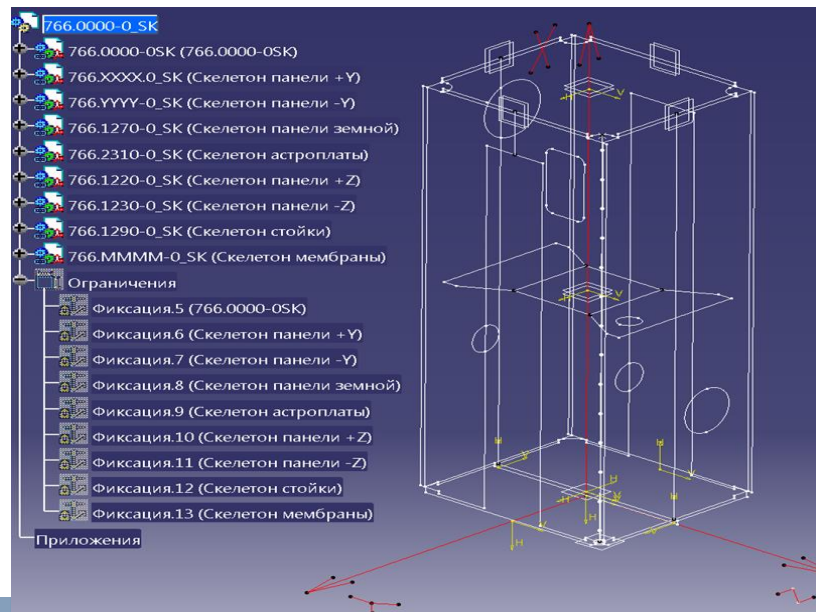
О технологии нисходящего проектирования

Существует две технологии разработки модели изделия в САПР:

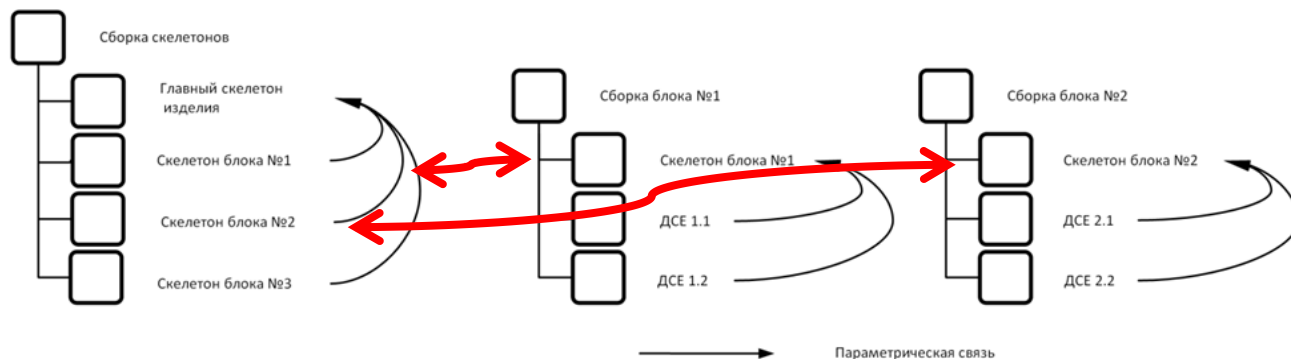
- Восходящее проектирование – сборка модели изделия из моделей деталей
- Нисходящее проектирование – создание деталей и сборочных единиц в контексте модели изделия

Мастер-геометрия: одноуровневая сборка

- Как правило, для организации связей моделей внутри сборки при нисходящем проектировании используется деталь – мастер-геометрия или скелетон.



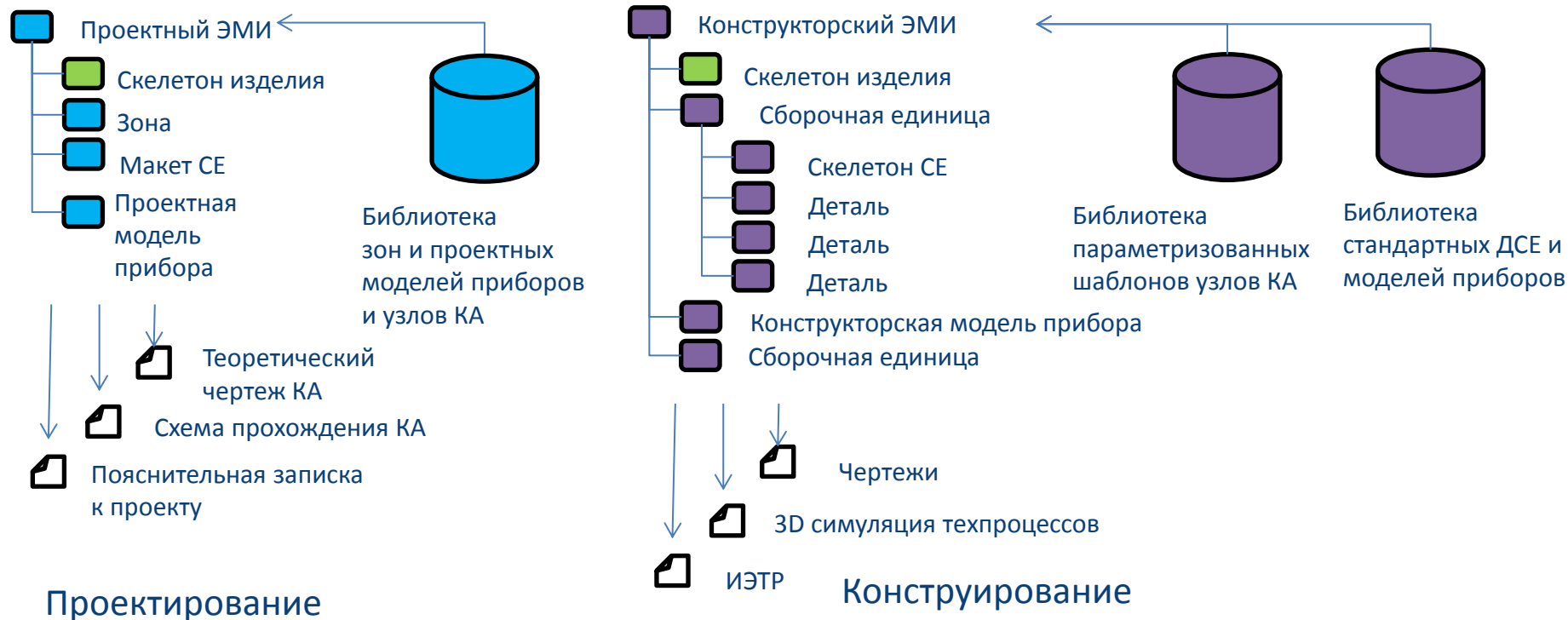
Многоуровневая схема параметризации ЭМИ изделия



Для сложного изделия необходимо обеспечить групповую работу в общем контексте и заимствование данных между проектами.

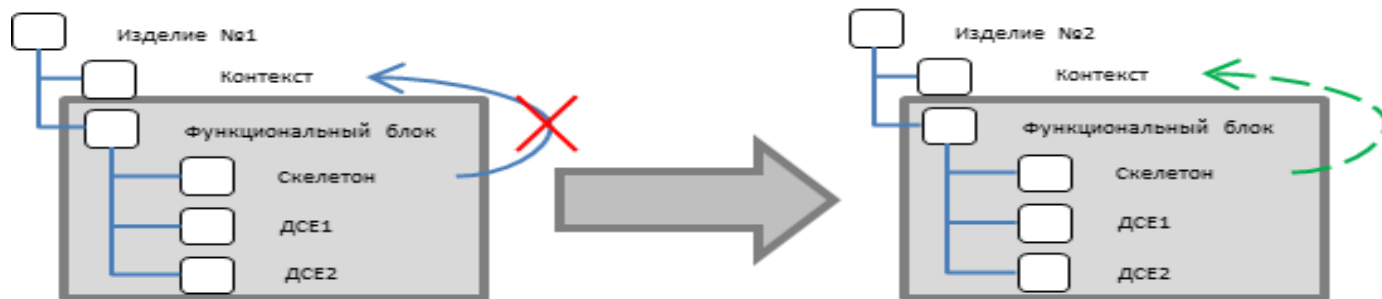
- Изделие делится на функциональные блоки, разрабатываемые одним конструктором и допускающие заимствование
- Функциональный блок связан с контекстным окружением через собственный скелетон

Стадии разработки ЭМИ КА на ИСС



Заимствование функциональных блоков

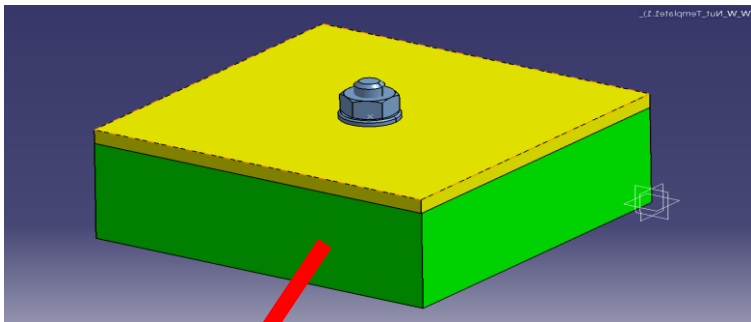
- CATIA класса позволяет выполнять ручное или полуавтоматическое переопределение геометрических связей в новом контексте
- Контекстом могут быть не только геометрические данные



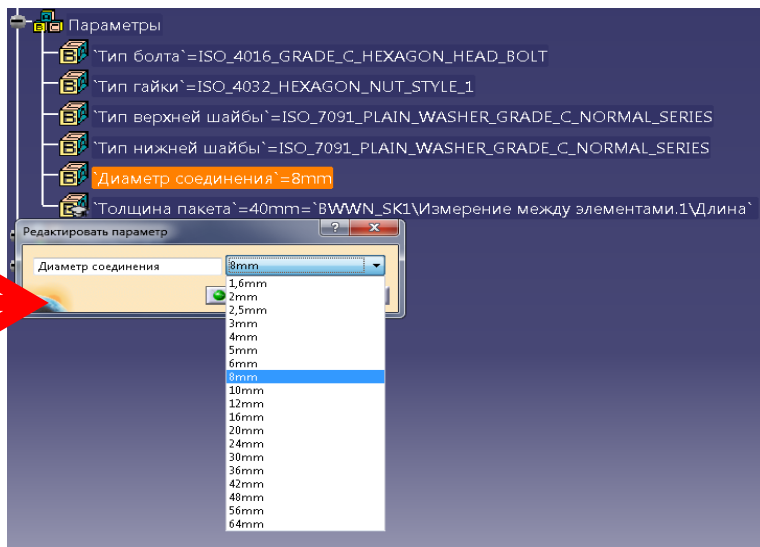
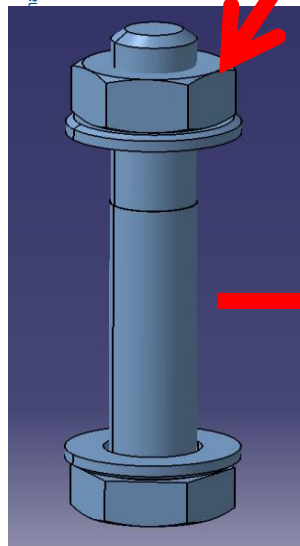
Технология Knowledgeware и порождающее проектирование

- Набор модулей CATIA Knowledge позволяет создавать визарды, дающие возможность легко встраивать 3D модель функционального блока в контекст изделия
- CATIA Knowledge позволяют также внедрять в ДСЕ интеллектуальные элементы: формулы/правила/проверки, которые дают возможность программировать поведение деталей и сборочных единиц при изменении контекста

Простейший пример параметрического шаблона



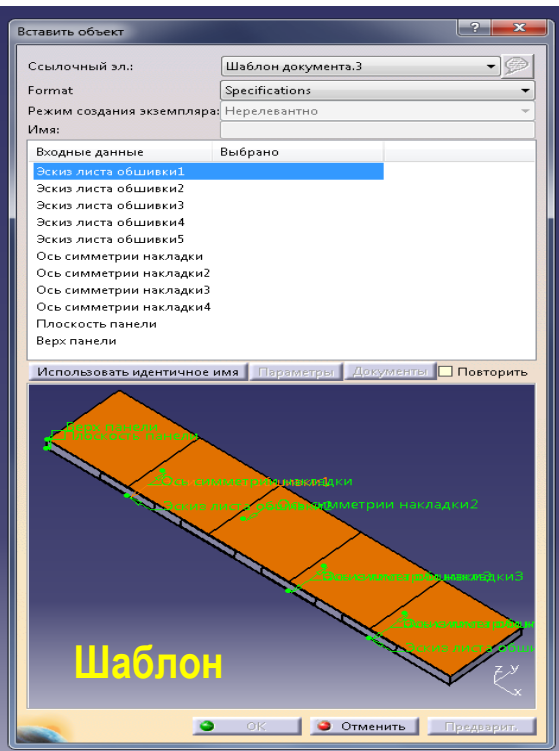
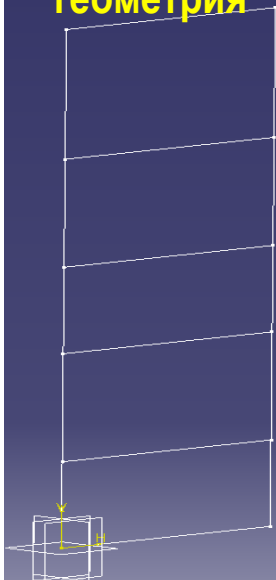
- Состав пакета: болт, гайка, две шайбы
- Параметр, определяемый контекстом:
 - Толщина пакета



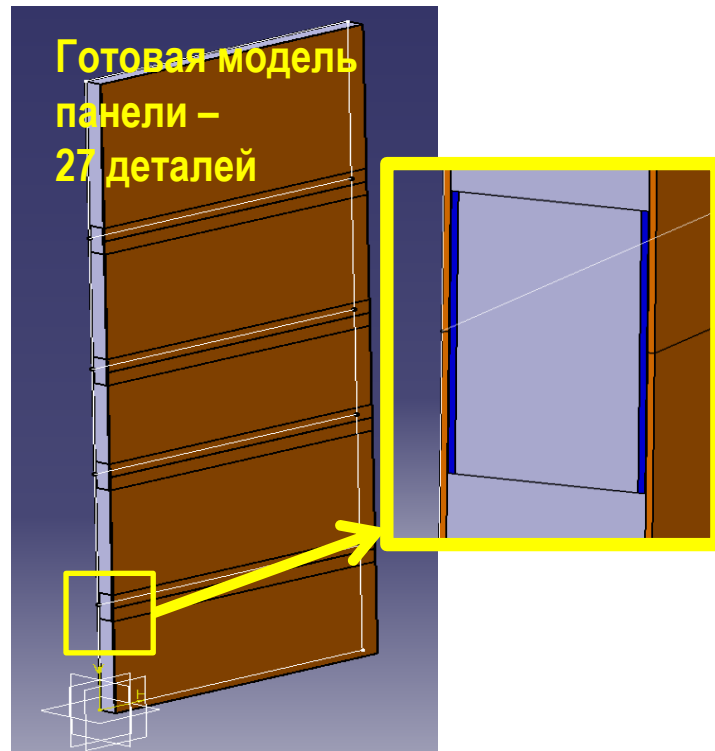
- Параметры задаваемые вручную:
 - Диаметр соединения (из списка)
 - Типы деталей (по ГОСТ из списка)
- Трудоемкость:
 - 8 «кликов» вместо 150

Шаблон сотовой панели

Мастер - геометрия



Готовая модель панели – 27 деталей



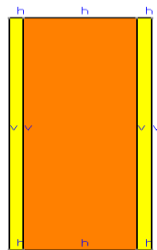
Конфигурация панели определяется контекстом,
толщина и тип - вручную из списка.

10 Шаблон устанавливается за 11 «кликов».

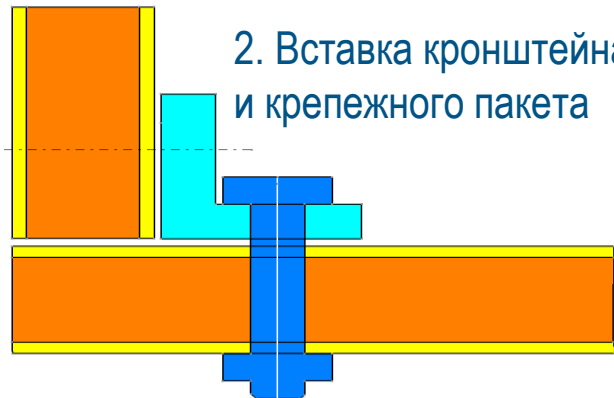
Онтология параметрических шаблонов

- **Типы шаблонов для формирования конструкции КА:**
 - Сотовая панель
 - Группа цилиндрических закладных
 - Группа угловых кронштейнов с крепежом
 - Группа крепежных элементов
 - Тепловая труба

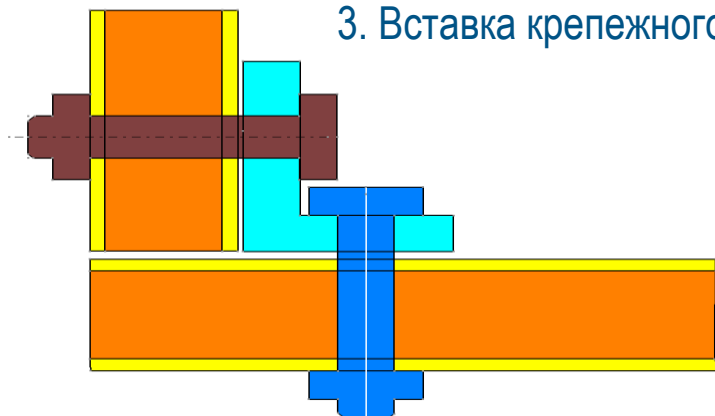
Последовательность применения шаблонов



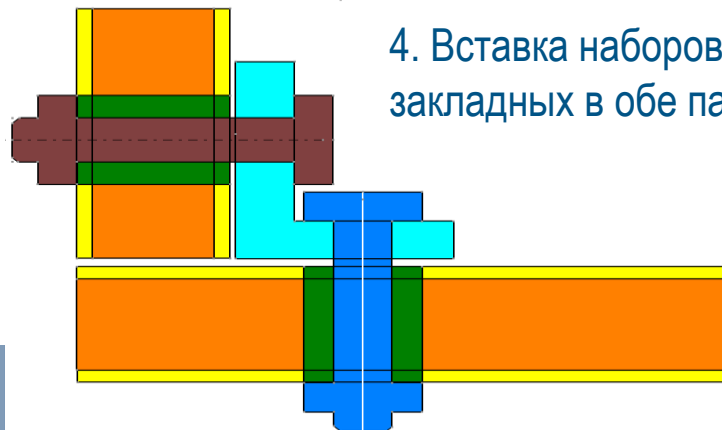
1. Создание панелей



2. Вставка кронштейна и крепежного пакета

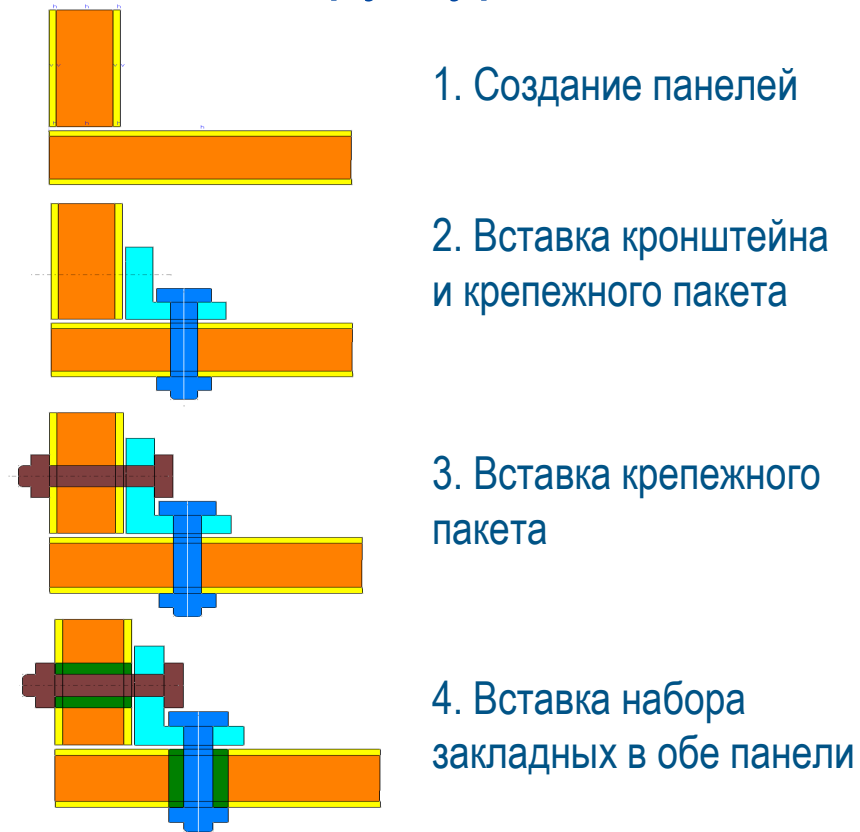


3. Вставка крепежного пакета



4. Вставка наборов закладных в обе панели

Конфликт функциональной и логической структур изделия



Некоторые результаты и выводы

- Шаблоны сотовых панелей применяются на предприятии несколько лет и дают рост производительности, в 20-25 раз на некоторых операциях
- Начинается пилотный проект по разработке конструкции КА полностью с использованием шаблонов
- Переход на функциональную структуру сборки позволит снизить трудоемкость еще более значительно, но затруднен из-за технологических требований (возможный выход – создание двух связанных ЭМИ: конструкторского и технологического)
- Технология будет масштабироваться горизонтально (в первую очередь на элементы конструкции антенн и солнечных батарей)
- Шаблон может содержать элементы расчетных моделей: прочностной, тепловой и радиационной
- Вопрос о вертикальном масштабировании технологии требует дополнительного анализа

