

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ СТАНКОВ С ЧПУ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ PLM

Павел Щербинин

Директор по стратегическому маркетингу



ПРОБЛЕМАТИКА

01

**«Классическая»
обработка**

02

**Аддитивное
производство**

03

**Производство
изделий из КМ**

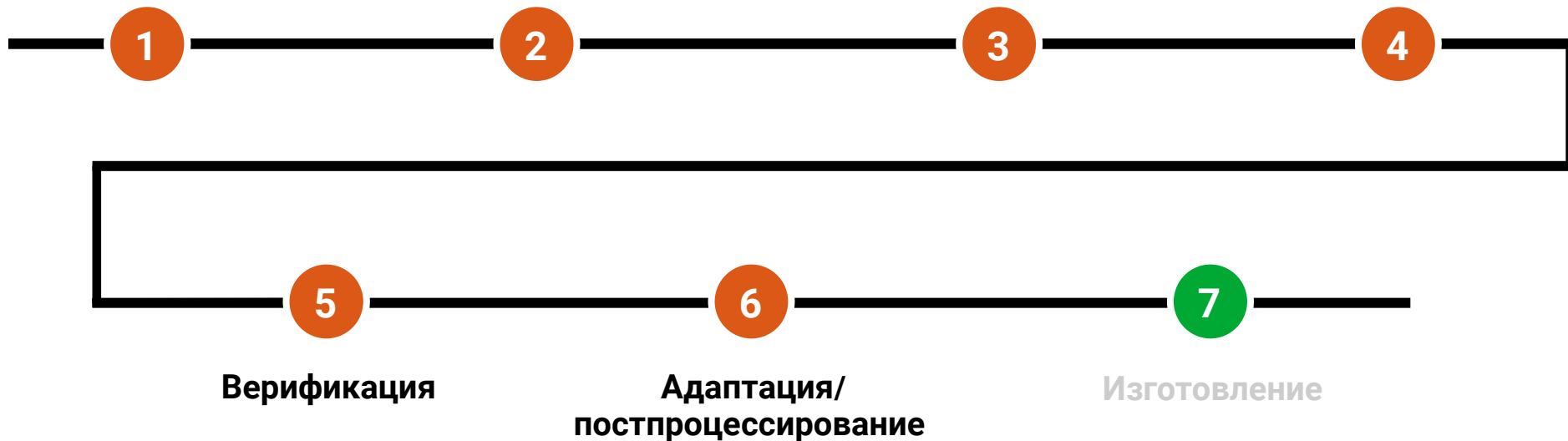
ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Конструкторская
документация

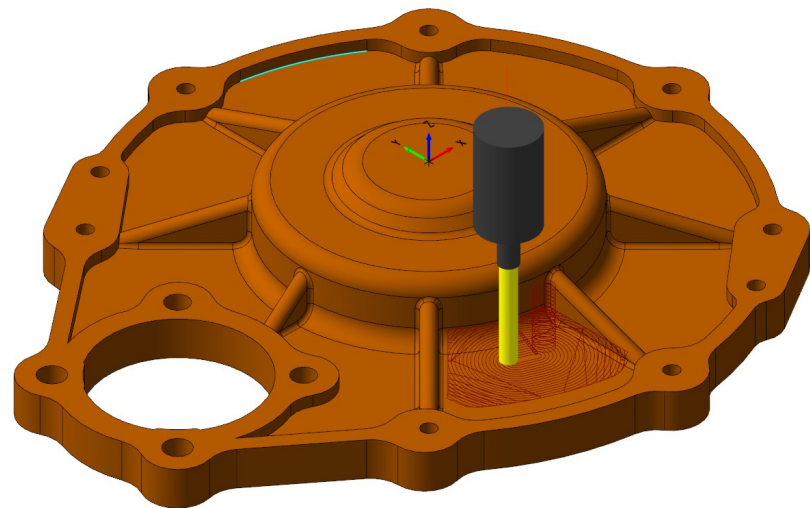
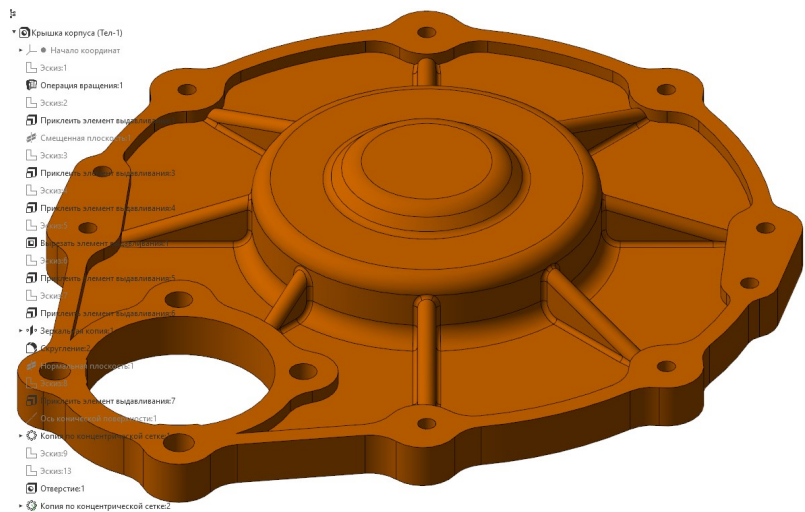
Технологическая
модель

Выбор инструмента
и оснастки

Создание проекта
обработки



СВЯЗЬ МЕЖДУ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛЬЮ



ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Конструкторская
документация

Технологическая
модель

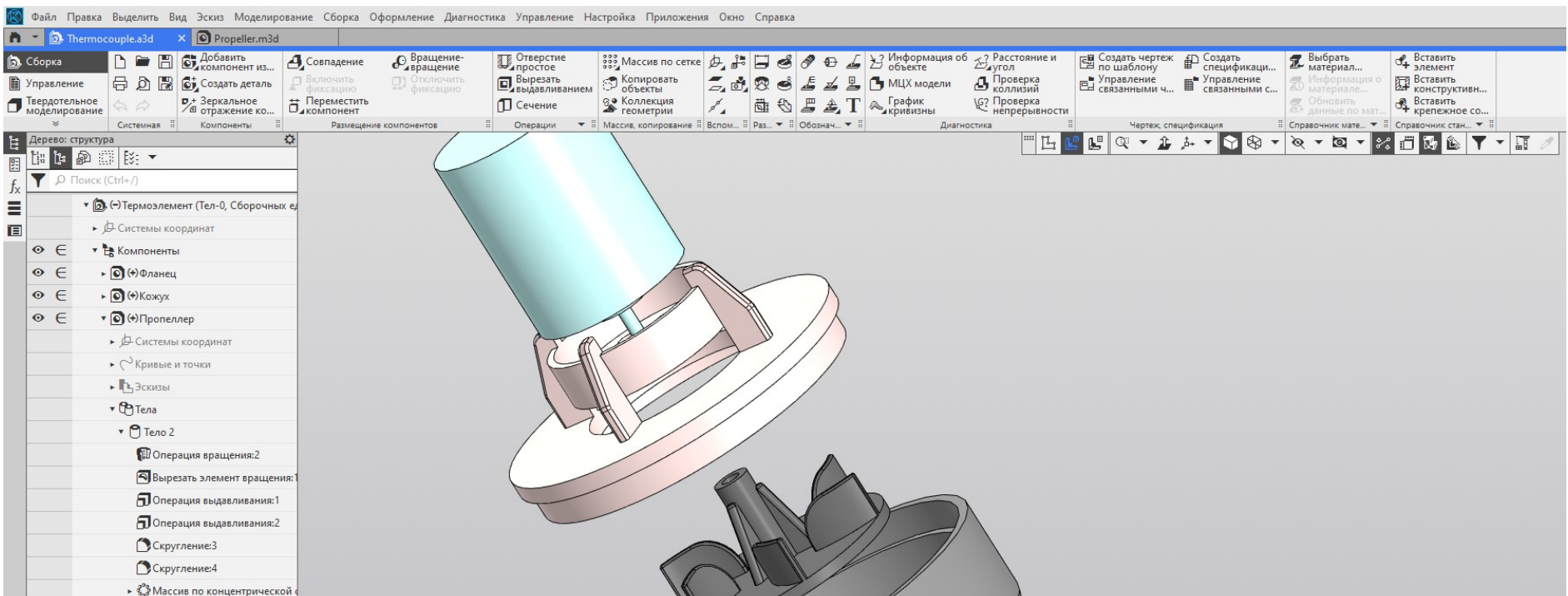
Выбор инструмента
и оснастки

Создание проекта
обработки



ПЕРЕХОД ОТ КОНСТРУКТОРСКОЙ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

- Автоматический пересчет по допускам
- Ассоциативная взаимосвязь между конструкторской и технологической моделями
- Сохранение дерева построения



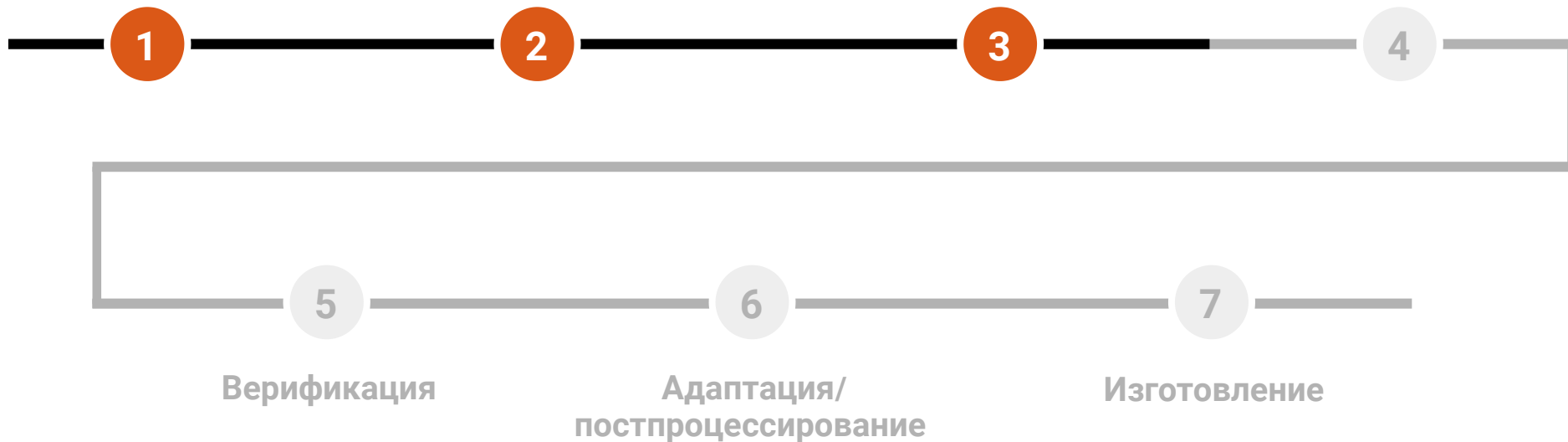
ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Конструкторская
документация

Технологическая
модель

Выбор инструмента
и оснастки

Создание проекта
обработки



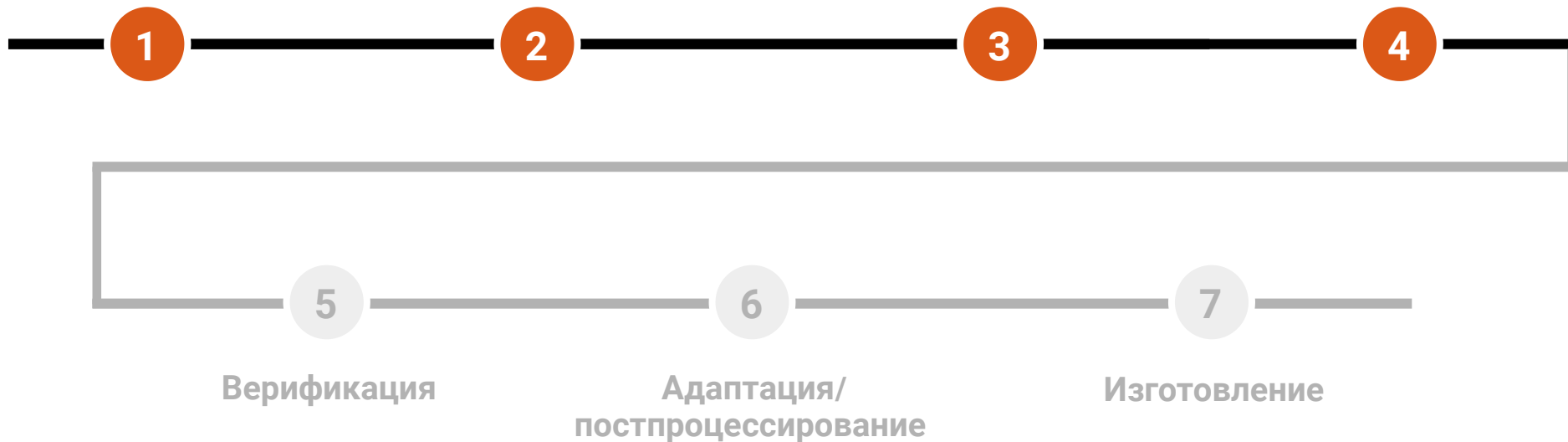
ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Конструкторская
документация

Технологическая
модель

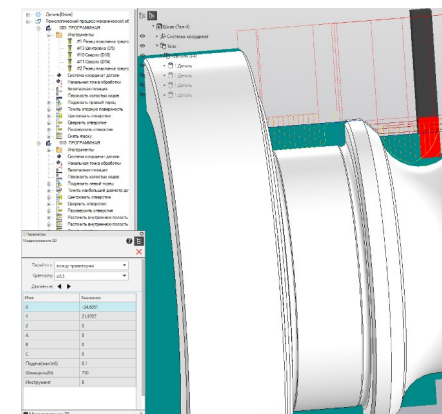
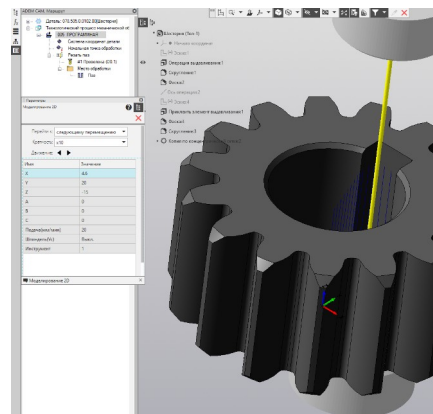
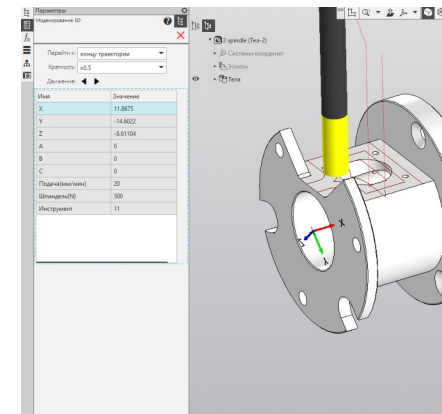
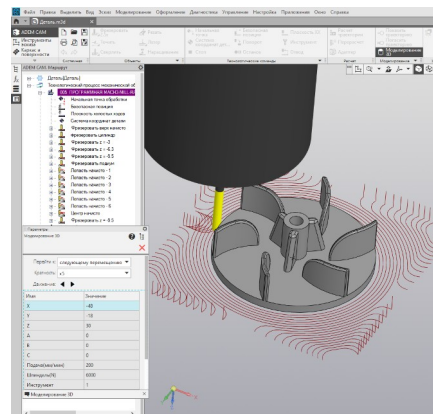
Выбор инструмента
и оснастки

Создание проекта
обработки



ADEM CAM ДЛЯ КОМПАС-3D

- Многоканальная обработка, управление всеми органами станка
- Маршруты последовательной и параллельной обработки
- Фрезерная на 2-5-координатных станках
- Токарная
- Токарно-фрезерные операции
- Эрозия, контурная резка, координатно-пробивная обработка (прессование)
- Аддитивная обработка



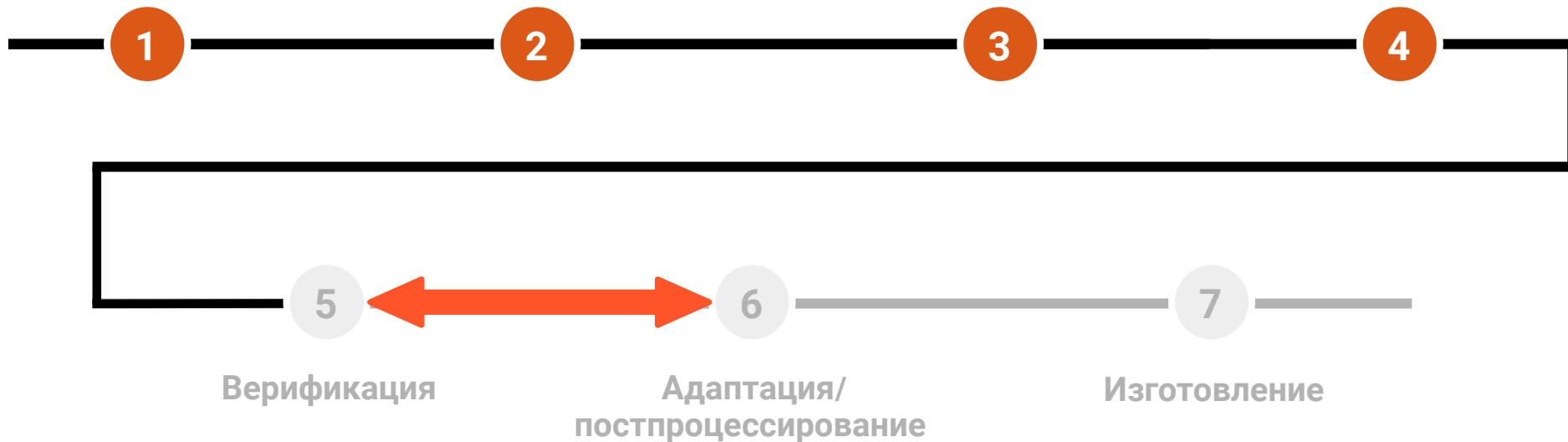
ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Конструкторская
документация

Технологическая
модель

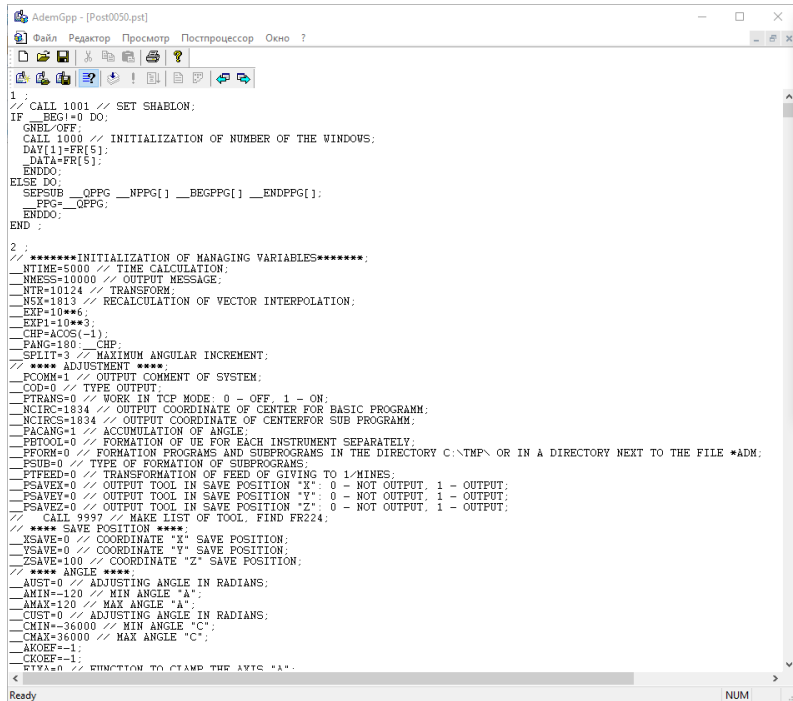
Выбор инструмента
и оснастки

Создание проекта
обработки



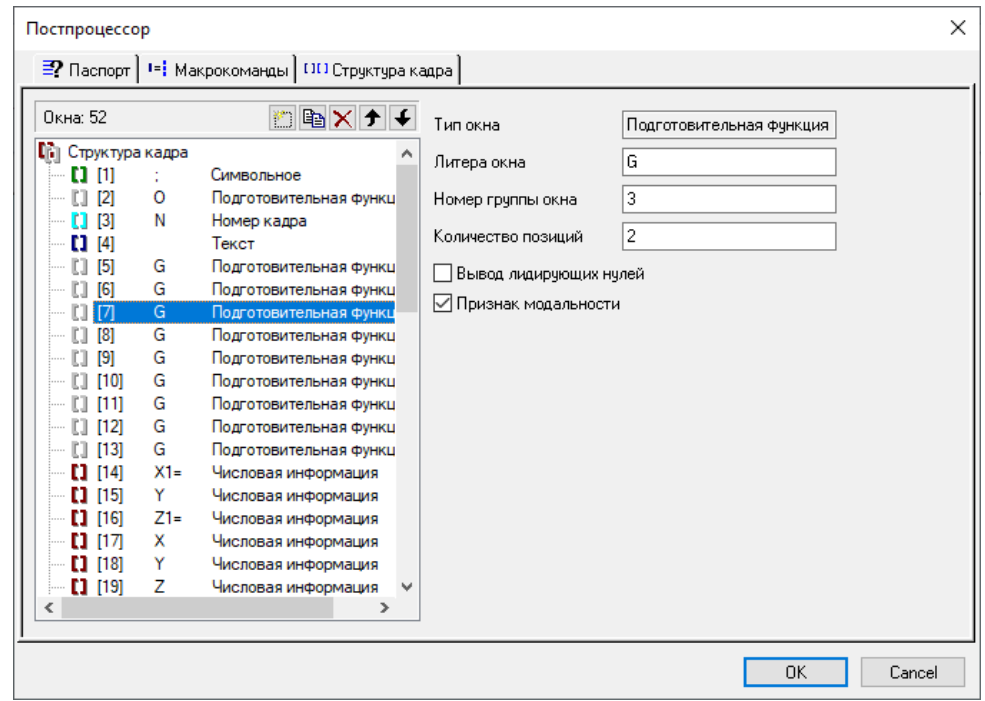
АДАПТАЦИЯ/ПОСТПРОЦЕССИРОВАНИЕ

- Кинематика станка на уровне построителя
- Любое ЧПУ оборудование
- Программа постпроцессируется под любое оборудование в любой момент времени



```
1 ;
// CALL 1001 // SET SHABLON:
IF _BEG1=0 DO:
  G98/OFF
  CALL 1000 // INITIALIZATION OF NUMBER OF THE WINDOWS:
  DAY[1]=FR[5]:
  DAY[2]=FR[5]:
  ENDDO:
ELSE DO:
  SEPSUB __OPFG __NPPG[ ] __BEGPPG[ ] __ENDPPG[ ]:
  EPC=__OPFG:
  ENDDO:
END :

2 ;
*****INITIALIZATION OF MANAGING VARIABLES*****
__NTIME=5000 // TIME CALCULATION:
__NMESS=10000 // OUTPUT MESSAGE:
__NTR=10124 // TRANSFORM:
__NSX=1013 // RECALCULATION OF VECTOR INTERPOLATION:
__EXP=10**6:
__EXP1=10**3:
__CHP=ACOS(-1):
__FANG=180 / __CHP:
// **** ADJUSTMENT ****
__PCOOR=1 // OUTPUT COMMENT OF SYSTEM:
__COD=0 // TYPE OUTPUT:
__PTRANS=0 // WORK IN TCP MODE: 0 - OFF, 1 - ON:
__NCIRC=1834 // OUTPUT COORDINATE OF CENTER FOR BASIC PROGRAMM:
__NCIRCS=1834 // OUTPUT COORDINATE OF CENTERFOR SUB PROGRAMM:
__PACANG=1 // ACCUMULATION OF ANGLE:
__PTOOL=0 // FORMATION OF UE FOR EACH INSTRUMENT SEPARATELY:
__EFORM=0 // FORMATION PROGRAMS AND SUBPROGRAMS IN THE DIRECTORY C:\TMP\ OR IN A DIRECTORY NEXT TO THE FILE *ADM:
__FSUB=0 // TYPE OF FORMATION OF SUBPROGRAMS:
__PTFEED=0 // TRANSFORMATION OF FEED OF GIVING TO L/MINES:
__PSAVEY=0 // OUTPUT TOOL IN SAVE POSITION *Y*: 0 - NOT OUTPUT, 1 - OUTPUT:
__PSAVEY=0 // OUTPUT TOOL IN SAVE POSITION *Y*: 0 - NOT OUTPUT, 1 - OUTPUT:
__PSAVEZ=0 // OUTPUT TOOL IN SAVE POSITION *Z*: 0 - NOT OUTPUT, 1 - OUTPUT:
// CALL 997 // MAKE LIST OF TOOL, FIND FR224:
// **** SAVE POSITION ****
__XSAVE=0 // COORDINATE "X" SAVE POSITION:
__YSAVE=0 // COORDINATE "Y" SAVE POSITION:
__ZSAVE=100 // COORDINATE "Z" SAVE POSITION:
// **** ANGLE ****
__ANST=0 // ADJUSTING ANGLE IN RADIAN:
__AMIN=-120 // MIN ANGLE "A":
__AMAX=120 // MAX ANGLE "A":
__CUST=0 // ADJUSTING ANGLE IN RADIAN:
__CMIN=-36000 // MIN ANGLE "C":
__CMAX=36000 // MAX ANGLE "C":
__AKOEF=-1:
__CKOEF=-1:
__EVAL=0 // FUNCTION TO STAMP THE AXIS "A":
```



Постпроцессор

Паспорт | Макрокоманды | Структура кадра

Окна: 52

№	Символ	Тип
[1]	:	Символьное
[2]	O	Подготовительная функц
[3]	N	Номер кадра
[4]		Текст
[5]	G	Подготовительная функц
[6]	G	Подготовительная функц
[7]	G	Подготовительная функц
[8]	G	Подготовительная функц
[9]	G	Подготовительная функц
[10]	G	Подготовительная функц
[11]	G	Подготовительная функц
[12]	G	Подготовительная функц
[13]	G	Подготовительная функц
[14]	X1=	Числовая информация
[15]	Y	Числовая информация
[16]	Z1=	Числовая информация
[17]	X	Числовая информация
[18]	Y	Числовая информация
[19]	Z	Числовая информация

Тип окна: Подготовительная функция

Литера окна: G

Номер группы окна: 3

Количество позиций: 2

Вывод лидирующих нулей

Признак модальности

OK Cancel

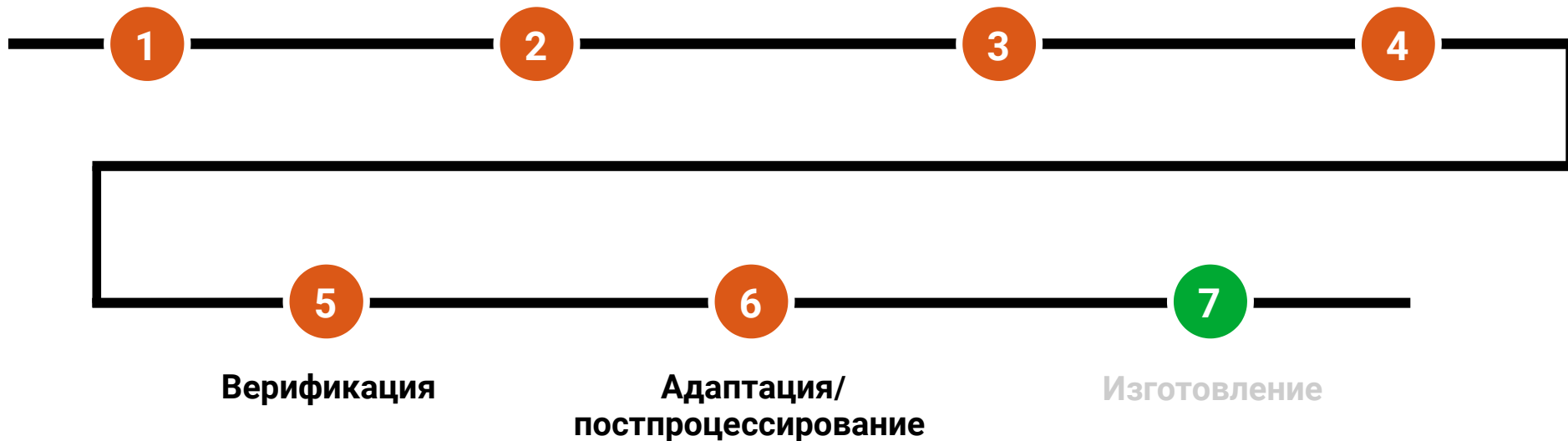
ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Конструкторская
документация

Технологическая
модель

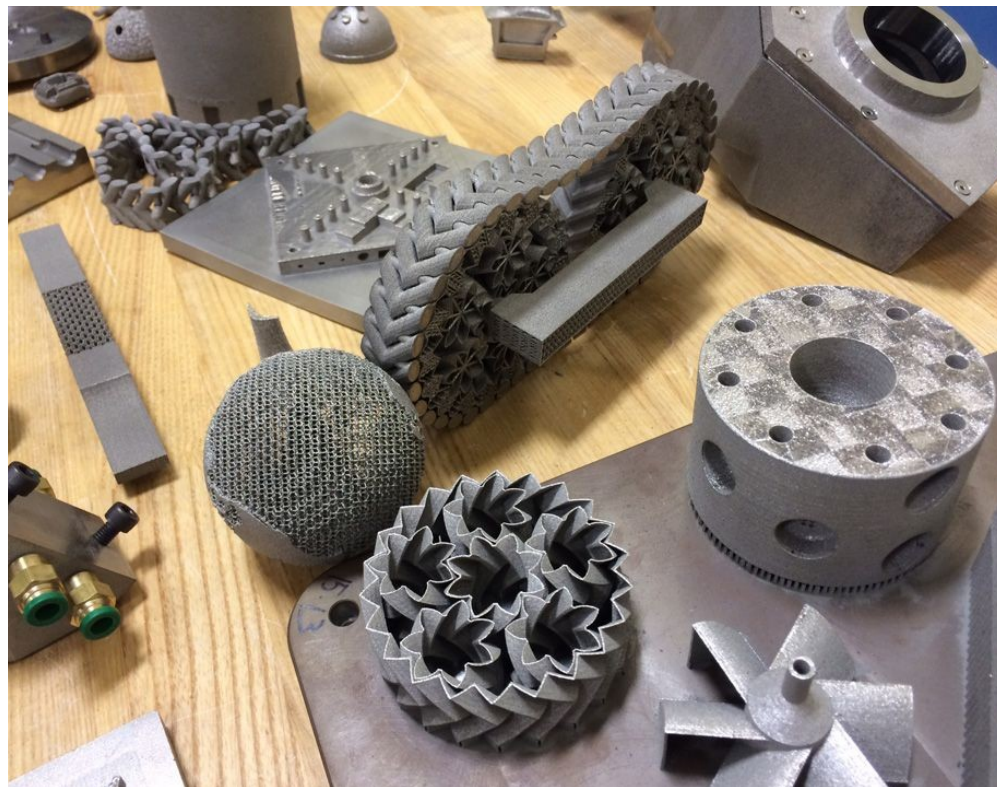
Выбор инструмента
и оснастки

Создание проекта
обработки

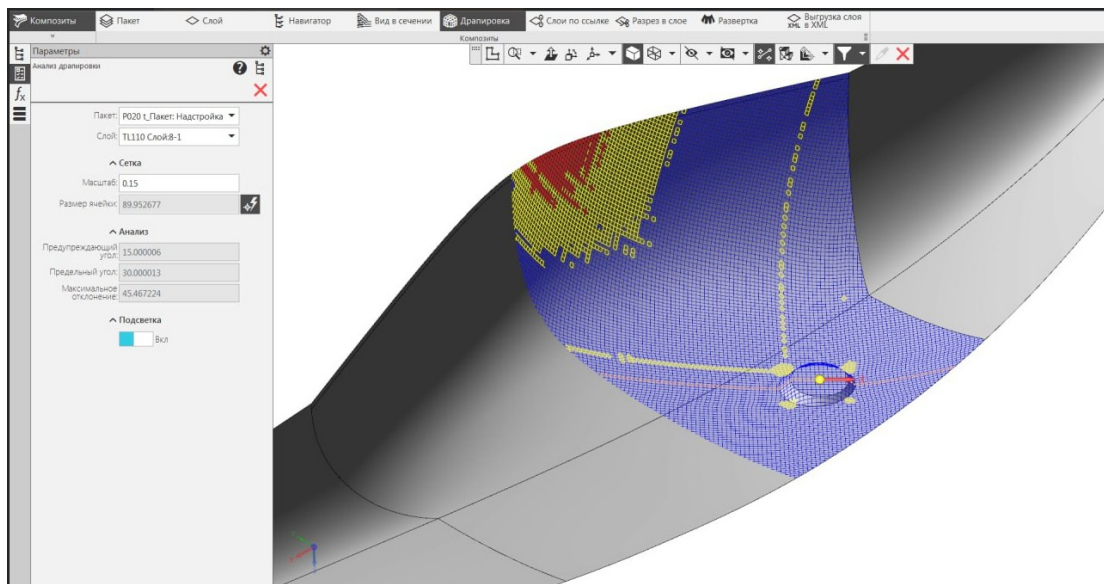


АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

- Особенность аддитивного производства состоит в том, чтобы подготовить модель для последующей печати (проверить технологичность). Это делается на стороне CAD.
- Далее эта модель передается на станок, где, по нашим оценкам, в 95% случаев используется свое спец ПО для задания слоев для спекания (так называемые, слайсеры), которое идет вместе со станком.



ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Навигатор композитов

Структура	Обозначение	Наименование	Родитель	Ориентация	Система координат	Материал
Ply	L010	Слой:1	P010 Пакет: Нос	45	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L020	Слой:2	P010 Пакет: Нос	0	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L030	Слой:3	P010 Пакет: Нос	90	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L040	Слой:4	P010 Пакет: Нос	0	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L050	Слой:5	P010 Пакет: Нос	90	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L060	Слой:6	P010 Пакет: Нос	0	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L070	Слой:7	P010 Пакет: Нос	90	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L080	Слой:8	P010 Пакет: Нос	0	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L090	Слой:9	P010 Пакет: Нос	45	ЛСК: Нос	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L010	Слой:1	P020 Пакет: Настройка	0	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L020	Слой:2-1	P020 Пакет: Настройка	45	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L030	Слой:2-2	P020 Пакет: Настройка	45	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L040	Слой:3	P020 Пакет: Настройка	0	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L050	Слой:4-1	P020 Пакет: Настройка	90	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L060	Слой:4-2	P020 Пакет: Настройка	90	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L070	Слой:5	P020 Пакет: Настройка	0	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L080	Слой:6-1	P020 Пакет: Настройка	90	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L090	Слой:6-2	P020 Пакет: Настройка	90	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L100	Слой:7	P020 Пакет: Настройка	0	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L110	Слой:8-1	P020 Пакет: Настройка	45	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L120	Слой:8-2	P020 Пакет: Настройка	45	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L130	Слой:9	P020 Пакет: Настройка	0	ЛСК: Настройка	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L010	Слой:1	P030 Пакет: Хвост	45	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L020	Слой:2	P030 Пакет: Хвост	0	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L030	Слой:3	P030 Пакет: Хвост	90	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L040	Слой:4	P030 Пакет: Хвост	0	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L050	Слой:5	P030 Пакет: Хвост	90	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L060	Слой:6	P030 Пакет: Хвост	0	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L070	Слой:7	P030 Пакет: Хвост	90	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L080	Слой:8	P030 Пакет: Хвост	0	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K
Ply	L090	Слой:9	P030 Пакет: Хвост	45	ЛСК: Хвост	Сухая стеклоткань DRY-PL-3K

OK Отмена Справка

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЛАНЫ

01

Реализация САПР КМ – неотъемлемая составляющая ОЗП «ОДК-Авиадвигатель»

02

Собрана компетентная кооперация специалистов
Для разработки решения

03

Разработано ТЗ на систему
В рамках этапов ОЗП и демо-дней ИЦК предъявлена разработанная функциональность

04

Ведутся проработки по тиражированию решения в рамках ОК
Машиностроение

05

Решение будет опережающе выпущено на рынок в качестве тиражного ПО
В 2025 году (за год до окончания ОЗП)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. СОЗДАНИЕ ПАКЕТА

- Обозначение
- Наименование
- Материал
- Поверхность выкладки
- Граница выкладки
- Система координат

2. НАЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА

- Армирующие материалы
- Вакуумные материалы
- Препреги
- Смолы, клеи

3. СОЗДАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОГО СЛОЯ

- Обозначение
- Точка выкладки
- Угол ориентации
- Граница
- Материал

4. КОНТРОЛЬ ВЫКЛАДКИ В СЕЧЕНИИ

- Построение сечений слоев по выбранным пакетам
- Управление масштабом и стилем сечения
- Сохранение видов в модели

5. УПРАВЛЕНИЕ СОСТАВОМ КОМПОЗИТНОГО ИЗДЕЛИЯ

- Добавление
- Копирование
- Удаление
- Сортировка

6. СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЛОЯ

- Формирование техслоев на основе конструкторских
- Ассоциативная связь со слоями-источниками

7. АНАЛИЗ ДРАПИРУЕМОСТИ

- Сеточное представление
- Управление размером ячейки
- Анализ деформации материала

8. СОЗДАНИЕ РАЗРЕЗОВ В СЛОЕ

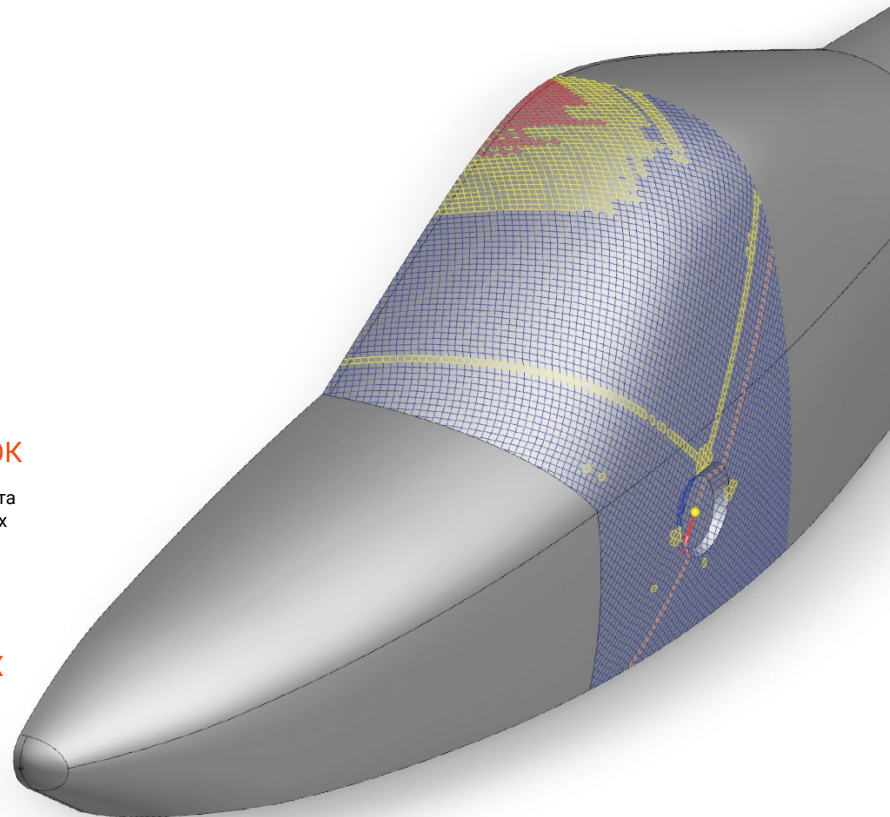
- Три способа построения
- П- или V-образный
- Ширина разреза
- Отображение сетки

9. ПОДГОТОВКА РАЗВЕРТОК

- Одновременно для всех слоев пакета
- В общем документе или в отдельных
- Выгрузка в DXF
- Выбор объектов

10. ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТОРА

- Данные для проецирования
- Данные для калибровки



ПРОБЛЕМАТИКА

1. Чтобы максимально эффективно использовать программное обеспечение для проектирования изделий из композитов (технология послойной выкладки - ламинаты) желательно результат проектирования отдать на плоттер для резки, а затем высветить проектором место укладки каждого слоя на оснастку.

В России нет, производителей которые производят такое оборудование (плоттеры для резки, проекторы). В данный момент используется швейцарское оборудование.

2. В перспективе у промышленности есть ещё заявка на автоматизированную выкладку. Тут тоже необходимо специализированное оборудование и софт к нему (робот или спец. рука для прижима ленточек на оснастку).

Благодарю за внимание!

Павел Щербинин

Директор по стратегическому маркетингу

Санкт-Петербург
ул. Одоевского, дом 5, лит. «А»

8-800-700-00-78
info@ascon.ru

