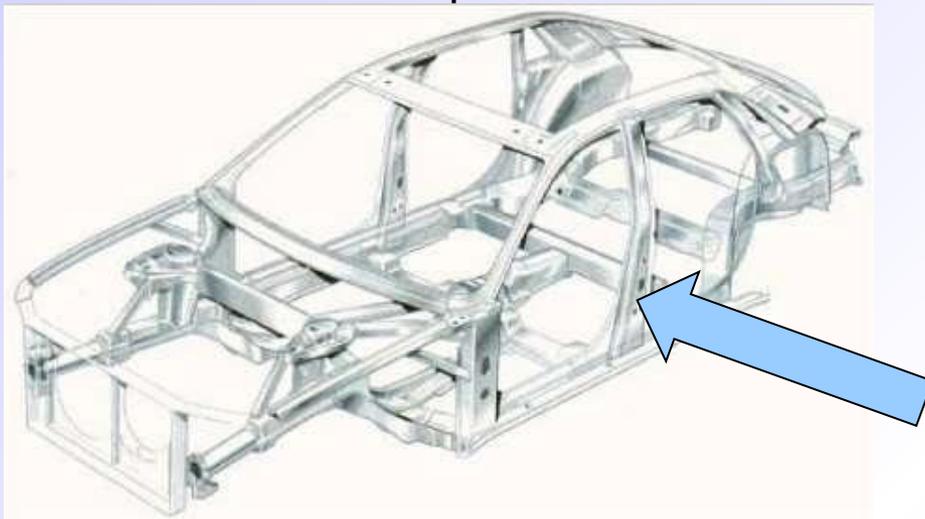


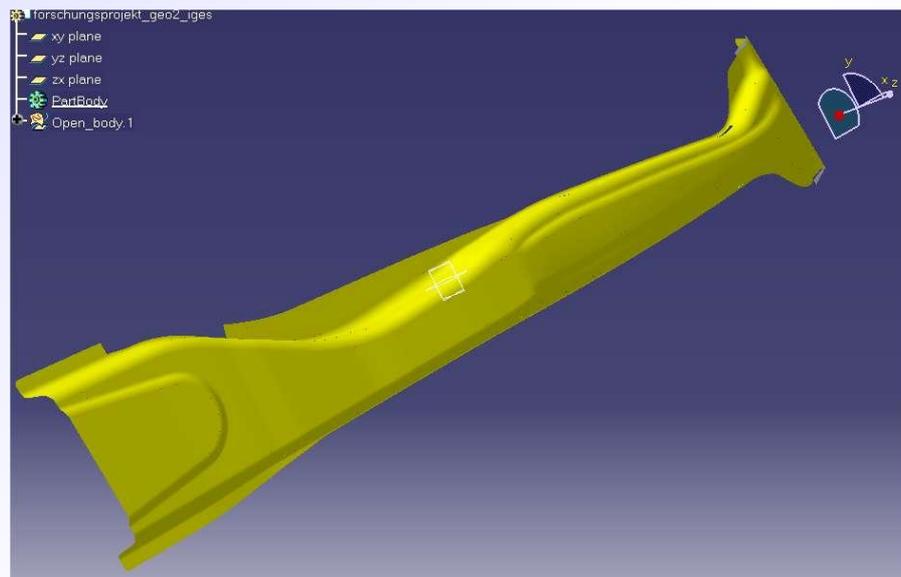
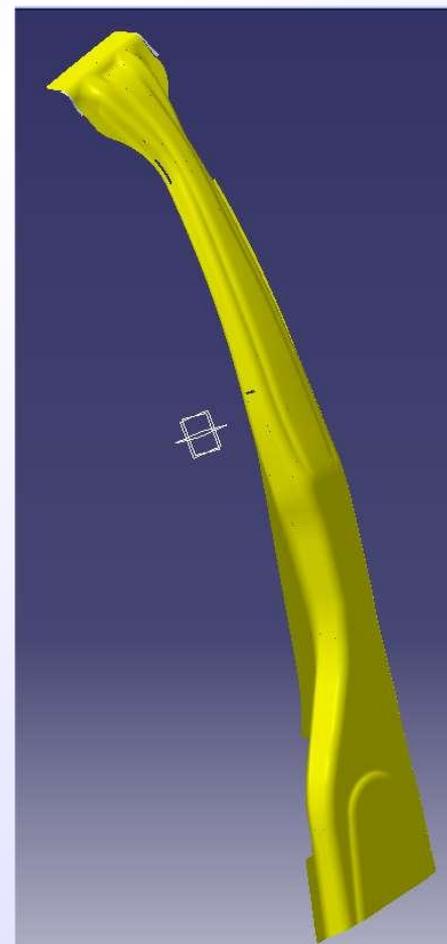
**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ**

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ОМД

ПРИМЕР: КОНСТРУКЦИОННЫЕ ДЕТАЛИ АВТОМОБИЛЯ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЕГО ПРОЧНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВОДИТЕЛЯ



ТИПОВАЯ ДЕТАЛЬ:
«СТОЙКА БОКОВАЯ»

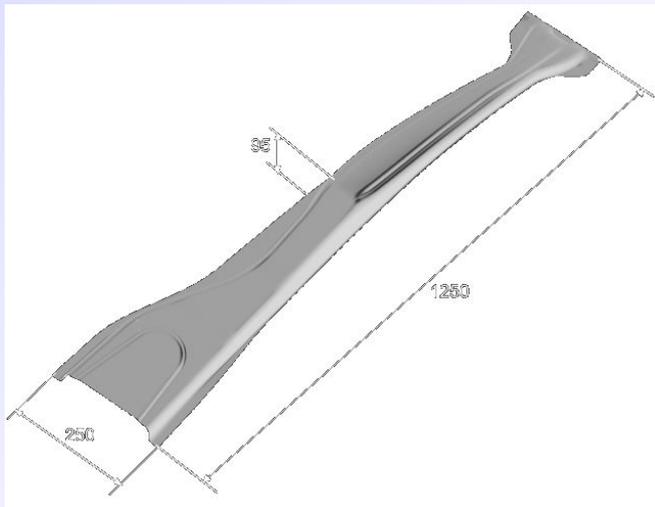


ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

разработать технологию и технологическую оснастку
изготовления детали «стойка боковая»

ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИИ:

размеры, отклонения размеров и т.п.



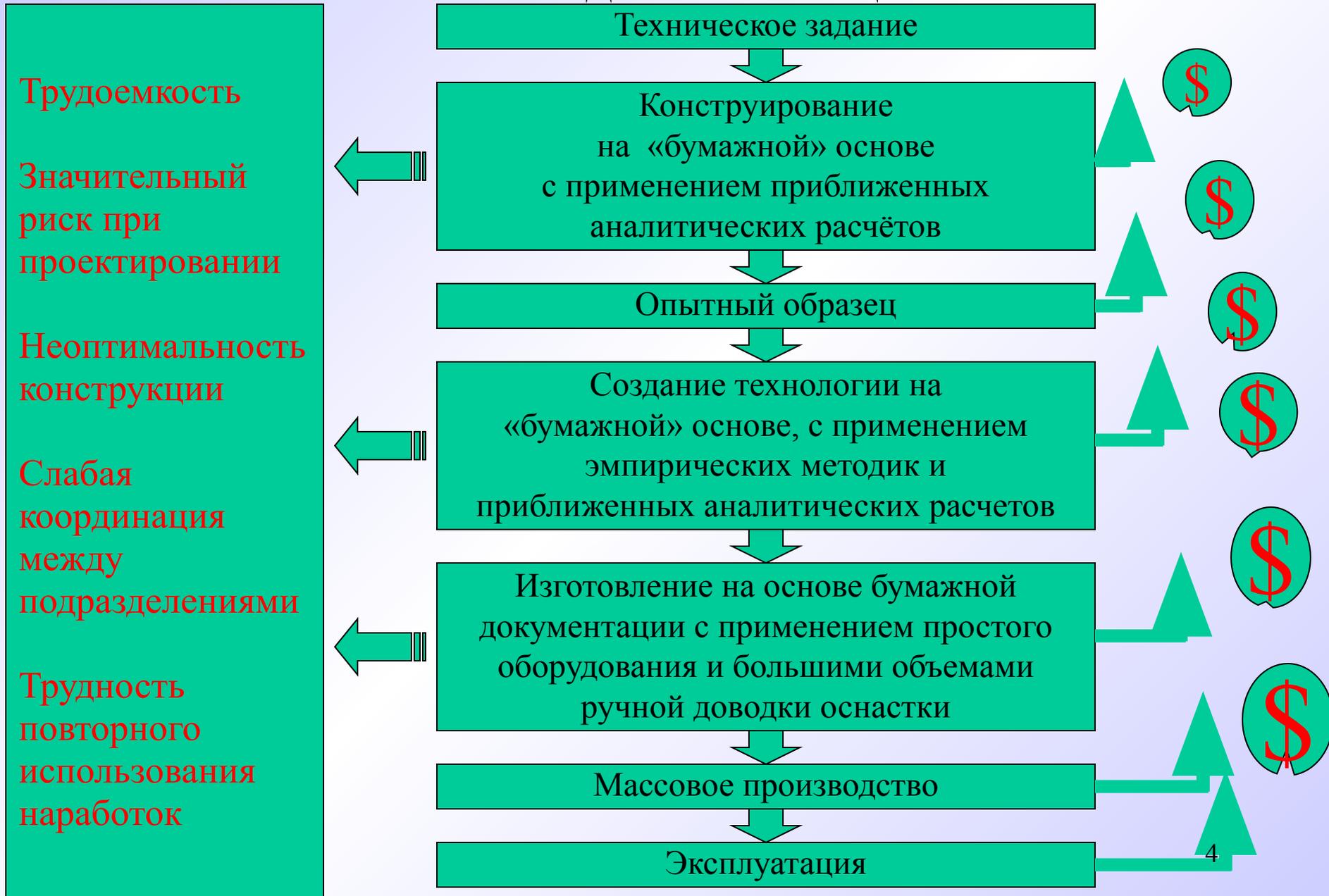
ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛА (Сталь DP900):

1. кривые деформационного упрочнения металла $\sigma_s(\epsilon_1)$ вдоль проката, поперек проката, в направлении 45°
2. параметры анизотропии: R_{00} , R_{45} и R_{90}
3. диаграмма предельных деформаций: кривые Келера-Гудвина (FLD)

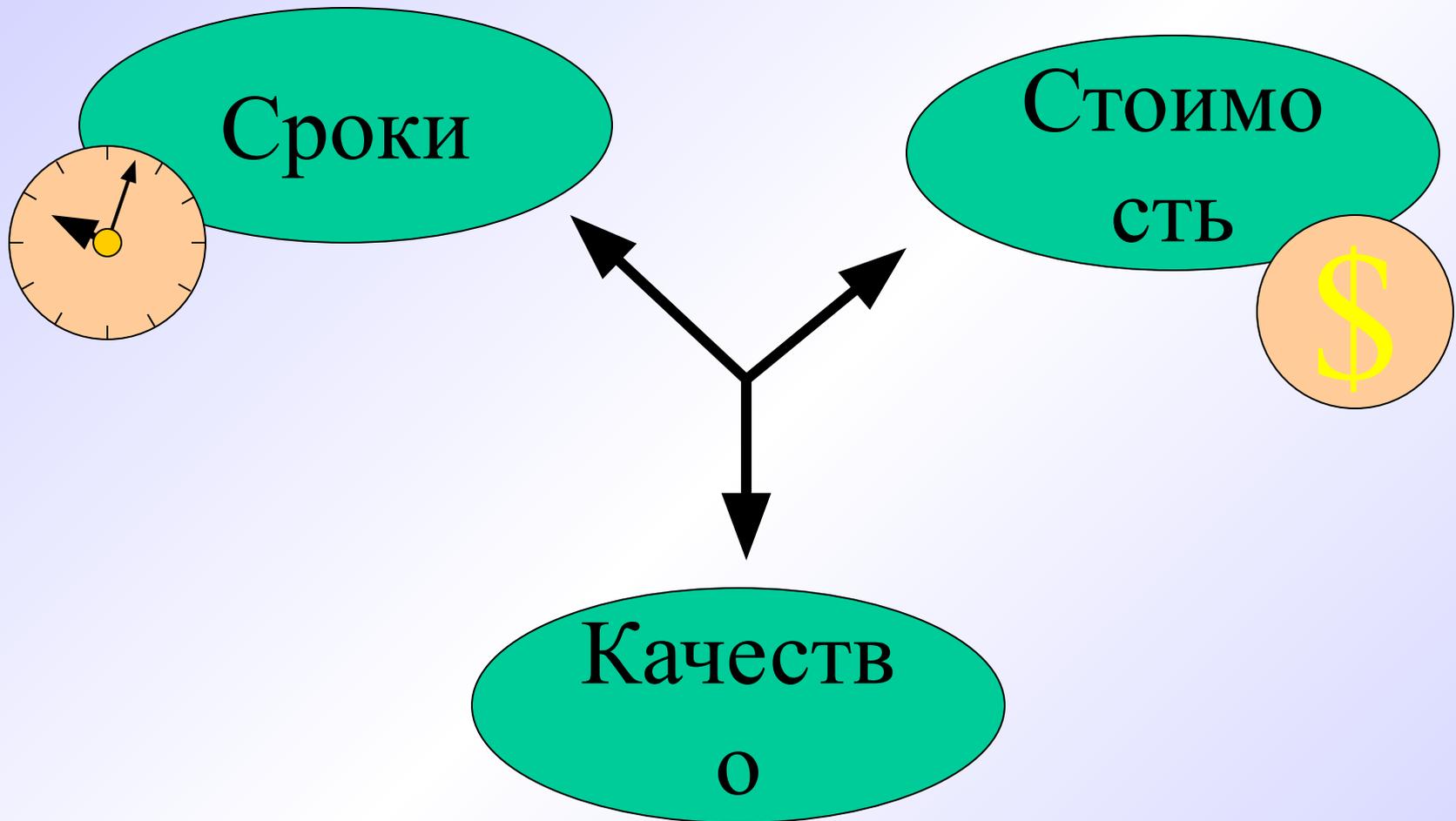
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ИЛИ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

допустимые утонение, обратное пружинение, качество поверхности и др.

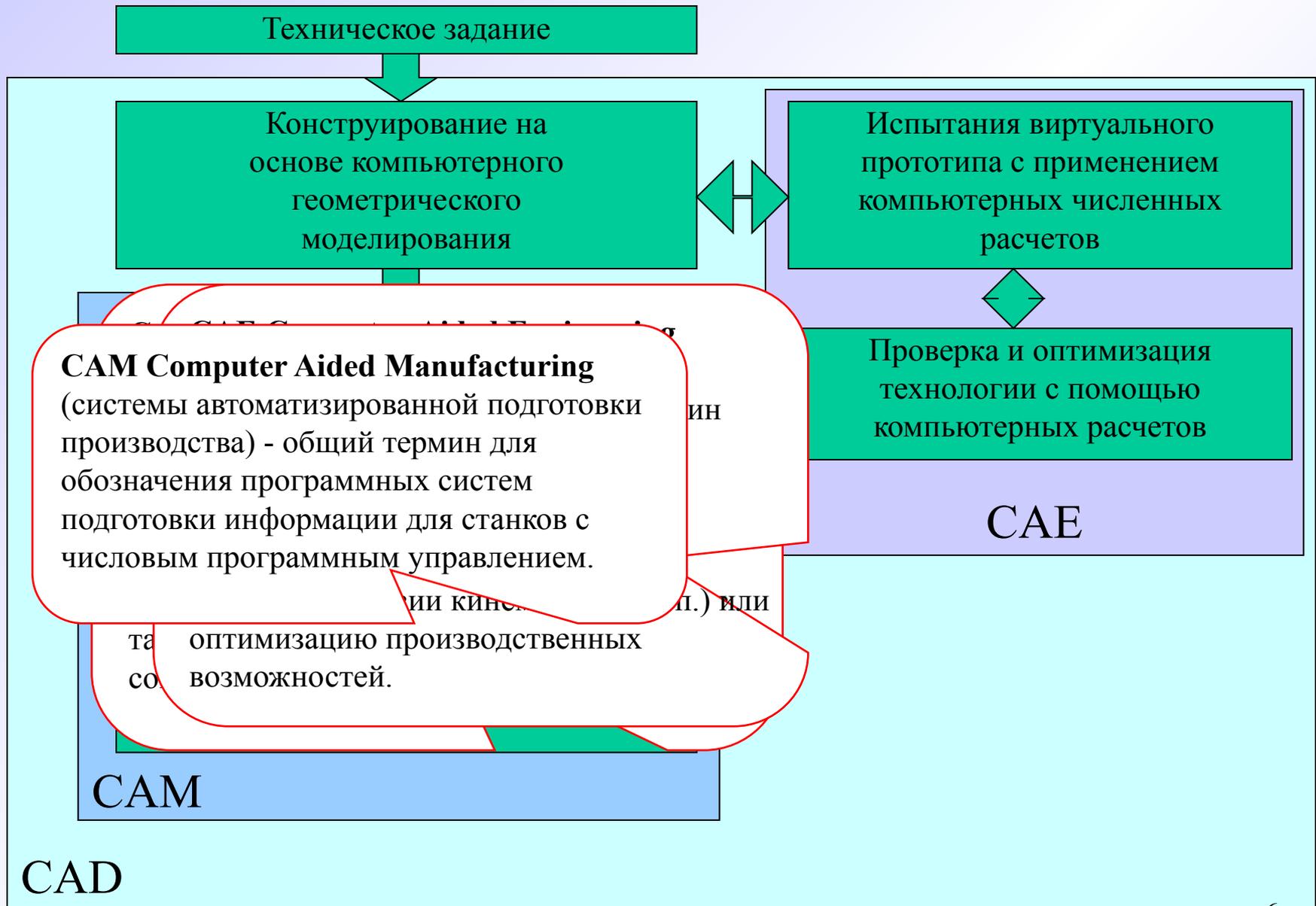
ТРАДИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ



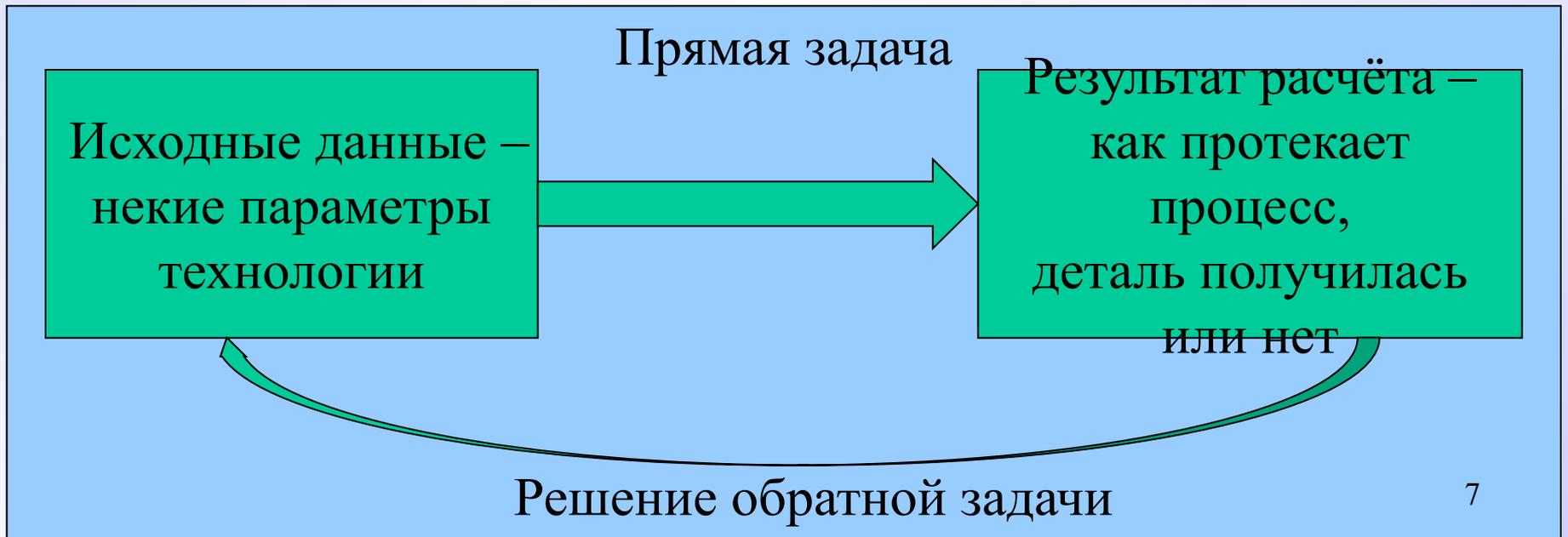
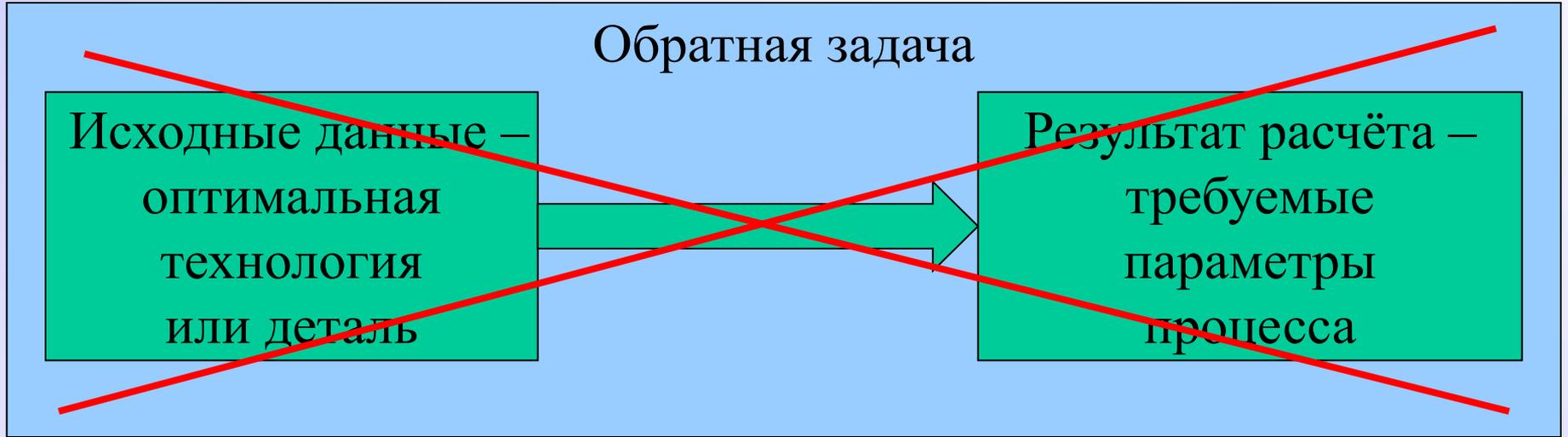
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОПТИМИЗАЦИИ



СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОЙ ФАБРИКИ



ОБРАТНАЯ И ПРЯМАЯ ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИИ (желаемое и действительное)



НЕОБХОДИМАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ОМД ИЗ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

- 1. Как потечет материал - будет ли заполнение матрицы, не будет ли складок.**
- 2. При каких условиях разрушится материал.**
- 3. Какое усилие или энергия потребуется для реализации процесса - необходимые характеристики оборудования.**
- 4. Контактные напряжения и температуры для инструмента - не разрушится ли оснастка.**
- 5. Как изменятся свойства материала - какими свойствами будет обладать готовое изделие.**

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

- Поддерживать высоко нелинейные и точные физические модели материала**
- Учитывать сложные модели контакта**
- Моделировать геометрию модели на основе существующей САД геометрии**
- Уметь строить и перестраивать конечно-элементные сетки большого объёма и сложной топологии**
- Давать возможность управлять точностью (и временем) расчёта**
- Иметь возможность распараллеливать вычисления**

**КРАТКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫХ КОМПЛЕКСОВ,
ПОЗВОЛЯЮЩИХ ПРОЕКТИРОВАТЬ ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТ ОМД**
1 – LS-DYNA, 2 – HYPERMESH - LS-DYNA, 3 – ANSYS - LS-DYNA,
4 – DYNAFORM, 5 – Q-FORM, 6 – AUTOFORM, 7 - DEFORM-3D, 8 - PAM-STAMP
9 - SIMUFACT.FORMING (MSC.Superform, MSC.Superforge), 10 - MSC.Dytran

Конечно-элементный комплекс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровень: научный (s), инженерный (e)	s	s	s	s	e	e	e	e	e	e
Универсальность	+	+	+	+	-	-	-	-	-+	-
Наличие оболочечных моделей	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
Возможность проектирования инструмента	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Возможность одновременного расчета прочности инструмента	+	+	+	+-	-	-	-	-	-+	-
Возможность расчета процессов импульсной штамповки	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Эффективность применения на многопроцессорных компьютерах	+	+	+	+	-	-	-	-	-+	-+

ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ :

9-й семестр – зачет,

10-й семестр – курсовая работа + экзамен

Рекомендуемая литература

- 1. Математическое моделирование и проектирование процессов обработки металлов давлением / Рыбин Ю.И., Рудской А.И., Золотов А.М. СПб.: Наука, 2004. 644 с.**
- 2. Мамутов В.С., Мамутов А.В. Теория обработки металлов давлением. Компьютерное моделирование процессов листовой штамповки. Учебн. пособие. СПб.: Изд-во Политехнического Ун-та, 2006. 188 с.**