

# Анонс технологии коллективного сквозного 3D-проектирования изделий

Александр Личман  
Евгений Синяков



# Структура доклада

- Технология коллективного сквозного 3D-проектирования изделий. Анонс Комплекса решений АСКОН 2013
- Ключевые блоки технологии
- Основные направления развития ВЕРТИКАЛЬ и приложений
- Корпоративные справочники
- Ключевые направления развития Комплекса решений АСКОН в 2013-2014 годах



Технология коллективного сквозного  
3D-проектирования изделий  
(Анонс Комплекса решений АСКОН 2013)



# Типичная картина

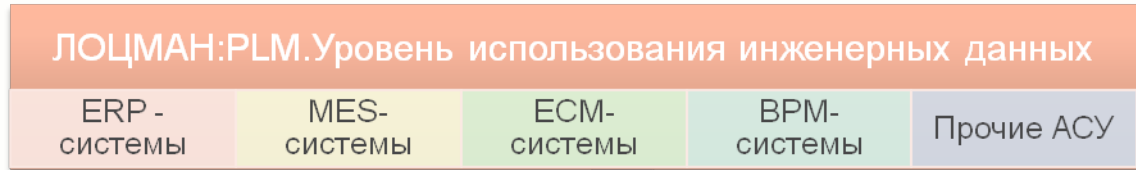
- Лоскутная автоматизация с элементами глобализации в рамках предприятия или холдинга
- Конструкторы и технологи часто разрозненны
- «Пик совершенства» - вывод спецификаций на бумагу и их последующий РУЧНОЙ ввод технологами с бумаги в электронные базы данных
- Где же эффективность и выгоды от ИТ?



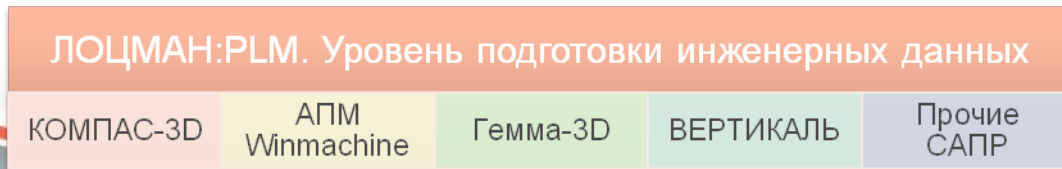
# Жизненный цикл изделия



3D-Технологии



Технологии управления данными



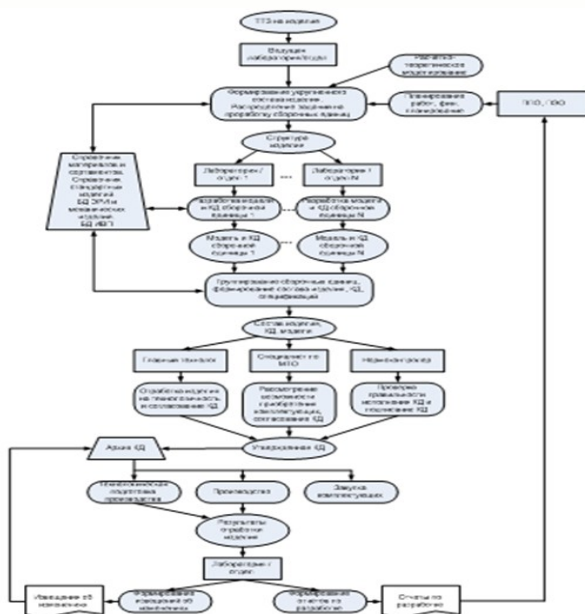
# Система сквозного 3D-проектирования

Конструкторская подготовка

Технологическая подготовка

## ВХОДЫ

- **Приказ**, технические требования на **новое изделие**.
- **Приказ**, технические требования на **модификацию**.
- **Требования** к разрабатываемой конструкторской и технологической документации, в соответствии с принятыми стандартами (**ЕСКД и ЕСТД**).



## ВЫХОДЫ

- **Электронный состав изделия**.
- **Электронная 3D-модель** изделия.
- **Результаты** функционального, прочностного **анализа** конструкции в электронном виде.
- **Расцеховочный маршрут** в электронном виде.
- **Данные об оборудовании**, оснастке, режимах обработки в электронном виде.
- **Данные о трудоемкости** в электронном виде.
- **Управляющие программы** для обработки деталей на станках с **ЧПУ**.

## УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

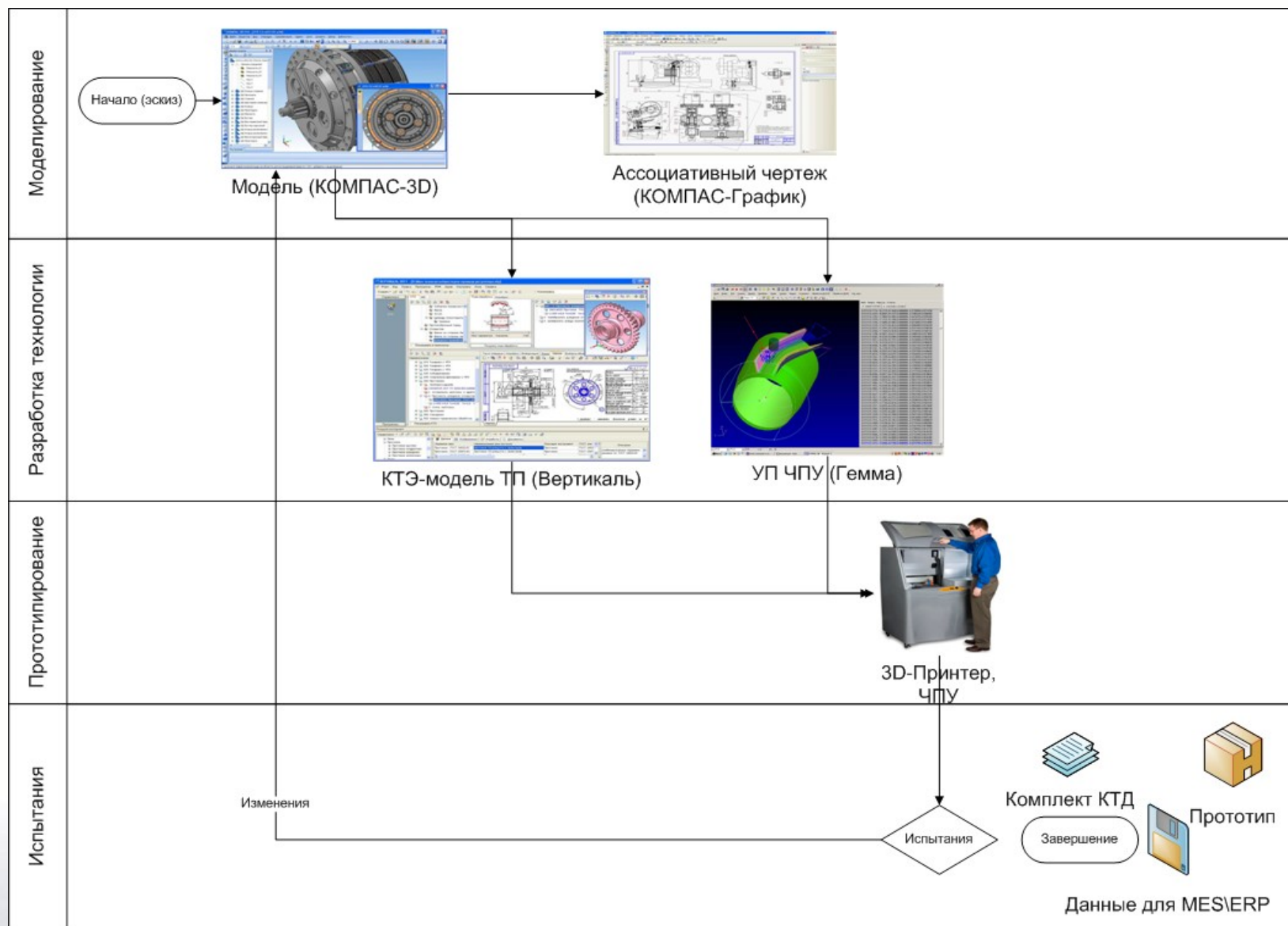
Организационные изменения

Автоматизация



# Технология коллективного сквозного 3D-проектирования изделий

## Сквозной бизнес-процесс



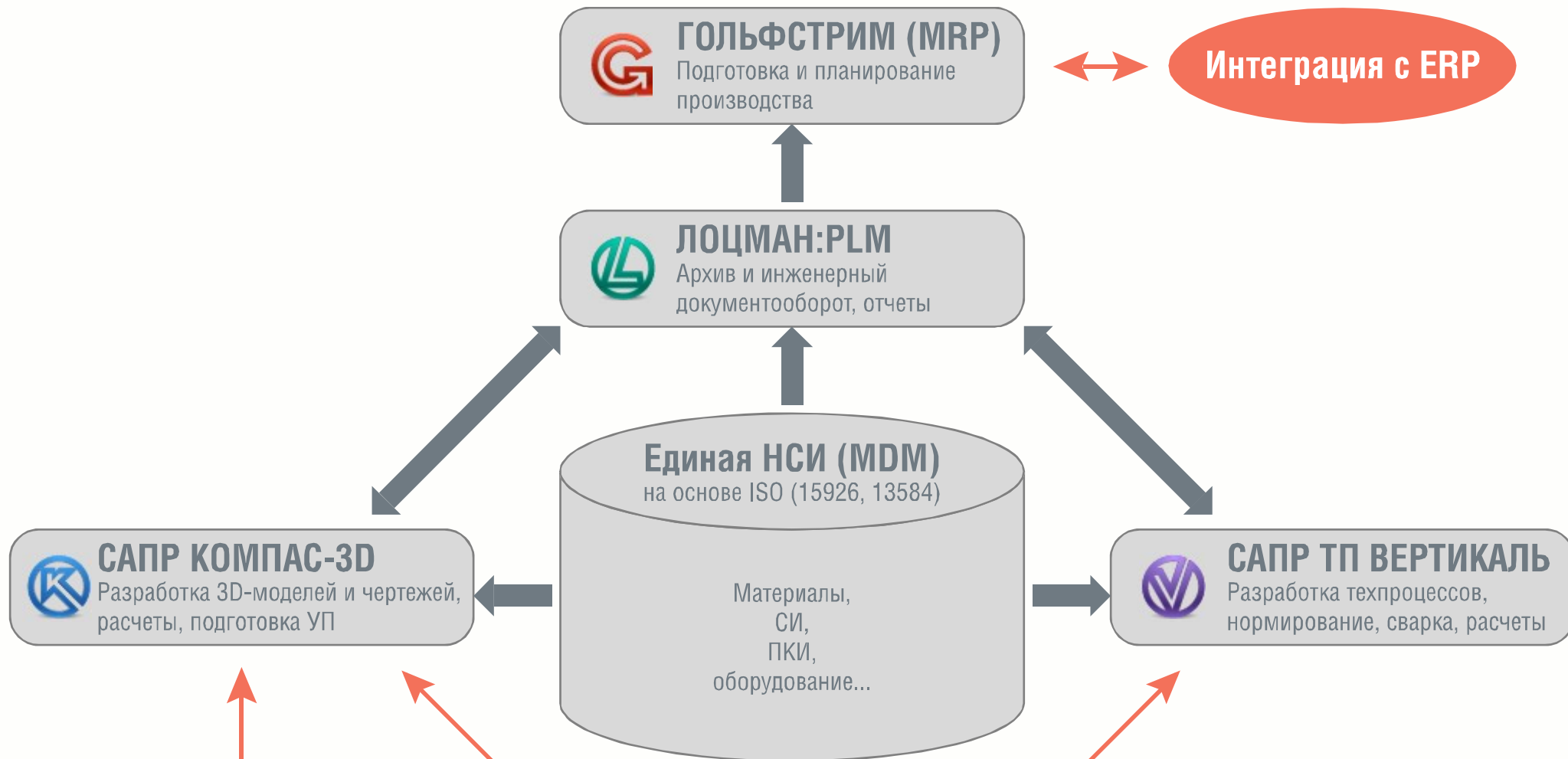
# Ключевые блоки технологии

- Единая информационно-цифровая среда — ПО АСКОН
- Система планирования и управления подготовкой производства — коллективное взаимодействие всех участников
- Технология сквозной поддержки исполнений (взаимосвязь CAD-PDM) - мгновенная модификация данных
- SMART-технология быстрого перестроения цифровой модели в поле допуска
- Технологии визуализации и прототипирования
- Управление безопасностью информации и данных
- Методология использования новой технологии





# 1. Единая цифровая среда



**ГОЛЬФСТРИМ (MRP)**  
Подготовка и планирование производства

**Интеграция с ERP**



**ЛОЦМАН:PLM**  
Архив и инженерный документооборот, отчеты

**Единая НСИ (MDM)**  
на основе ISO (15926, 13584)  
Материалы, СИ, ПКИ, оборудование...



**САПР КОМПАС-3D**  
Разработка 3D-моделей и чертежей, расчеты, подготовка УП



**САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ**  
Разработка техпроцессов, нормирование, сварка, расчеты

**Интеграция с MCAD, ECAD**

**Интеграция с CAM**



## 2. Система планирования и управления подготовкой производства

- Для совместного ведения проекта по сборке / разработке узлов в рамках PDM (ЛОЦМАН)
- Для конструкторско-технологической подготовки производства
- Для управления проектами и комплексной автоматизации управленческих процессов предприятия-заказчика при:
  - разработке, согласовании и утверждении конструкторской и технологической документации
  - внесении изменений в действующую документацию
  - выпуске распорядительных документов (планов-графиков подготовки производства, планов мероприятий, графиков выполнения работ и т. п.)



[supr12] - ЛОЦМАН - [Входящие - Задания]

База данных Вид Правка Объекты Инструменты Избранное Приложения Окно Справка

Редактор СДР

**ПРОЕКТЫ**

**ЗАДАЧИ**

ЗАДАНИЯ

- Входящие
- Исходящие
- Подписки
- Избранное
- Новые
- Архив
- Отмененные

БИЗНЕС ПРОЦЕС...

- Инициированные
- Контролируемые
- Завершенные

**КОММУНИКАЦИИ**

Входящие - Задания

Дерево заданий

Тема	Избранное	Состояние
WF Согласовать ГПП		Выдано
Согласовать и утвердить планы-графики КТПП по изделию И8	★	Выдано
<b>Разработать и выпустить изделие И8</b>	★	Выдано
Разработать план-график КПП на изделие И8	★	Выдано
Разработать план-график ТПП на изделие И8	★	Выдано
Разработать план-график изготовления и испытаний изделие И8	★	Выдано
Согласовать и утвердить планы-графики КТПП по изделию И8	★	Выдано
Разработать РКД на изделие И8	★	Выдано
Разработать ТД на изделие И8	★	Выдано
Изготовить опытные образцы изделия И8	★	Выдано
Провести предварительные испытания опытных образцов изделия И8	★	Выдано
Внести изменения в КД по результатам предварительных испытаний опы...	★	Выдано

Час День Неделя Декада Месяц 1/4 года 1/2 года Год

Январь 22, 2012 4 Январь 29, 2012 5 Февраль 5, 2012

23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8

0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0%

Свойства

**Разработать и выпустить изделие И8**

Выдано

Исполнитель:	<a href="#">BL_user01</a>	Плановое начало:	16.01.2012	Плановая длительность:	22 дней	Фактическое завершение:	не задано
Инициатор:	<a href="#">BL_user01</a>	Плановая дата завершения:	14.02.2012	Фактическое начало:	не задано	Фактическая длительность:	0 дней
Срок:	31.12.2012						
Приоритет:	обычный						
Режим планирования:	как можно раньше						

AK-44 - BL\_user01

# Отличия от систем управления проектами?

- В работе — всегда актуальные данные
- Управление заданиями: карточка, линейный список, структурированный список, диаграмма Ганта, выборки
- Планы: формирование, уточнение, согласование и утверждение
- Формирование и рассылка уведомлений:
  - о состоянии дел и ходе процессов;
  - о возникновении тех или иных ситуаций



# Ценности и результаты

- **Предприятие:** выполнение проекта создания изделия и/или подготовки его производства в срок
- **Директор:** прозрачность и реальная оценка сроков и трудоемкости разработки
- **Главный специалист:**
  - реальные сроки выполнения мероприятий, за которые можно отвечать перед руководством
  - легче координировать работу подразделений
  - минимизация проблем во взаимодействии подразделений из-за непрозрачности



# Ценности и результаты

- Руководитель линейного подразделения (начальник отдела):
  - получает только реально выполнимые планы
  - инструмент для расчета и обоснования загрузки подразделения
  - координация и согласование сроков со смежниками в режиме реального времени
- Ведущий инженер (руководитель группы):
  - реально исполнимые планы без перегрузок
  - планомерная, а не хаотичная деятельность
  - реальная оценка результатов труда
- Инженер: реальный расчет своих возможностей и объективное вознаграждение по результатам объемов выполненных работ



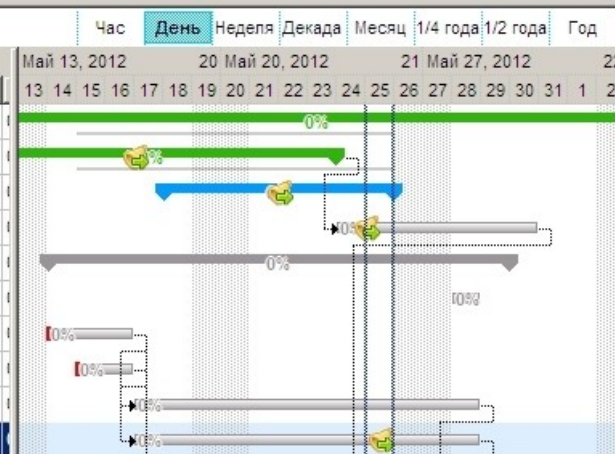
# Система планирования и управления подготовкой производства

- Сокращение потерь времени на согласование и ведение совместных планов — до 30%
- Упрощение координации совместных действий и управляемости процессов КТПП — до 30-40%
- Уменьшение количества мероприятий, не выполненных в срок по организационным причинам до 15-30%
- В итоге — сокращение сроков и уменьшение затрат на подготовку производства изделий. А значит — рост прибыли предприятия-заказчика





Тема	Конфликты
[-] <b>Подготовить макет для Заказчика</b>	
[+] <b>Разработать ТЗ на установку</b>	🚨
[+] <b>Выложить модули в единое хранилище (для сборки первой ве...</b>	🚨
Разработать инсталлятор для установки КОМПЛЕКСа	🚨
[-] <b>Проработать сценарии для показа прототипа</b>	
Подготовить список сценариев	👤
Подготовить сценарии работы с исполнениями	👤
Подготовить сценарии работы с Altium Designer	
Подготовить сценарий коллективной работы конструкторов	👤👤
<b>Подготовить сценарий работы в СПИУПП</b>	🚨👤👤
Опубликовать сценарии на wiki	👤📄
Выполнить инсталляционное и функциональное тестирование для бес...	👤📄



**Подготовить сценарий работы в СПИУПП**  
 Новое (выполнено 0%)

Исполнитель: [Каптиева Е.В.](#)  
 Инициатор: [Алексеев А.Б.](#)  
 Срок: 25.05.2012  
 Приоритет: обычный  
 Режим планирования: как можно раньше  
 Плановое начало: 17.05.2012  
 Плановая дата завершения: 28.05.2012  
 Плановая длительность: 8 дней

**Конфликт срока**  
 🚨 Дата планового завершения задания превышает заданный срок выполнения

**Конфликт ресурсов**

<a href="#">КПП по ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки</a> Новое Каптиева Е.В. 20.04.2012 18.05.2012	Превышение доступности ресурса исполнителя <b>Каптиева Е.В.</b> , назначенного для этого задания в запланированный период.
<a href="#">Разработать рабочую КД опытной партии (образца)</a> Новое Каптиева Е.В. 04.05.2012 18.05.2012	Превышение доступности ресурса исполнителя <b>Каптиева Е.В.</b> , назначенного для этого задания в запланированный период.
<a href="#">Откорректировать КД по результатам приемочных испытаний опытной партии (образца)</a> Новое Каптиева Е.В. 17.05.2012 17.05.2012	Превышение доступности ресурса исполнителя <b>Каптиева Е.В.</b> , назначенного для этого задания в запланированный период.
<a href="#">Согласовать и утвердить комплект рабочей КД</a> Новое Каптиева Е.В. 18.05.2012 18.05.2012	Превышение доступности ресурса исполнителя <b>Каптиева Е.В.</b> , назначенного для этого задания в запланированный период.

**Конфликт планирования**

<a href="#">Опубликовать сценарии на wiki</a> Новое Алексеев А.Б. 28.05.2012 29.05.2012	Задание заканчивается позже, чем начинается следующее задание. [код: - 2]
--	---

Открыть все в новом окне      Закрыть





# 3. Технология сквозной поддержки исполнений

- Управление исполнениями — важный механизм для современного инженерного предприятия
- В новой версии Комплекса управление исполнениями - полностью в автоматизированном режиме

Основное исполнение

Исполнения

The screenshot displays a software interface with two main components. On the left is a tree view showing a hierarchy of objects. The top-level object is '464511.021 - Радиостанция, версия 1', which is highlighted. Below it are several sub-objects, including three instances of '464511.021 - Радиостанция, версия 1', one instance of 'Аккумуляторная батарея, версия 1', and one instance of 'Блок Б10-232, версия 1'. On the right is a table titled 'Исполнения' (Instances). The table has columns for 'Объект' (Object) and 'Версия' (Version). The table contains three rows of data, each corresponding to an instance of the radio station object.

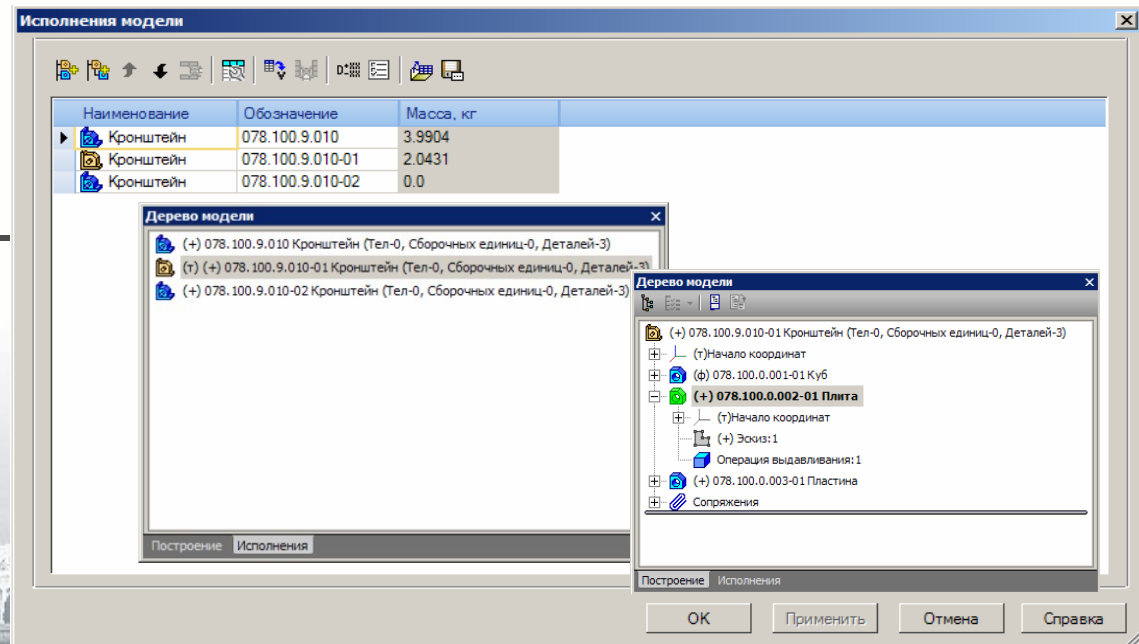
Объект	Версия
464511.021-01	1
464511.021-02	1
464511.021-03	1



# 3. Технология сквозной поддержки исполнений

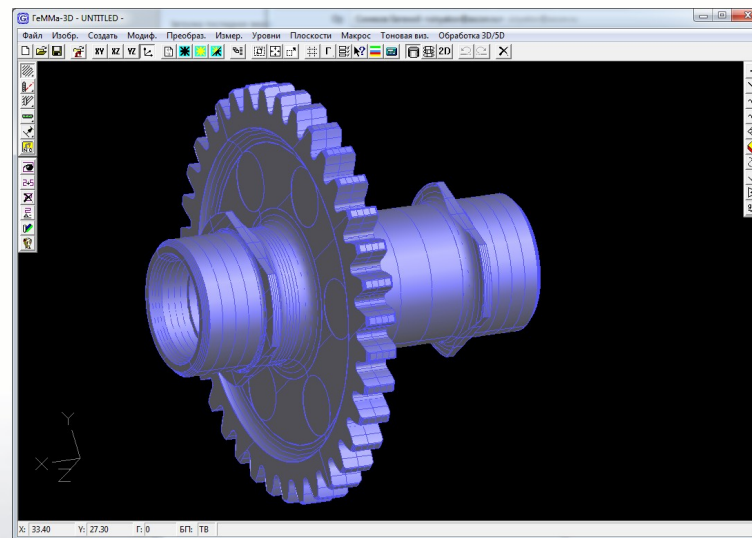
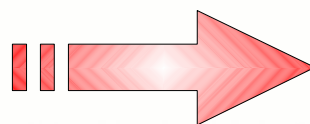
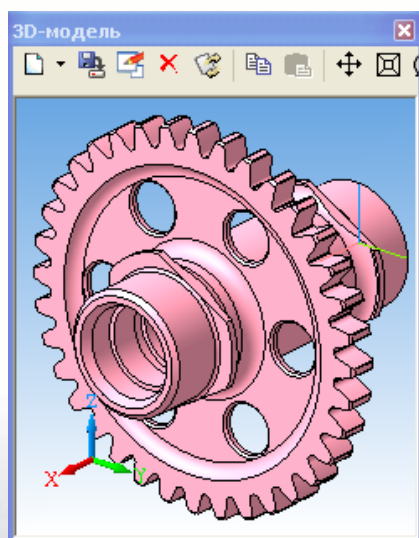
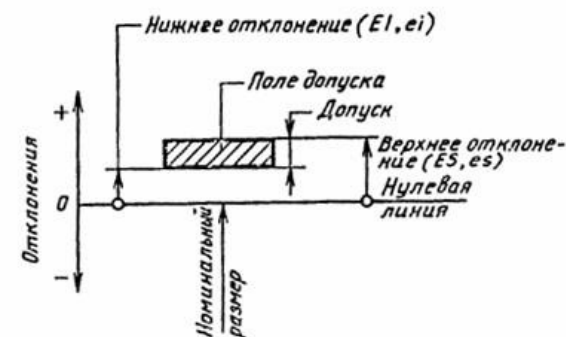
- **Пример.** По требованию заказчика изделие необходимо адаптировать для эксплуатации в условиях Крайнего Севера
- Конструкторы получают задание, в САД-системе выполняется перекомпоновка и новое исполнение изделия
- Нововведение оформляется в виде исполнения и **при следующем сохранении КОМПАС-ЛОЦМАН моментально войдет в состав изделия в PDM**
- Подключаются технологи и другие службы для быстрой модификации или создания техпроцессов изготовления

исполнений



## 4. SMART-технология быстрого перестроения цифровой модели в середину поля допуска

- Ассоциативная связь конструкторской геометрии и технологических параметров деталей и сборочных единиц



# Перестроение модели с учетом поля допуска

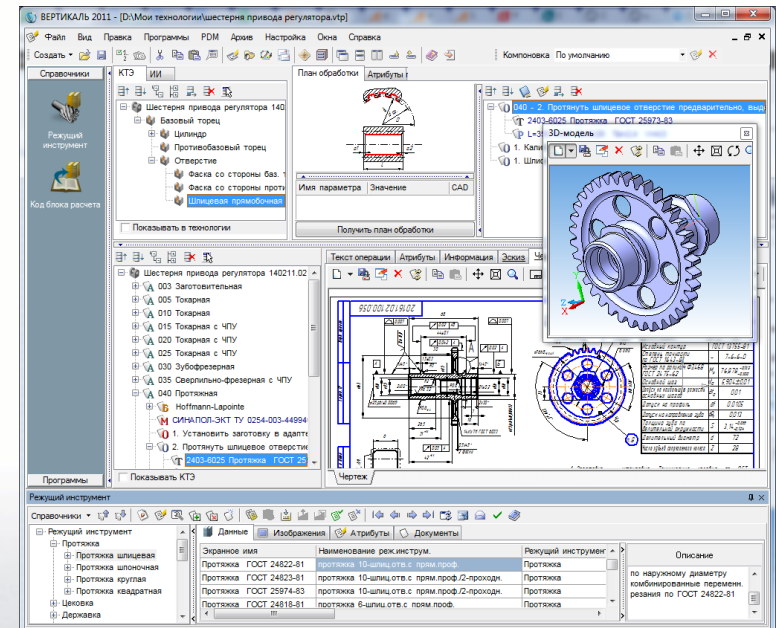
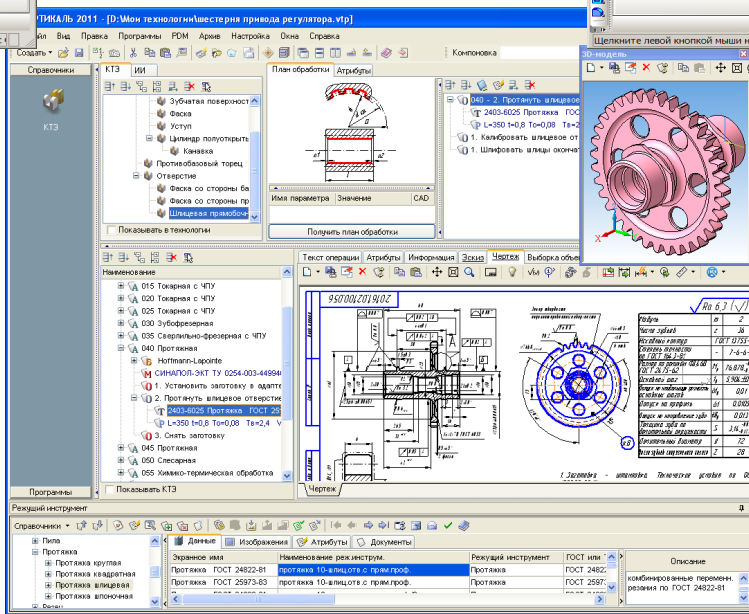
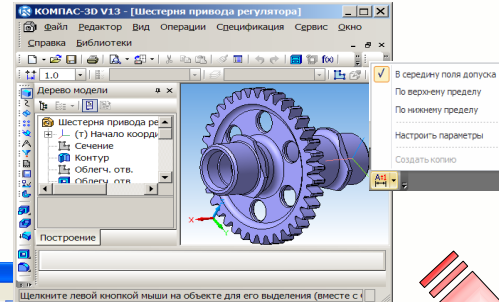
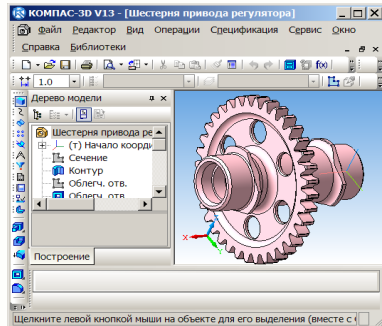
## допуска

1. Конструкторская  
3D-модель  
в КОМПАС-3D

3. Перестроена 3D-модель  
с изменением геометрии

4. Геометрия 3D-модели  
с учетом допусков  
передана в ВЕРТИКАЛЬ

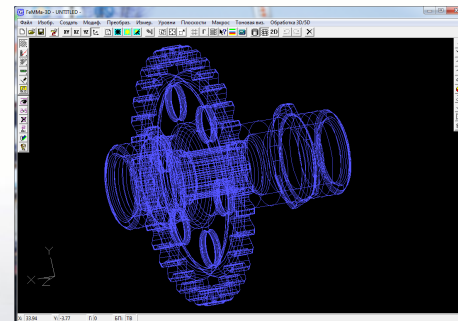
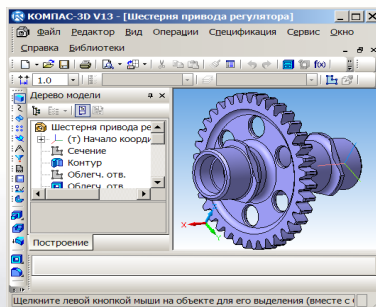
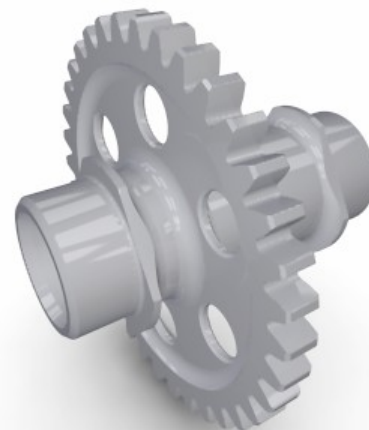
2. Техпроцесс в ВЕРТИКАЛЬ  
Формирование операции



# 5. Визуализация и прототипирование

Три ключевых составляющие:

- 3D - визуализация в КОМПАС-3D (Artisan Rendering)
- Печать прототипа на 3D принтере
- Передача конструкторской модели из КОМПАС-3D в партнерские системы (Гемма 3D и др.)



# 7 уровней безопасности

- **1 уровень.** Вся работа с файлами через специальную учетную запись (механизмы делегирования) от имени пользователя
- **2 уровень.** Для защиты документов используется система безопасности NTFS
- **3 уровень.** Криптографическая защита документов в БД или на файловых архивах
- **4 уровень.** Встроенная система безопасности (типы — документы — состояния)



# 7 уровней безопасности

- **5 уровень.** Использование с ПО АСКОН любых систем ЭЦП с Microsoft CryptoAPI для защиты структуры изделия или отдельных документов
- **6 уровень.** КОМПАС-Защита — шифрование документов КОМПАС на основе аппаратного ключа
- **7 уровень.** Сертификат соответствия №1953 4-му уровню контроля НДС и 5-му классу защищенности НДС



Но и это еще не все





# Информационная безопасность

- С 2010 г. ПО АСКОН имеет сертификаты на соответствие 5 классу защищенности от НСД и 4 уровню контроля НДВ
- К 2014 году ЛОЦМАН:PLM будет иметь встроенные средства защиты информации, сертифицировано ФСТЭК России

СООТВЕТСТВУЕТ



Показатели	Руководящий документ
3 класс защищенности	«Средства вычислительной техники. Защита от НСД. Показатели защищенности от НСД к информации»
1Б класс защищенности	«Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации»
2 уровень контроля	«Защита от несанкционированного доступа к информации Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия <u>недекларированных возможностей</u> »



# Информационная безопасность

- В конце 2012 года — реализация контура ДСП
- В последующих версиях — «работа с гостайной»



# 7. Методология использования

Конструкторское Бюро (КБ)	КБ + Опытное производство	Завод + СКБ	Завод + КБ	Инженерный Центр холдинга	Завод
------------------------------	---------------------------------	-------------------	------------------	---------------------------------	-------

Разная  
организационная  
структура и  
особенности КТПП

Нюансы, различия  
и особенности

Методология  
**Зачем?  
Почему?**

Роли

Практические  
Руководства  
по КПП и ТПП  
**КАК?  
КТО?**



УМК,  
Учебно-  
методический  
Комплекс



# Ключевые блоки технологии

- Единая информационно-цифровая среда — ПО АСКОН
- Система планирования и управления подготовкой производства для КТПП — коллективное взаимодействие всех участников
- Технология сквозной поддержки исполнений (взаимосвязь CAD-PDM) - мгновенная модификация данных
- SMART-технология быстрого перестроения цифровой модели в поле допуска
- Технологии визуализации и прототипирования (решения от партнеров АСКОН)
- Управление безопасностью информации и данных
- Методология использования новой технологии



# Основные направления развития ВЕРТИКАЛЬ и приложений



# Поиск при проектировании техпроцесса

- Еще проще и эффективнее
- Контекстный поиск внутри ВЕРТИКАЛЬ



# Система трудового нормирования

- Еще удобнее нормировщику
- Еще больше нормируемых операций (Механическая обработка, Заготовительные работы, Ремонтные работы, Изготовление пружин и приспособлений, пластмассовых деталей, Гальванические работы, Консервация и упаковка)



# «Упрощенный» техпроцесс для единичного и опытного производства

Три этапа создания ТД:

- для расчета себестоимости
- для маршрутного описания
- для операционного описания  
(необязательный)

Средства:

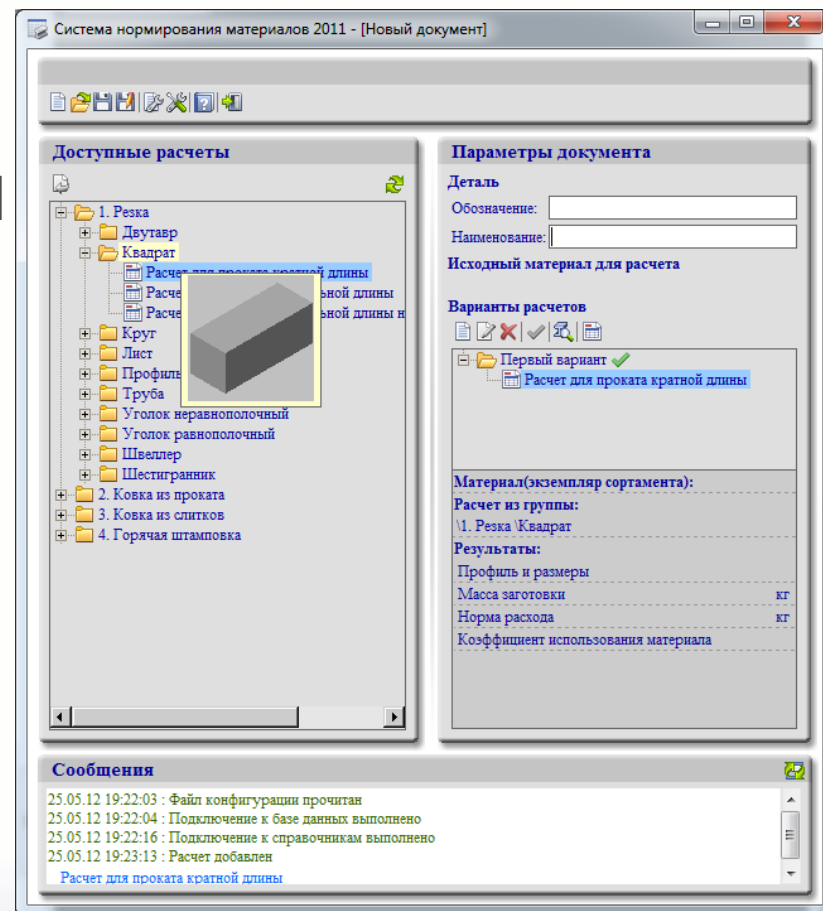
- Специализированные клиенты  
ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ





# Система нормирования материалов

- Динамический расчет результатов нормирования
- Автоматический подбор расчета в зависимости от свойств и данных материала



# Система расчета режимов сварки

Расширение перечня рассчитываемых операций:

- Сварка самозащитной порошковой проволокой
- Наплавка дуговая в углекислом газе сплошной проволокой
- Наплавка дуговая самозащитной проволокой



# Работа с типовыми и групповыми ТП

- ЦЕЛЬ: повысить эффективность и скорость проектирования ТТП, упростив процесс редактирования ЕТП при изменении общих данных ТТП/ГТП
- Можно будет исключать и добавлять данные в единичном техпроцессе



# Работа с типовыми и групповыми ТП

Пример:

Общие данные



ETП 1



ETП 2



ETП 3

Задача:

добавить операцию в ETП 3

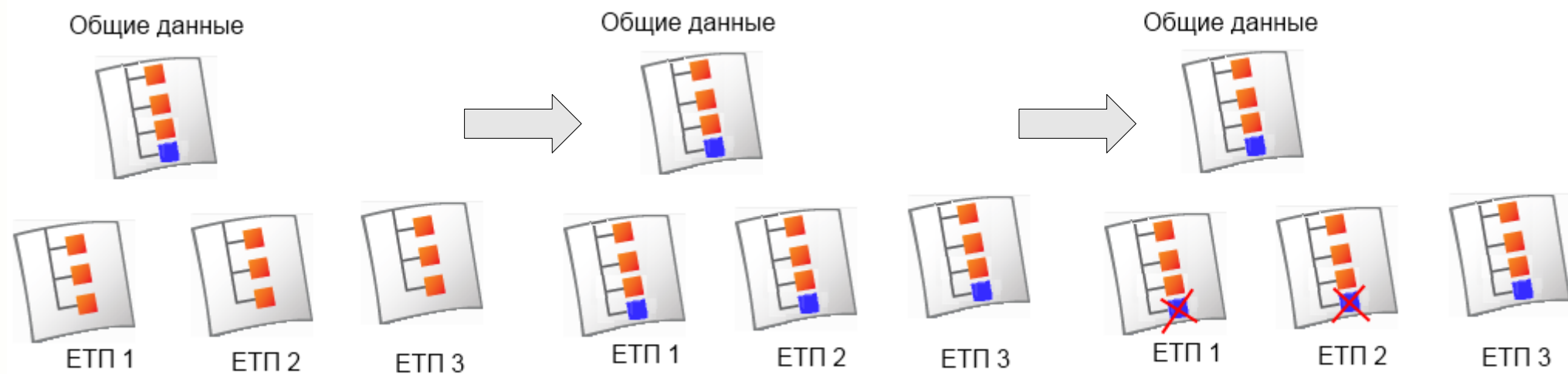


ETП 3



# Работа с типовыми и групповыми ТП

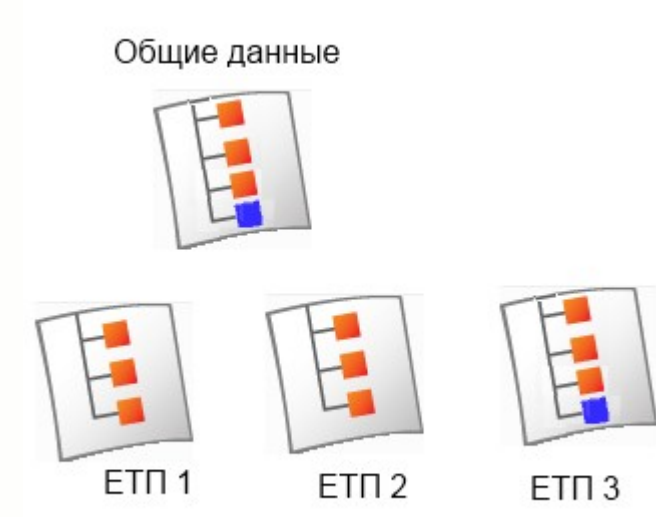
Последовательность действий:



# Работа с типовыми и групповыми ТП

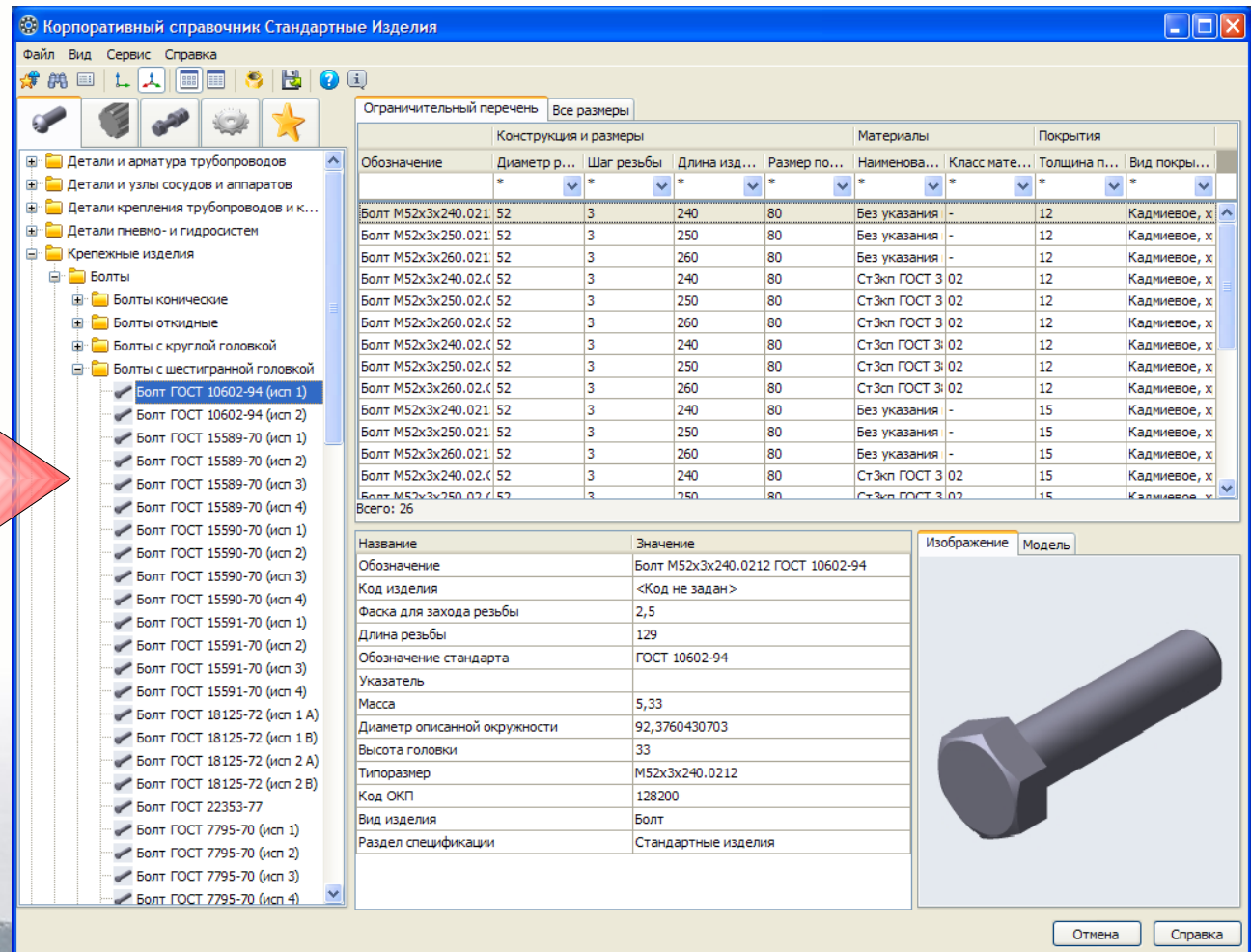
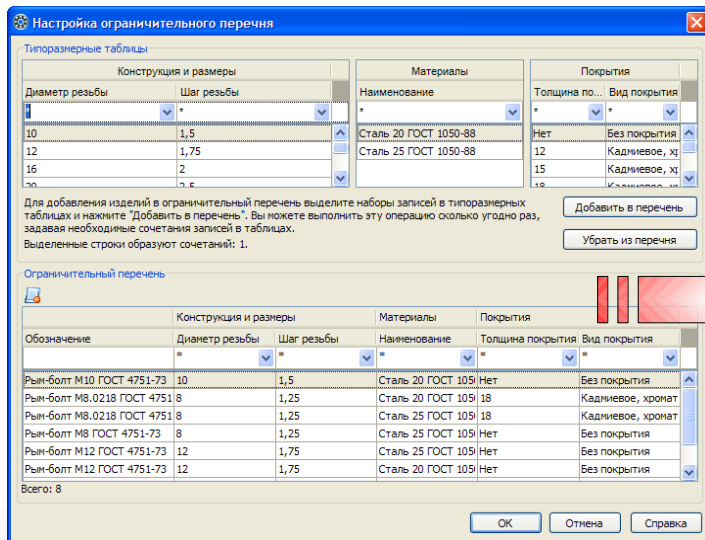
Как будет реализовано:

- В ТТП/ГТП добавляется операция и выставляется ее применимость



# КС Стандартные Изделия

- Стандартные Изделия:
  - ограничительный перечень предприятия
  - кодификация изделий



# КС Материалы и Сортаменты

- Материалы и Сортаменты:
  - многопользовательский режим редактирования
  - управление применяемостью группы объектов
  - поиск аналогов и увеличение скорости поиска
  - множественная связь документа на ТУ и пары материал-сортамент





# Комплекс для приборостроителей

- Интеграция с *Altium Designer V10*
- Работа с подборными элементами



# Ключевые направления развития Комплекса решений АСКОН в 2013-2014 годах

- Контур безопасности для работы с государственной тайной
- Развитие механизмов работы с ЭЦП
- Развитие Системы планирования и управления подготовкой производства



Спасибо за внимание!

