



# Управление инженерными данными, реализация передового инструментария в решении на платформе 1С:Предприятие 8

Тимошин Александр  
Фирма «АППИУС», Москва, Россия  
тел. +7 (495) 916-71-56, E-mail: [timoshin@appius.ru](mailto:timoshin@appius.ru),  
web: <http://www.appius.ru>

- Обеспечение комплексного управления инженерными данными, включая его технологию, на всех этапах жизненного цикла
- Поддержка современных методов управления конструкторско-технологической подготовкой производства (КТПП), применяемых на передовых производствах
- Повышение прозрачности, управляемости и эффективности КТПП
- Организация единого комплекса PLM+ERP и создание единой управленческой системы



**1С:PDM Управление инженерными данными**

PLM-компоненты к CAD

Автоматическое управление версиями

Конфигурирование изделия  
Управление семействами

Конструкторско-технологические  
справочники

Нормирование. Расчет рецептур и  
смесей

Электронный архив и система учета  
бумажных копий документов

Управление изменениями. Автоматическое создание извещений

Управление структурой изделия

Управление технологической подготовкой

**Технологическая платформа 1С:Предприятие 8.2**

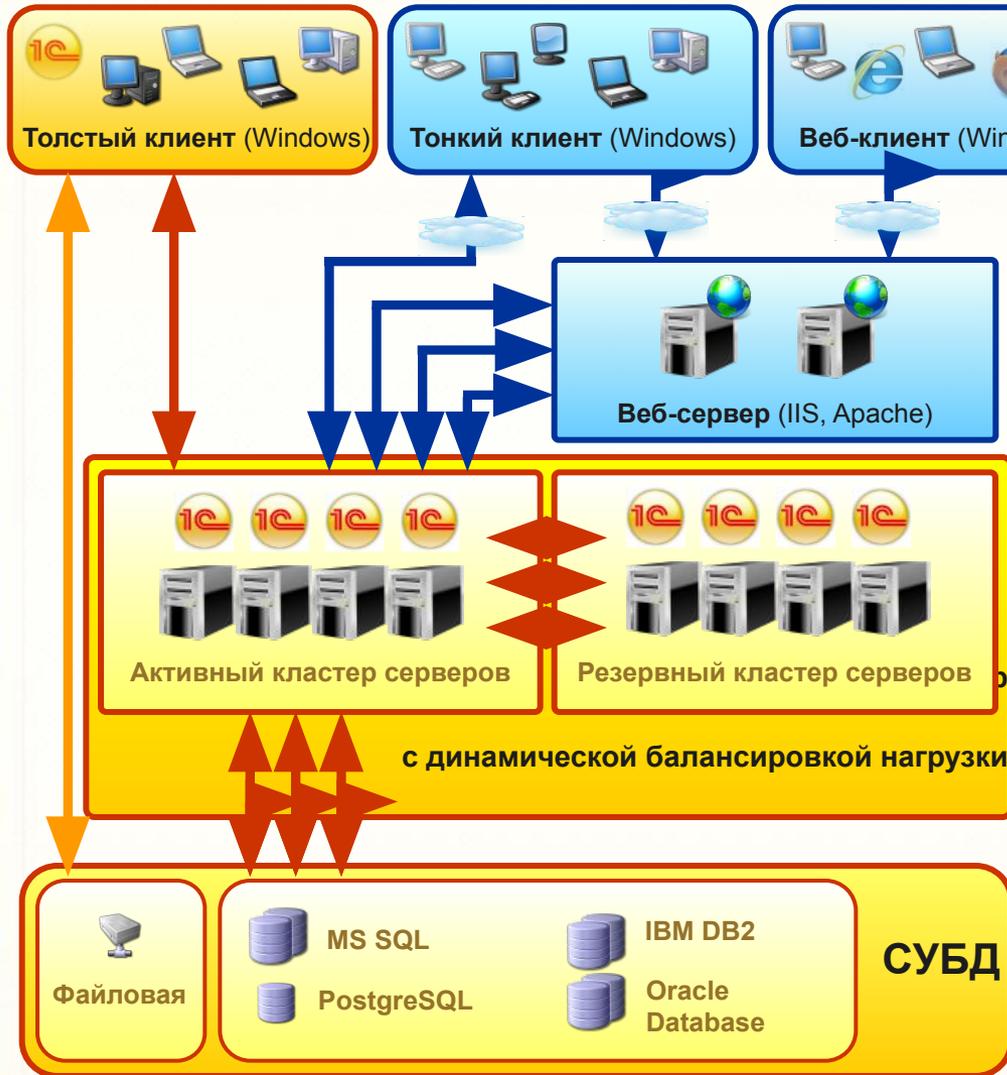
- На уровне архитектуры, решения состоят из двух основных частей, это Платформа и Конфигурация
- Платформа предоставляет технические средства для разработки и выполнения кода конфигурации, взаимодействие с СУБД
- Конфигурация представляет собой функциональное наполнение и отвечает за функциональные возможности доступные пользователям

Отраслевые конфигурации

Типовые конфигурации

Специализированные  
конфигурации

**Платформа 1С:Предприятие 8**



## Ключевые характеристики

- Поддержка нескольких СУБД
- Работа кластера в операционных системах **Windows** и **Linux**
- Работа с СУБД **Oracle**
- Отказоустойчивость за счет резервирования кластера
- Оптимизация быстродействия за счет динамической балансировки нагрузки
- Тонкий клиент
- Веб-клиент
- Работа в разных часовых поясах
- Прогрессивный инструментарий и средства отладки

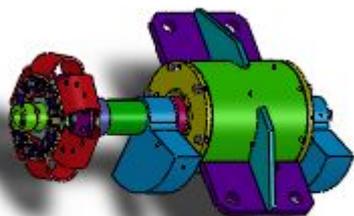
## В результате

- *Создание систем высокой сложности*
- *Оперативное развертывание*
- *Оптимизация затрат*



**Этап разработки изделия.** Электронная структура изделия.  
Электронный архив документации. Согласование и утверждение, изменение состояний.

**Базовую часть электронной структуры изделия ( сборки, детали, стандартные) 1С:PDM формирует автоматически на основе данных 3D-модели.**

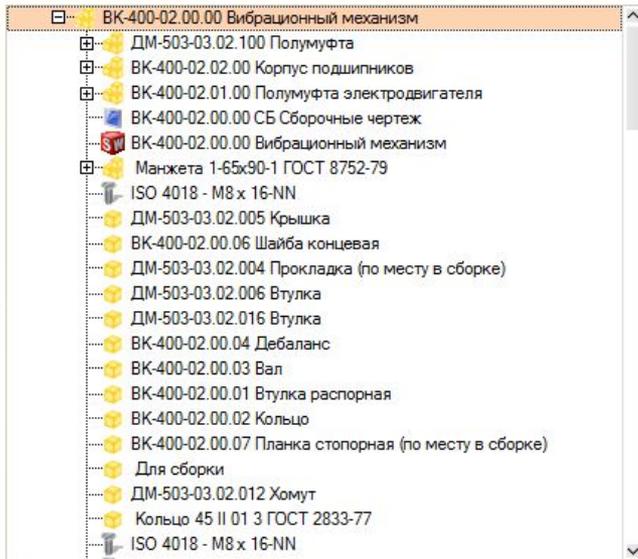


VK-400-02.00.00 Вибрационный механизм	
+	DM-503-03.02.100 Полумуфта
+	VK-400-02.02.00 Корпус подшипников
+	VK-400-02.01.00 Полумуфта электродвигателя
+	VK-400-02.00.00 СБ Сборочные чертеж
+	VK-400-02.00.00 Вибрационный механизм
+	Манжета 1-65x90-1 ГОСТ 8752-79
	ISO 4018 - M8 x 16-NN
	DM-503-03.02.005 Крышка
	VK-400-02.00.06 Шайба концевая
	DM-503-03.02.004 Прокладка (по месту в сборке)
	DM-503-03.02.006 Втулка
	DM-503-03.02.016 Втулка
	VK-400-02.00.04 Дебаланс
	VK-400-02.00.03 Вал
	VK-400-02.00.01 Втулка распорная
	VK-400-02.00.02 Кольцо
	VK-400-02.00.07 Планка стопорная (по месту в сборке)
	Для сборки
	DM-503-03.02.012 Хомут
	Кольцо 45 II 01 3 ГОСТ 2833-77
	ISO 4018 - M8 x 16-NN

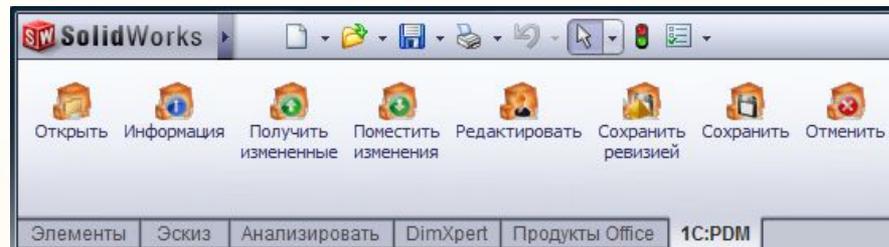
- Детали
- Сб. единицы
- Заимствованные изделия
- Библиотечные элементы (огр. перечень)

**При первоначальном заполнении автоматически распознается обозначение и наименование моделей, осуществляется разбор конфигураций и импорт изделий из CAD-библиотек**

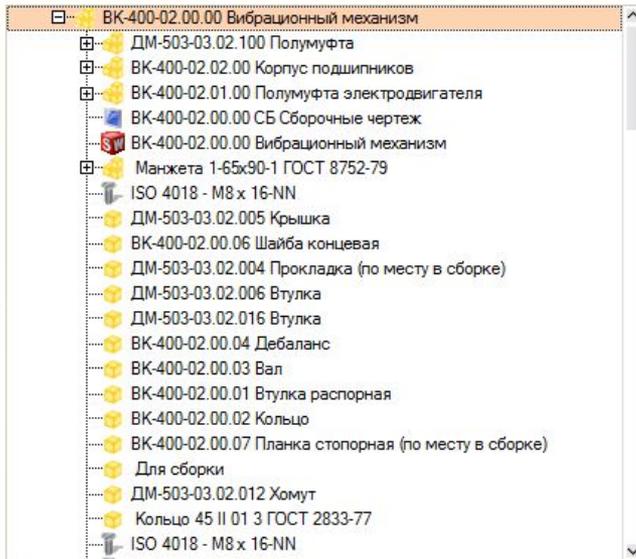
## Электронная структура изделия управляется активными документами CAD-систем



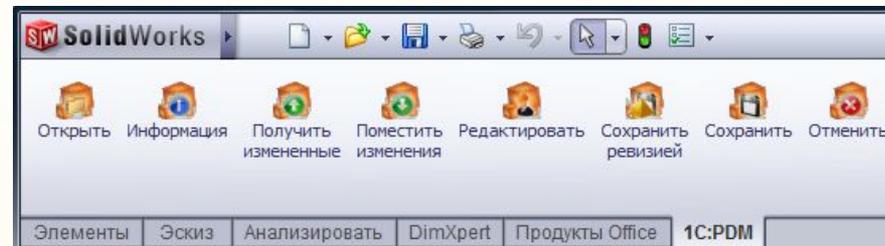
- Активный документ перестроит ЭСИ при любом изменении модели
- Одна ЭСИ может управляться разными активными документами, что позволяет работать над одной ЭСИ различным CAD-системам
- При работе модель «знает» свою структуру не только в CAD, но и в PDM. Она (модель) может обновится по ЭСИ, а может обновить ЭСИ по своей структуре.



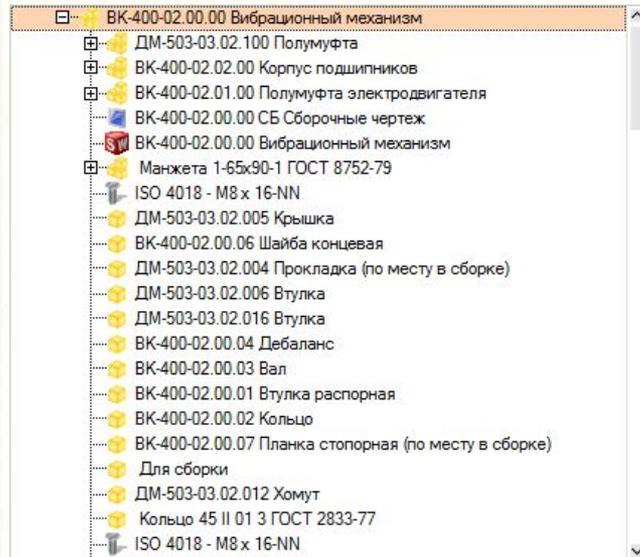
## Взятие на изменение блокирует документы от изменения другими пользователями и разрешает редактировать модель



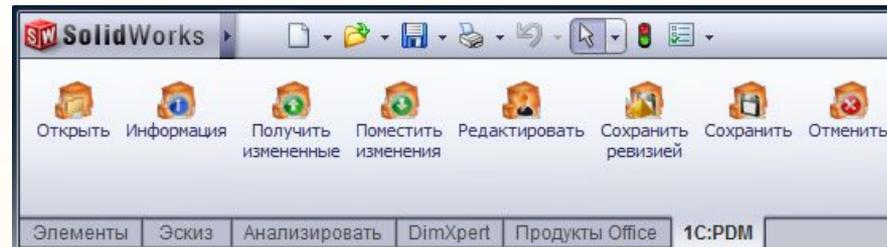
- Вы осуществляете редактирование рабочей копии, находящейся на вашей машине
- Вы можете оставить заблокированными компоненты в PDM, работая с локальной копией, а затем поместить изменения в PDM
- Вы можете обновить измененные другими пользователями компоненты модели.
- При помещении модели в PDM автоматически перестраивается ЭСИ, причем только та ее часть, которая была создана на основе модели.



**Сохранить модель можно ревизиями. В этом случае измененные элементы модели будут помещены как новые ревизии в PDM.**



- Механизм сохранения ревизиями - управляемый. Это значит, что в базе PDM не будет огромного числа ревизий для каждой итерации сохранения.
- Сохранение ревизией осуществляется по решению пользователя.
- Создаются не только ревизии документов, но строится и новая ЭСИ соответствующая изменениям





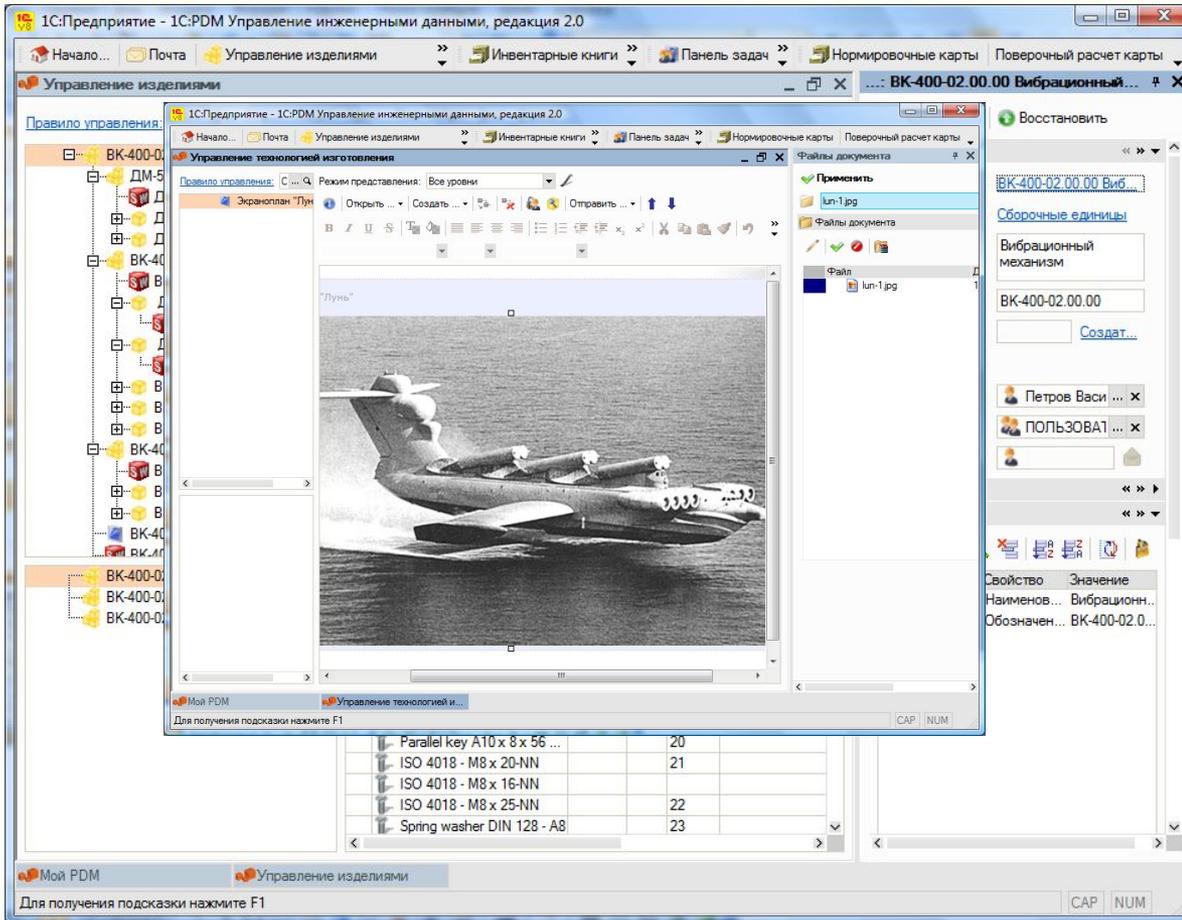
Этап разработки изделия. **Электронная структура изделия.**  
Электронный архив документации. Согласование и утверждение, изменение состояний.

- Редактор структуры изделия
- Вторичное представление, документы и файлы

Наименование	Формат	Зона	Пози...	Обозначение
<b>Документы</b>				
Сборочный чертеж				ВК-400-02.00.00 С
<b>Сборочные единицы</b>				
Полумуфта			1	ДМ-503-03.02.100
Корпус подшипников			2	ВК-400-02.02.00
Полумуфта электродви...			3	ВК-400-02.01.00
Манжета 1-65x90-1 ГОС...			4	
<b>Детали</b>				
Крышка			0	ДМ-503-03.02.005
Шайба концевая			1	ВК-400-02.00.06
Прокладка (по месту в ...			10	ДМ-503-03.02.004
Втулка			12	ДМ-503-03.02.006
Втулка			13	ДМ-503-03.02.016
Дебаланс			2	ВК-400-02.00.04
Вал			3	ВК-400-02.00.03
Втулка распорная			4	ВК-400-02.00.01
Кольцо			5	ВК-400-02.00.02
Планка стопорная (по м...			6	ВК-400-02.00.07

- В редакторе, к структуре полученной из модели добавляются, при необходимости, комплекты, документы и элементы оформления, варианты замен, образуя полное описание структуры изделия
- В редакторе можно создать структуру с нуля не пользуясь САД-системой

Редактор структуры изделия служит для изменения состава компонентов, создания новых деталей и сборок в PDM. Обеспечивает редактирование любых параметров изделия, создание и присоединение документов. В редакторе можно создать структуру изделия без наличия моделей.



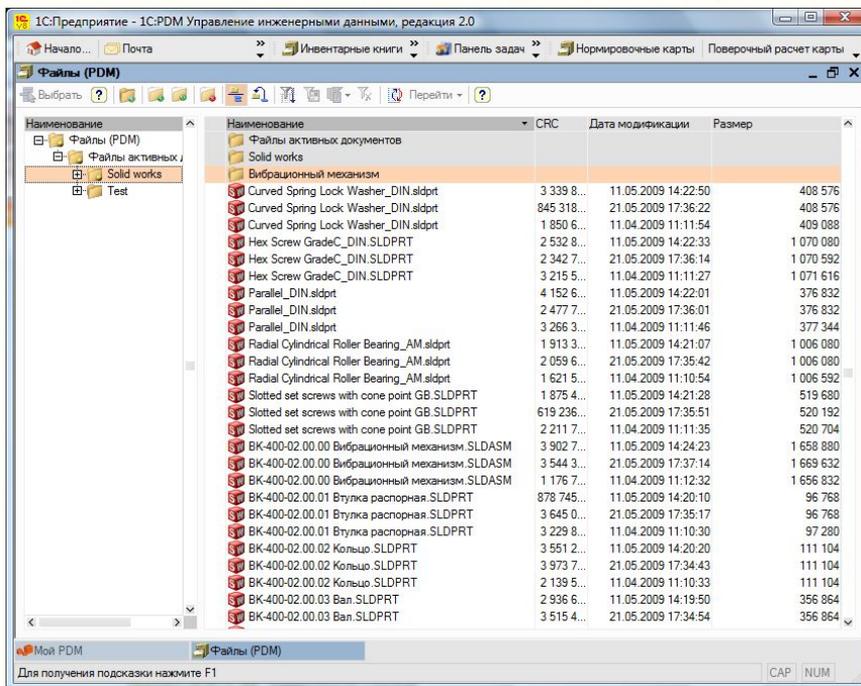
- При размещении моделей автоматически создается вторичное представление
- Эскизы, видео-файлы, 3D-просмотр документов осуществляется при помощи спец-интерфейса внутри системы

**Просмотр любых документов (PDF,TIF,JPG,DJVU) осуществляется внутри системы.**



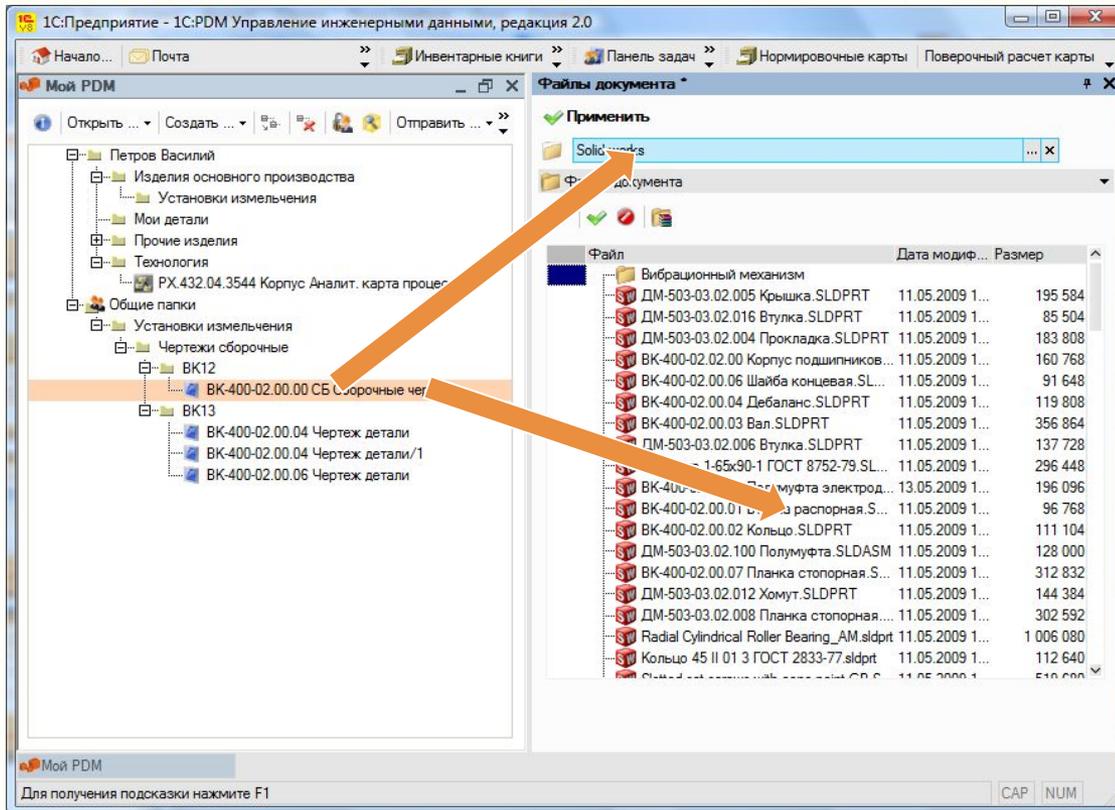
Этап разработки изделия. Электронная структура изделия. **Электронный архив документации.** Согласование и утверждение, изменение состояний.

**Электронный архив содержит документы и файлы. Документы несут атрибутивную информацию, файлы - содержательную.**



- Файлы хранятся в централизованном архиве.
- Имеется возможность хранить ревизии файлов с разным содержимым под одним именем
- При помещении новых файлов они проверяются на идентичность существующим по содержимому

**Электронный архив может работать с любыми документами предприятия. Имеется возможность организации нескольких архивов.**



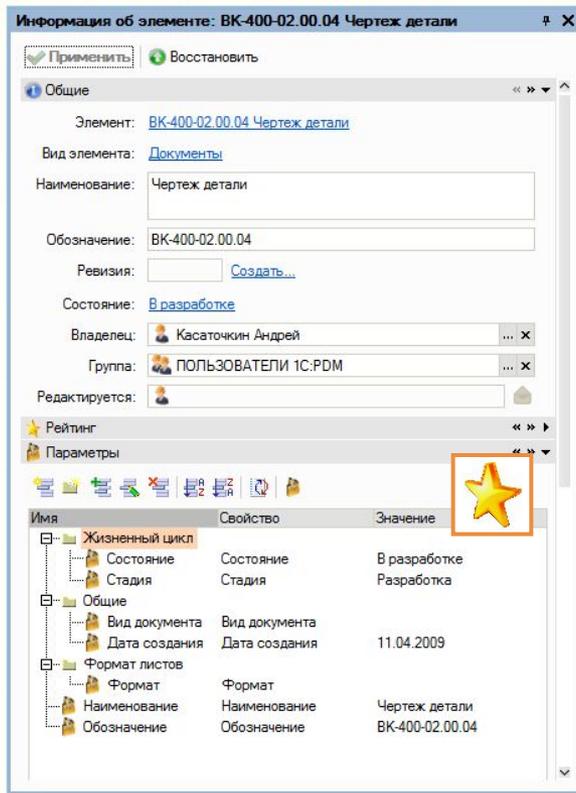
- Иерархия документов может соответствовать ЭСИ (документы внутри изделия)
- Архив может иметь и собственную иерархию, образованную папками (ЭСИ отдельно от архива)

**Документ связывается с файлами примерно аналогично ярлыку Windows и может ссылаться не только на файл, но и на папку внутри файлового хранилища. Это дает возможность использовать собственные файловые хранилища**



Этап разработки изделия. Электронная структура изделия. Электронный архив документации.

## **Согласование и утверждение, изменение состояний.**



Все элементы 1С:PDM в том числе и документы могут находиться в различных состояниях, по мере изменения состояния элементам присваивается статус.

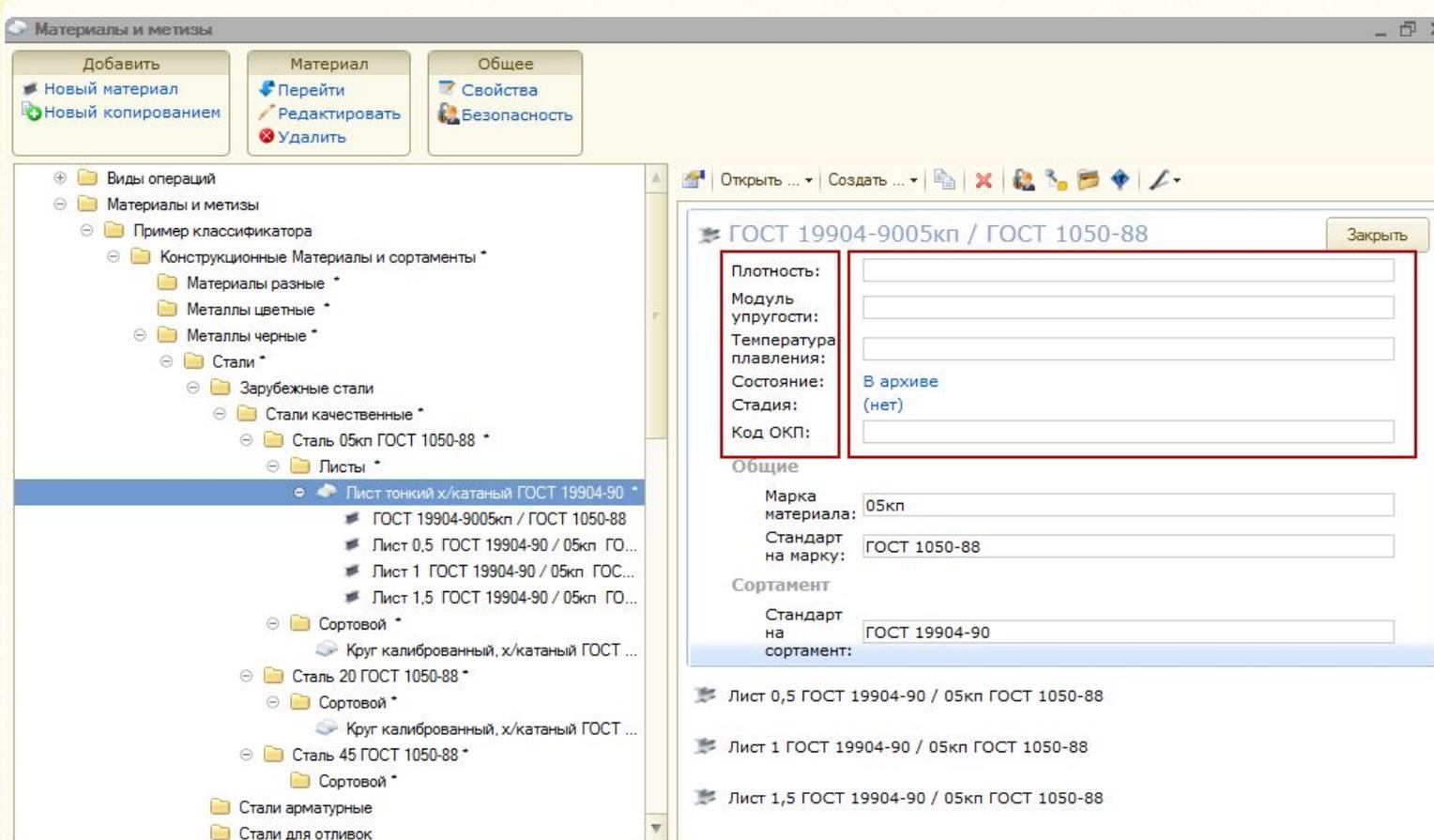
- В работе используются 4 основных статуса (еще есть стадии – их гораздо больше) – Разработка, согласование, архив и неиспользуемые.
- Элементы изменяют свой статус при помощи двух встроенных механизмов – изменения состояния и бизнес-процесса согласования.

**Эта информация и для технологов. Бизнес-процессы идентичны!**

**Процесс изменения состояния (или присвоения статуса) проходит в несколько взаимозависимых этапов – этапа согласования, этапа изменения прав доступа, этапа изменения состояния**



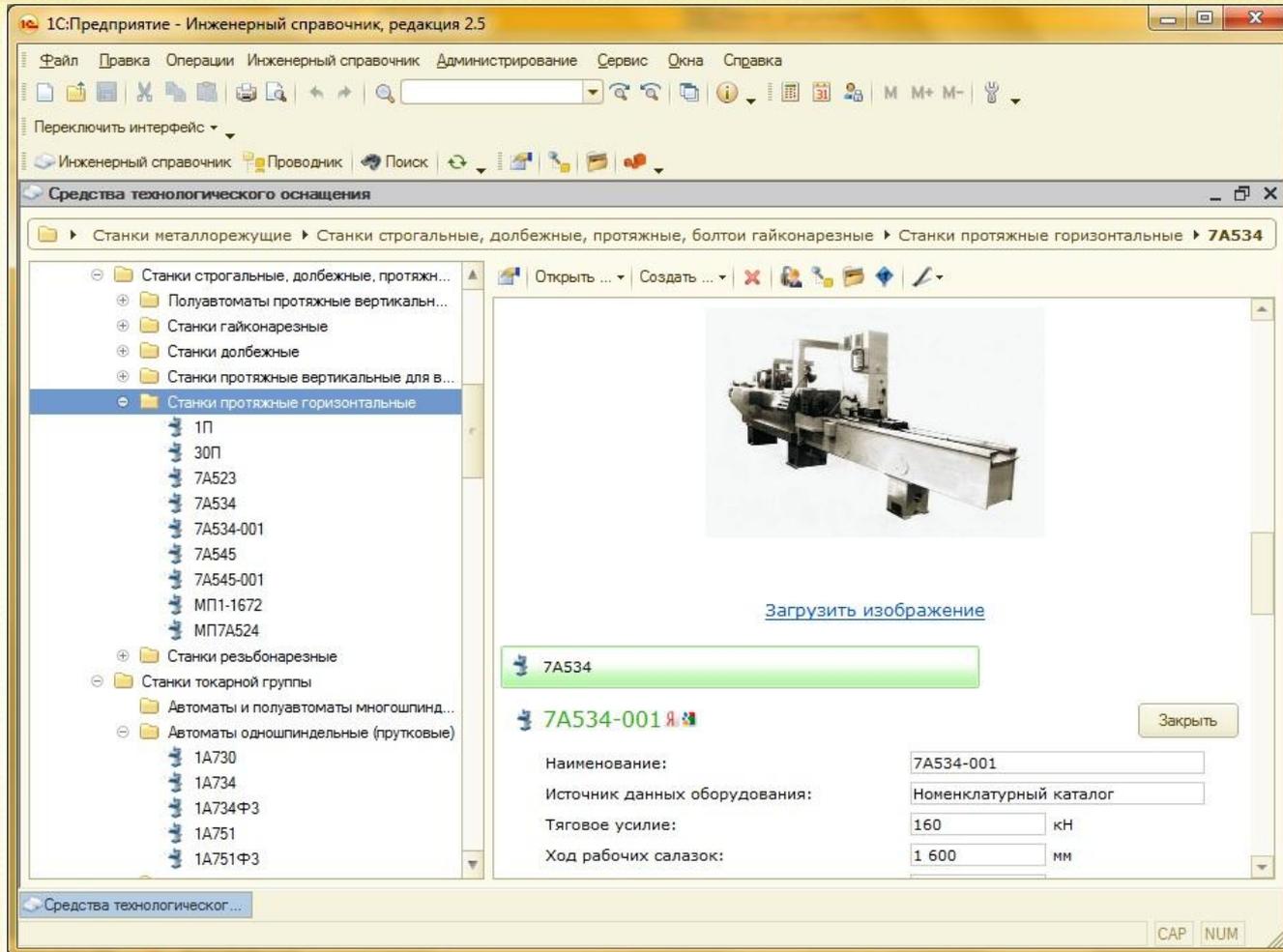
**Справочники.** Электронная технология изделия. Разработка маршрутов, техпроцессов.  
Ревизии в технологии, ТТП/ГТП. Таблицы параметров в технологии.



**Динамический интерфейс. Хотите отобразить требуемый параметр у конкретной стали?**

**Просто добавьте его, а система построит вам интерфейс.**

**Каждый элемент имеет свое представление. Любую сущность можно увидеть так, как надо, а не стандартно, как показывают в «других» справочниках.**



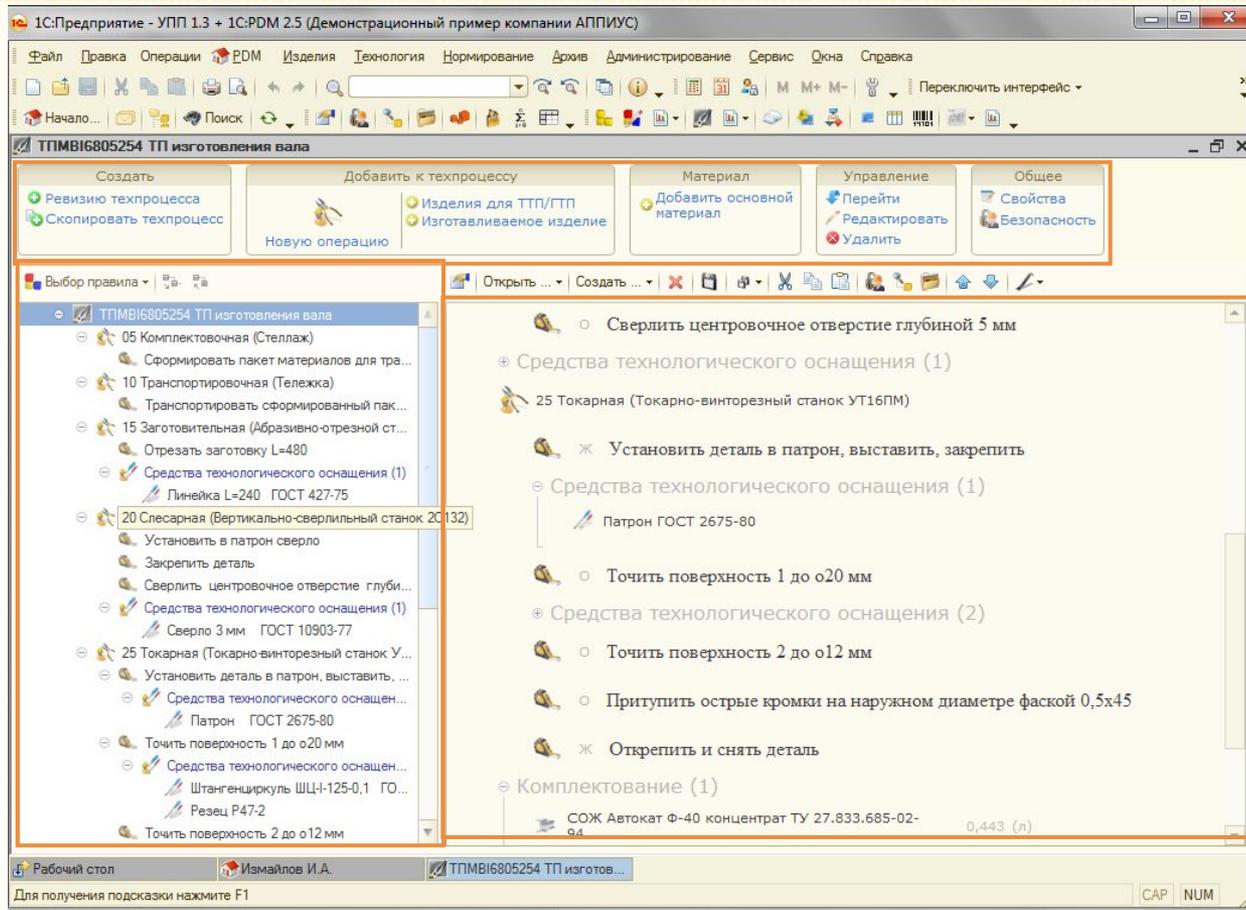
**Инженерный справочник является наследием успешно зарекомендовавшего себя «Инженерного справочника для САПР».**

**Инженерный справочник v.2, базирующийся на успешном опыте эксплуатации своего предшественника, при этом является качественно новым программным продуктом, реализованным на современной программной платформе «1С:Предприятие 8.2».**

**Каждый элемент имеет свое представление. Любую сущность можно увидеть так, как надо, а не стандартно, как показывают в «других» справочниках.**



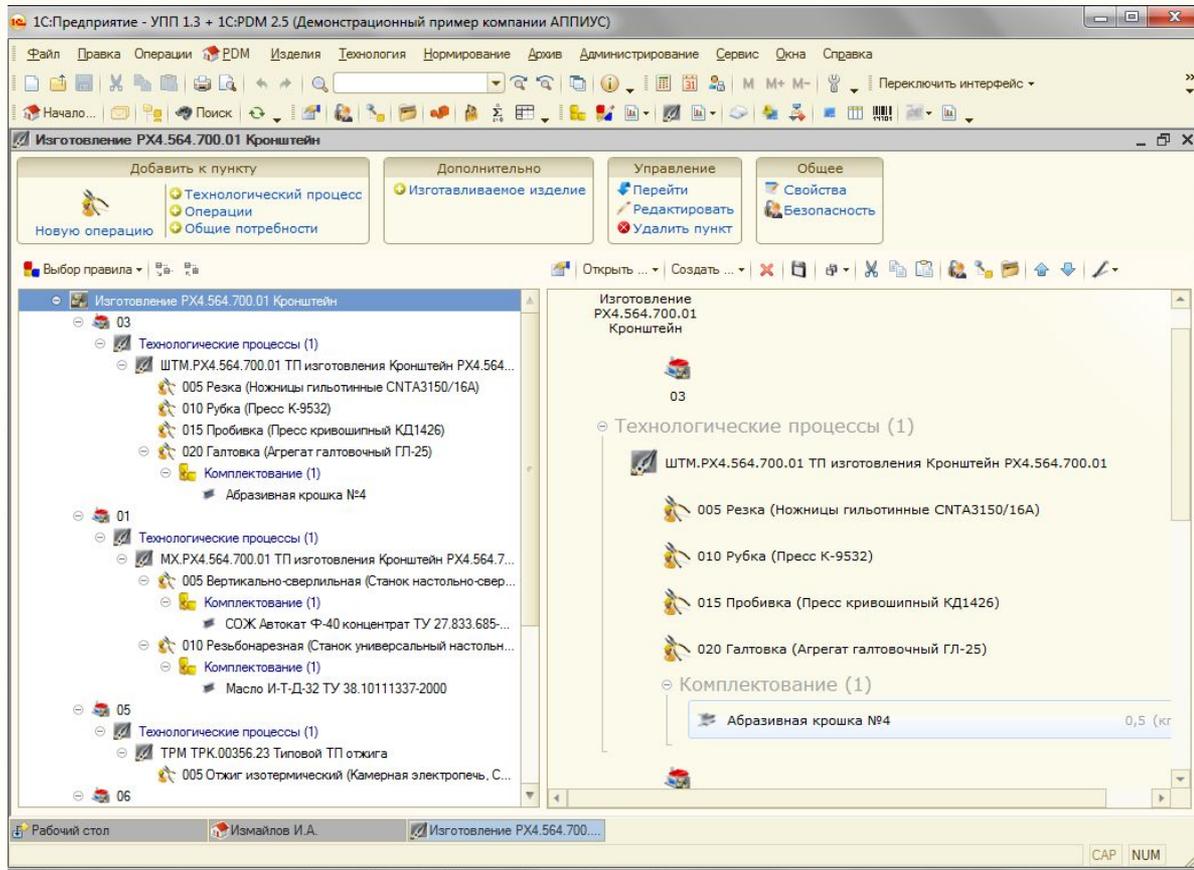
Справочники. **Электронная технология изделия.** Разработка маршрутов, техпроцессов. Ревизии в технологии, ТТП/ГТП. Таблицы параметров в технологии.



Рабочая область технологии с дендрализованным интерфейсом. Панель задач. В ней сосредоточены все действия, которые можно объектно выполнить для данного процесса. Обработка информации производится в интерфейсе по функционально-активированным модели и изделиям других

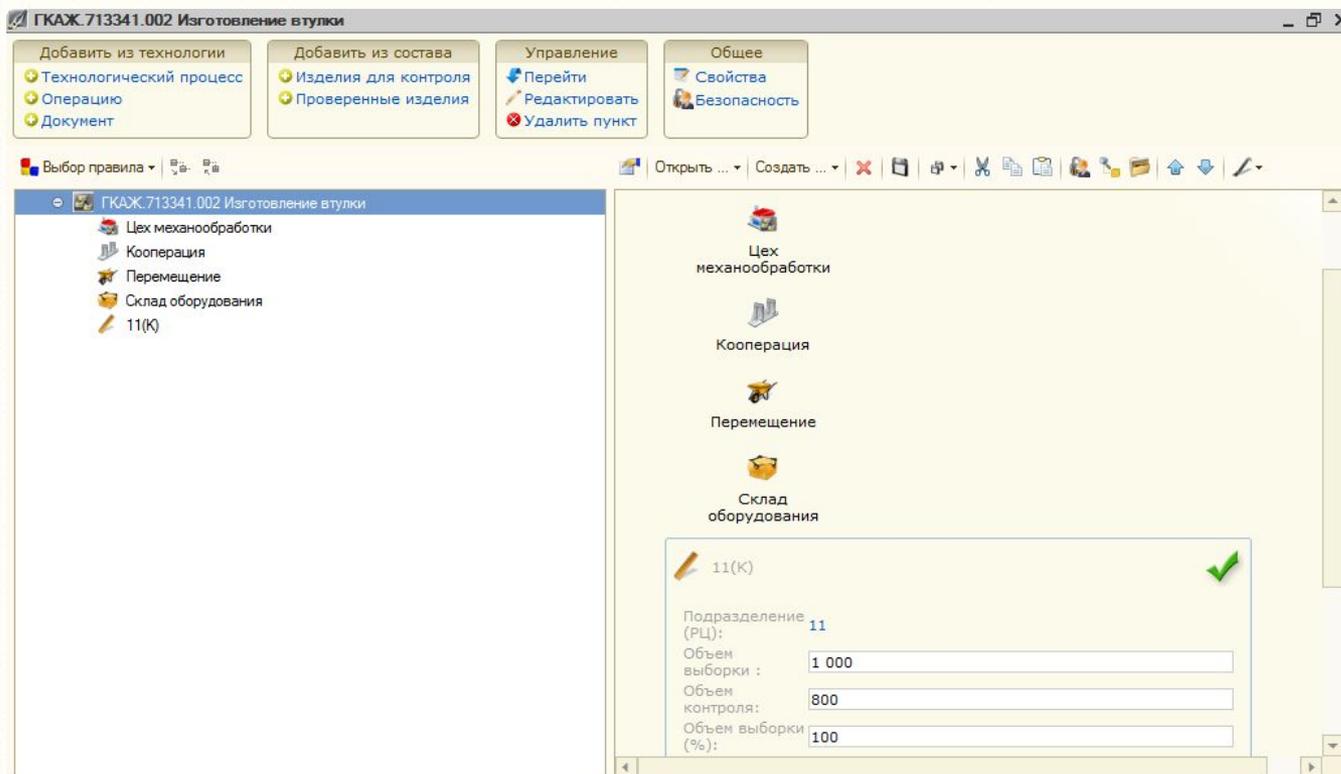


Справочники. Электронная технология изделия. **Разработка маршрутов.**  
Ревизии в технологии, ТТП/ГТП. Таблицы параметров в технологии.



- **Пункты маршрута**
- **Время изготовления в пункте (для укрупненного планирования)**
- **Исходные комплектующие и операции в пункте для детального описания производственного процесса в одном цехе или участке**
- **Сходящиеся на одну точку и расходящиеся маршруты**
- **Точное описание параллельной технологии.**

**Специализированное средство для разработки маршрутов позволяет создавать межцеховые и внутрицеховые маршруты, указывать исходные комплектующие и изготавливаемые изделия**

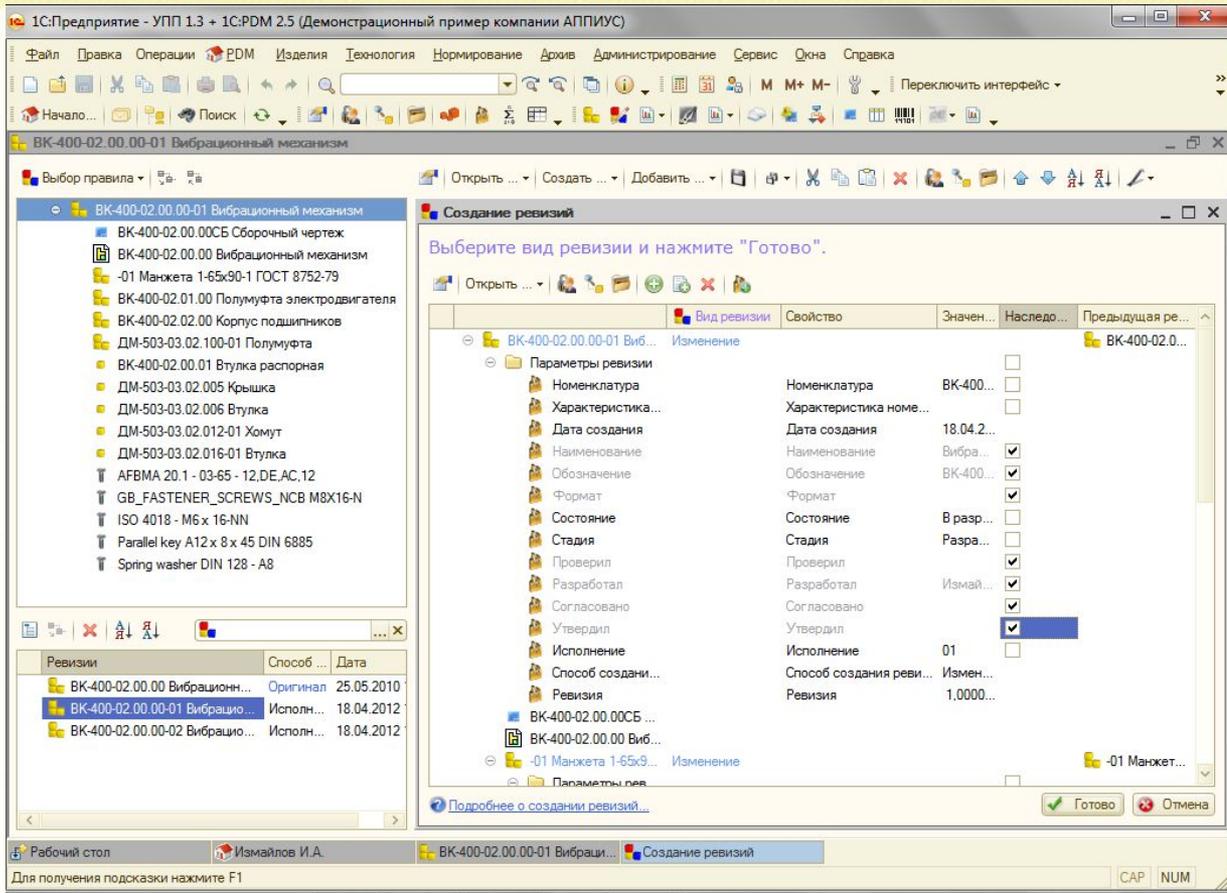


- **Элементы аналитической карты процесса заложены во всех западных теориях сокращения издержек**
- **Карта позволяет увидеть и сократить излишние перемещения и пролеживания, а также определить оптимальный уровень контроля этапов производства**

**Аналитическая карта процесса позволяет определить издержки при анализе существующей технологии. Она представляет собой маршрут с добавлением точек перемещения, контроля, складирования.**



## Извещения об изменении



- Ревизии изменения используются в извещениях об изменении и отражают изменения
- Ревизии исполнения образуют новые исполнение изделия, а ревизии копии служат для создания дубликатов изделия или технологии

**Ревизии элементов являются средством описания изменений изделия или технологии в течение жизненного цикла. Ревизии бывают нескольких типов – ревизии изменения, исполнения, копии.**

Извещение об изменении (PDM) (Создание) \*

Действия ▾

Дата: 18.04.2012 0:00:00      Срок изменения: 21.04.2012

Вид извещения: Извещение ... X      Причина: Введение конструктивных улучшений ... X

Обозначение извещения: КИ 1      Код причины: 1

Владелец: Измайлов И.А. ... X      Указания о заделе: Не использовать ... X

Подразделение: Сборочный цех ... X      Указание о внедрении: |

Содержание изменения    Пользовательские изменения    Измененные элементы

0	
	ВК-400-02.00.00-01 Вибрационный механизм изменен
0	
	-01 Манжета 1-65x90-1 ГОСТ 8752-79 аннулировать Примечание. Заменен документом -02 Манжета 1-65x90-1 ГОСТ 8752-79
0	
	ДМ-503-03.02.100-01 Полумуфта аннулировать Примечание. Заменен документом ДМ-503-03.02.100-02 Полумуфта
0	
	ВК-400-02.00.01 Втулка распорная аннулировать Примечание. Заменен документом ВК-400-02.00.01 Втулка распорная/1
0	

✗ [Бизнес-процесс изменения состояния...](#)

Записать    Закрыть

- Извещение имеет содержательную часть, где приводится текстовое описание изменения
- А также, функциональную часть в которой описываются действия по изменению ЭСИ.
- Впервые в извещении об изменении применено новое действие «Изменение параметра», которое может изменять один из параметров структуры изделия без исключения и добавления элементов

**Извещение об изменении является электронным документом при проведении которого изменения структуры изделия или технологии вступают в силу**



## Управляемые изделия

РХ4.564.700.00 Реле электромагнитное РЭН 18

Выбор правила

- РХ4.564.700.00 Реле электромагнитное РЭН 18
  - РХ4.564.710.00 Катушка
  - РХ4.564.720.00 Блок контактов
  - РХ4.564.730.00 Язычок в сборе
  - РХ4.564.740.00 Колодка с контактами
  - Изготавливаемые/разбираемые изделия...
    - 015 Пайка (Верстак для пайки)

Правила управления (PDM)

Действия

Код	Описание
RR0...	Объем партии < 10
RR0...	Объем партии > 10
RR0...	Последняя ревизия
RR0...	Рецепт 1
RR0...	Рецепт 3
RR0...	Статические связи
RR0...	ТПП/ГТП

Представление	Состоян...	Фо...	П...	Обозначение	Наименование	Ко...	Е...	Примеч
Документац...								
РХ4.564.700...	В архиве	A4		РХ4.564.700.00	Спецификация	1.0...		
РХ4.564.700...	В архиве			РХ4.564.700.00_3D	3D-Модель сборки	1.0...		
РХ4.564.700...	В архиве	A3		РХ4.564.700.00СБ	Сборочный чертеж	1.0...		
Сборочные ...								
РХ4.564.710...	В архиве	A4	1	РХ4.564.710.00	Катушка	1.0...	шт	
РХ4.564.720...	В архиве	A4	2	РХ4.564.720.00	Блок контактов	1.0...	шт	
РХ4.564.730...	В архиве	A4	3	РХ4.564.730.00	Язычок в сборе	1.0...	шт	
РХ4.564.740...	В архиве	A4	4	РХ4.564.740.00	Колодка с контакт...	1.0...	шт	
Детали								
РХ4.564.700...	В архиве	A3	7	РХ4.564.700.01	Кронштейн	1.0...	шт	
РХ4.564.700...	В архиве	A3	8	РХ4.564.700.02	Якорь	1.0...	шт	
РХ4.564.700...	В архиве	A4	9	РХ4.564.700.03	Пластина прижим...	1.0...	шт	
РХ4.564.700...	В архиве	б/ч	10	РХ4.564.700.04	Пружина	1.0...	шт	
РХ4.564.700...	В архиве	A4	11	РХ4.564.700.05	Гайка	1.0...	шт	
РХ4.564.720...	В архиве	A4	12	РХ4.564.720.05	Колодка	1.0...	шт	
Стандартны...								

- Вы задаете правило управления – набор условий.
- При получении состава или технологии автоматически подбирается ревизия соответствующая набору условий.
- Такое изделие называется управляемым, т.е. изменяющимся по правилу
- Механизм незаменим при большом количестве изделий и изменений в них

**Управляемые изделия – технология применяемая для получения динамического состава изделия, основанная на подборе соответствующих условиям ревизий, деталей и узлов**



## **Взаимодействие с ERP**

ERP-компонент к 1С:PDM

PX4.564.700.00 Реле электромагнитное РЭН 18

Действия ▾ | Сформировать | 1 ошибка | Настройки

Технология	Кол...	Ед...
Изготовление реле РЭН 18		
Изготовление PX4.564.710.00 С...	1,000	шт
Изготовление PX4.564.710.01 В...	1,000	шт
Изготовление PX4.564.710.02 К...	1,000	шт
Изготовление PX4.564.720.00 С...	1,000	шт
Изготовление PX4.564.721.00 С...	8,000	шт
Изготовление PX4.564.722.00 С...	4,000	шт
Изготовление PX4.564.720.05 К...	4,000	шт
Изготовление PX4.564.720.05-0...	1,000	шт
	0,150	л
	0,008	кг
	0,150	л
	0,010	кг

Изготовление PX4.564.710.00 СБ Катужка

- 02
  - 005 Комплекточная (Верстак комплекточный)
    - Комплектование (5)
      - Лента ПВХ электроизоляционная ГОСТ 16214-70
      - PX4.564.710.01 Валик
      - PX4.564.710.02 Кольцо
      - Этикетка "Реле"
      - Проволока ММ - 0,1 ТУ 16.К71-087-90
    - 010 Сборка (Верстак сборочный)
      - Комплектование (1)
        - Клей ВИПАД-11к-3 ОСТ 4ГО.029.204 ГОСТ 19903-74
    - 015 Намотка (Станок намоточный FGR-23)
      - Изготавливаемые/разбираемые изделия (1)
        - PX4.564.710.00 Катужка

Изготовление PX4.564.720.00 СБ Блок контактов

- 02
  - 005 Комплекточная (Верстак комплекточный)
    - Комплектование (4)
      - PX4.564.721.00 Пластина с контактом
      - PX4.564.722.00 Пластина с контактом
      - PX4.564.720.05 Колодка
      - PX4.564.720.05-01 Колодка
    - 010 Сборка (Верстак сборочный)
      - Комплектование (1)
        - Клей ВИПАД-11к-3 ОСТ 4ГО.029.204 ГОСТ 19903-74
      - Изготавливаемые/разбираемые изделия (1)
        - PX4.564.720.00 Блок контактов

ERP-компонент к 1С:PDM

PX4.564.700.00 Реле электромагнитное РЭН 18

Действия ▾ ▶▶ **Сформировать** | | | 3 ошибки | | Настройки

	Технология	Кол...	Ед...
⊖  PX4.564.700.00 Реле электромагнитное РЭН 18	Изготовление реле РЭН 18		
⊖ Комплектующих и вспомогательных материалов (14)			
⊕  PX4.564.710.00 Катушка	Изготовление PX4.564.710.00 С...	1,000	шт
⊕  PX4.564.720.00 Блок контактов	Изготовление PX4.564.720.00 С...	1,000	шт
⊕  PX4.564.730.00 Язычок в сборе	Изготовление PX4.564.730.00 С...	1,000	шт
⊕  PX4.564.740.00 Колодка с контактами	Изготовление PX4.564.740.00 С...	1,000	шт
⊕  PX4.564.700.01 Кронштейн	Изготовление PX4.564.700.01 К...	1,000	шт
⊕  PX4.564.700.02 Якорь	Изготовление PX4.564.700.02 Я...	1,000	шт
⊖  PX4.564.700.03 Пластина прижимная	<b>PX4.564.700.03 Пластина прижимная</b>		
⊖ Основных материалов (1)			
Лист 0,8 ГОСТ 19903-74 / 60С...			
⊖ Комплектующих и вспомогательных м			
Абразивная крошка №4			
Раствор химического травлен			
Электрод для электрохимичес			
⊕  PX4.564.700.04 Пружина			
⊕  PX4.564.700.05 Гайка/1	Изготовление PX4.564.700.05 Г...	1,000	шт
⊕  PX4.564.720.05 Колодка	Изготовление PX4.564.720.05 К...	1,000	шт
Винт АМ3-6gx28 ГОСТ 17475-80		2,000	шт
Гайка АМ3-6g ГОСТ 15526-70		2,000	шт
Канифоль очищенная ОК-5 ТУ 19113-84		0,040	кг
Припой 2022 Артикул 38234		0,020	кг

PX4.564.700.03 Пластина прижимная

- Основной материал <Лист 0,8 ГОСТ 19903-74 / 60С2А ГОСТ 14959-79>. Не заполнено количество (норма расхода)!
- Операция <30 Цинкование электрохимическое (Автоматическая линия цинкования)-02>. Не заполнена норма времени!

OK

ERP-компонент к 1С:PDM

PX4.564.700.00 Реле электромагнитное РЭН 18

Действия ▾ ▶ Сформировать | Нет ошибок | Настройки

Технология	Номенклатура	Вид номенклат...	Колич...	Ед...	А...	Спецификация	Технологическая карта
Изготовление реле ...	PX4.564.700.00 Реле...	Готовая Проду...	✓			PX4.564.700.00 Реле...	Изготовление реле РЭН...
Изготовление PX4.5...	PX4.564.710.00 Ка...	Полуфабрикат	1,000 шт	✓		PX4.564.710.00 Кат...	Изготовление PX4.564.7...
		материал	120,000 м				
		полуфабрикат	1,000 шт	✓		PX4.564.710.01 Ва...	Изготовление PX4.564.7...
		материал	0,001 кг				
						PX4.564.710.02 Ко...	Изготовление PX4.564.7...

**Элемент Номенклатура: PX4.564.710.00 Катушка**

Действия ▾ | Перейти ▾ | Файлы | Изображение | Настройка... | Печать ▾

Группа: Полуфабрикаты

Наименование: PX4.564.710.00 Катушка | Код: 0000000034

Артикул: |

Базовая ед.: шт | Вести уч...

Ед. хран. ост.: шт | Вести уч...

Ед. для отчетов: шт |

Ед. мест: | Весовой

Полное наименование: PX4.564.710.00 Кат...

По ... До... На... Ед... Пр...

НДС: 18%

**Аналитика затрат**

Статья затрат: |

Направление выпуска: |

**Спецдежда, спецоснастка и инвент**

Назначение использования: |

Комментарий: |

**Спецификации: Сборочная.**

Вид спецификации ▾ | Действия ▾ | Перейти ▾ | Файлы | Настройка | Заполнить ▾ | Создать версию ▾

Группа: |

Наименование: PX4.564.710.00 Катушка | Код: 000000025 | Код версии: |

Активная спецификация

Спецификация установлена основной на 8 февраля 2011 г.

**Выходное изделие**

Номенклатура: PX4.564.710.00 Катушка

Количество: 1,000 | Единица: шт

№ операции: 15 | Кратность: |

Исходные комплектующие (6 поз.) | Дополнительны

№	№ опера...	Номенклатура
1	5	Лента ПВХ электроизоляционная
2	5	PX4.564.710.01 Валик
3	5	PX4.564.710.02 Кольцо

Тех. карта: Изготовление PX4.564.710.00 СБ Кат...

Комментарий: Подготовлена системой 1С:PDM 08.1...

**Технологические карты производства: Изготовление PX4.564.710.00 СБ Катушка**

Действия ▾ | | ?

Наименование: Изготовление PX4.564.710.00 СБ Катушка | Код: 000000052

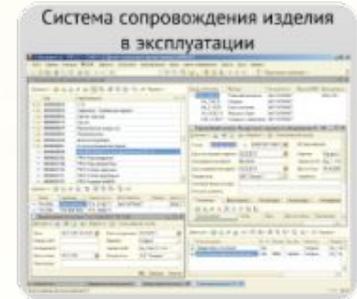
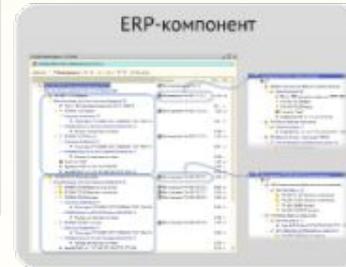
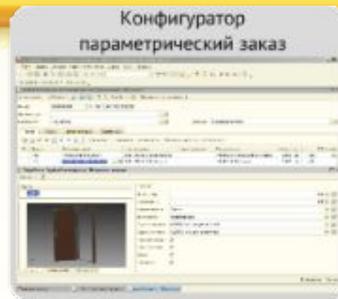
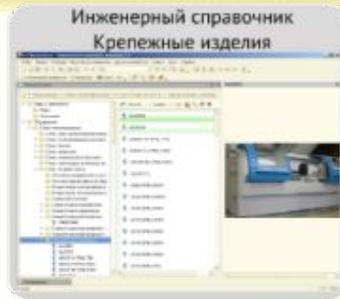
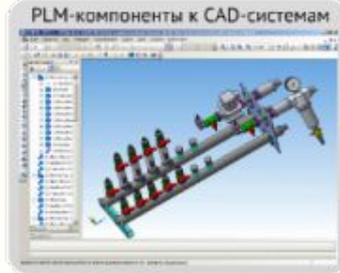
Подразделение: |

Состояние: Утвержден | Дата утверждения: 10.08.2011

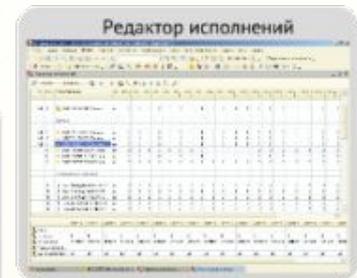
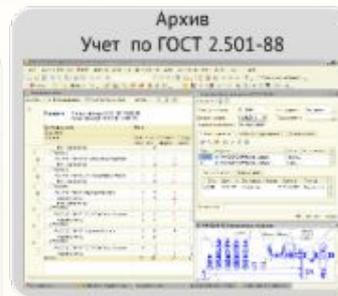
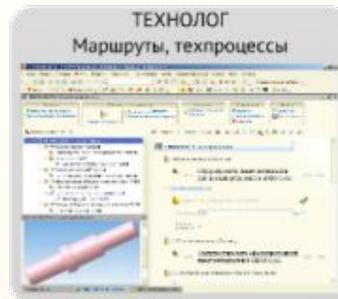
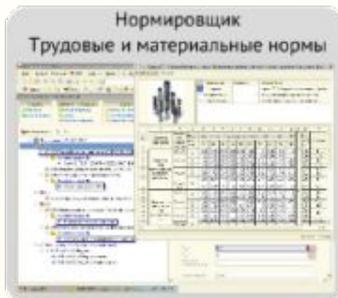
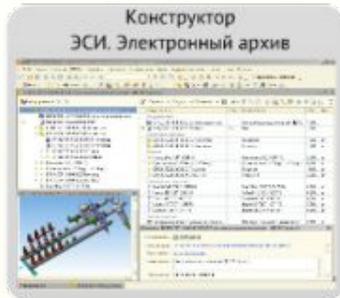
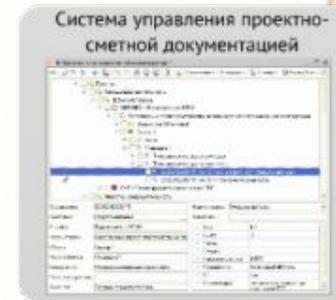
**Маршрут**

№	Рабочий центр (выполн.)	№ операции	Тех. операция (выполн.)	Ед.	К	Время (выполн.)	Количество	Следующие опер...	Перен...
1	Верстак комплектовочный	5	Комплектовочная	мин	60	60	0,050	10	<input type="checkbox"/>
2	Верстак сборочный	10	Сборка	мин	60	60	0,167	15	<input type="checkbox"/>
3	Станок намоточный FGR-23	15	Намотка	мин	60	60	0,117		<input type="checkbox"/>

OK | Записать | Закрыть



**Интегрированный  
информационный комплекс  
управления жизненным циклом изделия и  
нормативной базой ERP**



1С:PDM может выполнять свои задачи как самостоятельно, так и в комплексе с ERP-системой. В этом случае PDM полностью берет на себя подготовку нормативной базы для производственного планирования и учета.

## 1С:МАШИНОСТРОЕНИЕ 8 СТАРТ PLM

ERP

PDM

ERP

Маркетинг

Проектирование

Технологическая  
подготовка  
производства

Производство

Сбыт

Эксплуатация

Утилизация



**Спасибо за внимание !**

Тимошин Александр  
Фирма «АППИУС», Москва, Россия  
тел. +7 (495) 916-71-56, E-mail: [timoshin@appius.ru](mailto:timoshin@appius.ru),  
web: <http://www.appius.ru>