



**Всероссийский форум  
«Технологии ВМ. Подготовка новых кадров.»**

**Сквозная 3D-Технология АСКОН**



Федосов Алексей  
«АСКОН-Воронеж»



# УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЯ

## ЦЕЛИ. ЗАДАЧИ. БИЗНЕС-ЭФФЕКТЫ

### Ключевая бизнес-цель

Повышение конкурентоспособности изделий на рынке

### Бизнес-эффекты верхнего уровня



ПОВЫШЕНИЕ  
КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ



СНИЖЕНИЕ  
СЕБЕСТОИМОСТИ



СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ  
ВЫВОДА НА РЫНОК



ПОВЫШЕНИЕ  
УПРАВЛЯЕМОСТИ

### Бизнес-эффекты процессов

Снижение количества  
ошибок в документах  
и данных

Сокращение времени  
на выполнение  
процессов ЖЦИ

Снижение времени  
на поиск информации,  
в т. ч. об аналогах

Повышение прозрачности  
и управляемости  
процессов ЖЦИ

Снижение  
количества брака

Повышение унификации  
и степени повторного  
использования компонентов

Исключение  
повторного ввода  
информации

Сокращение затрат  
на подготовку и выпуск  
технической документации

### Дополнительные задачи

Защита информации  
(интеллектуальной  
собственности)

Обеспечение соответствия  
нормативным требованиям  
и стандартам

Формализация  
и упорядочивание  
процессов

# УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЯ ЦЕЛИ. ЗАДАЧИ. БИЗНЕС-ЭФФЕКТЫ

Примеры бизнес-эффектов PLM-технологий из практики и статистики



на **70%**

сокращение количества ошибок  
в технической документации



на **40%**

сокращение доли брака



на **25–75%**

сокращение времени вывода  
изделия на рынок



на **20–60%**

сокращение длительности  
процессов КТПП



на **40%**

сокращение затрат на подготовку  
и выпуск технической документации



в **1,5–7 раз**

сокращение времени  
на согласование документов



на **40%**

сокращение времени  
на поиск информации

# СКВОЗНАЯ 3D-ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СТРУКТУРА

## МЕТОДОЛОГИЯ

### ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ



## КОНФИГУРАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Модель данных

Настройки

Шаблоны

Бизнес-процессы

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

PDM | ЛОЦМАН:PLM

CAD | КОМПАС-3D

САРР | ВЕРТИКАЛЬ

MDM | Справочники НСИ

QM | QiBox, 8D

CAE | APM Winmachine

CAM | ADEM CAM

ECAD | Altium Designer

CAE, CFD | FlowVision

CAM | ГеММа-3D

ECAD | Delta Design

CAM | ESPRIT

# ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ СРЕДА



# ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ

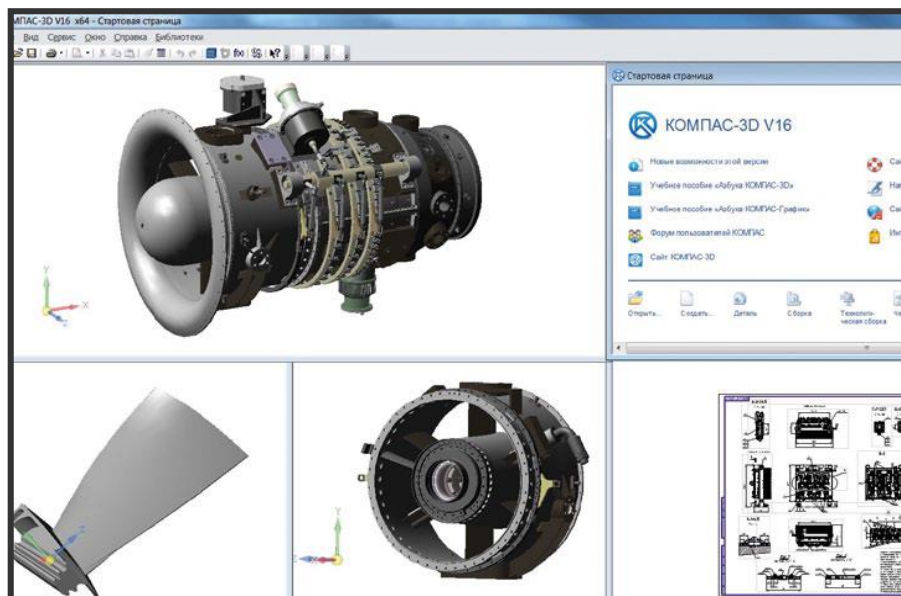


## КОМПАС-3D

Система трехмерного моделирования  
и разработки конструкторской  
документации

### Обеспечивает:

- классическое твердотельное моделирование
- создание листовых деталей и обечаек
- поверхностное моделирование
- нисходящее проектирование с использованием компоновочной геометрии
- разработка электронной конструкторской документации
- большое количество прикладных библиотек



Использует собственное геометрическое ядро, разработанное инженерами-математиками АСКОН

# ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ

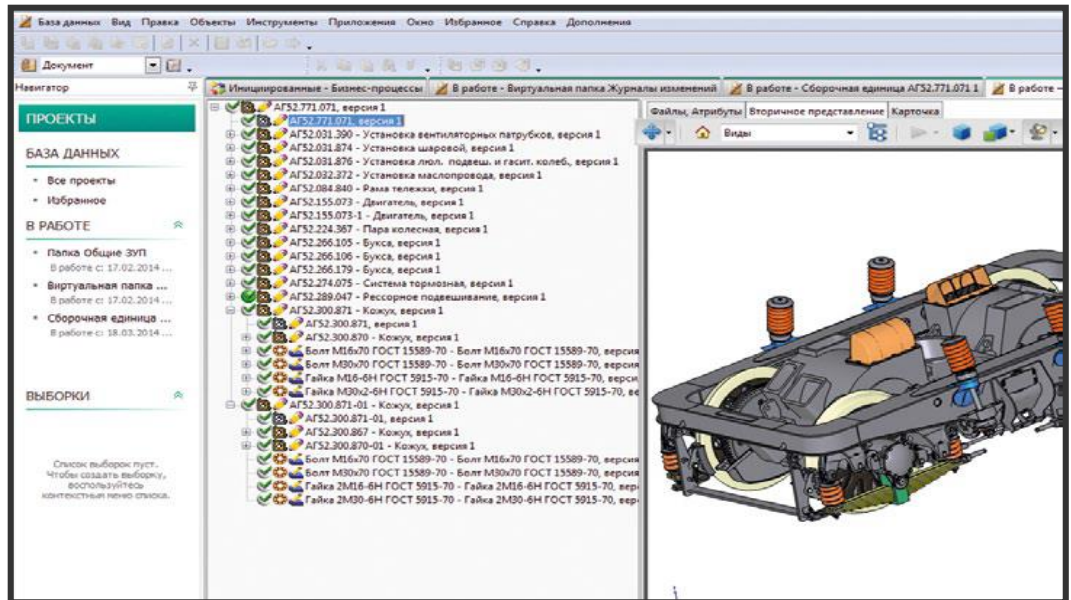


## ЛОЦМАН:PLM

### Система управления данными об изделии

#### Обеспечивает:

- Календарное планирование и управление проектами
- Управление структурой и конфигурациями изделий
- Управление документами и архивом документов
- Управление данными программ-инструментов (CAD, ECAD, CAE, CAM, CAPP)
- Управление изменениями
- Управление процессами (WorkFlow)
- Управление доступом других задач



Является платформой для построения автоматизированных систем управления жизненным циклом изделий на предприятиях в соответствии с их спецификой

# ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ

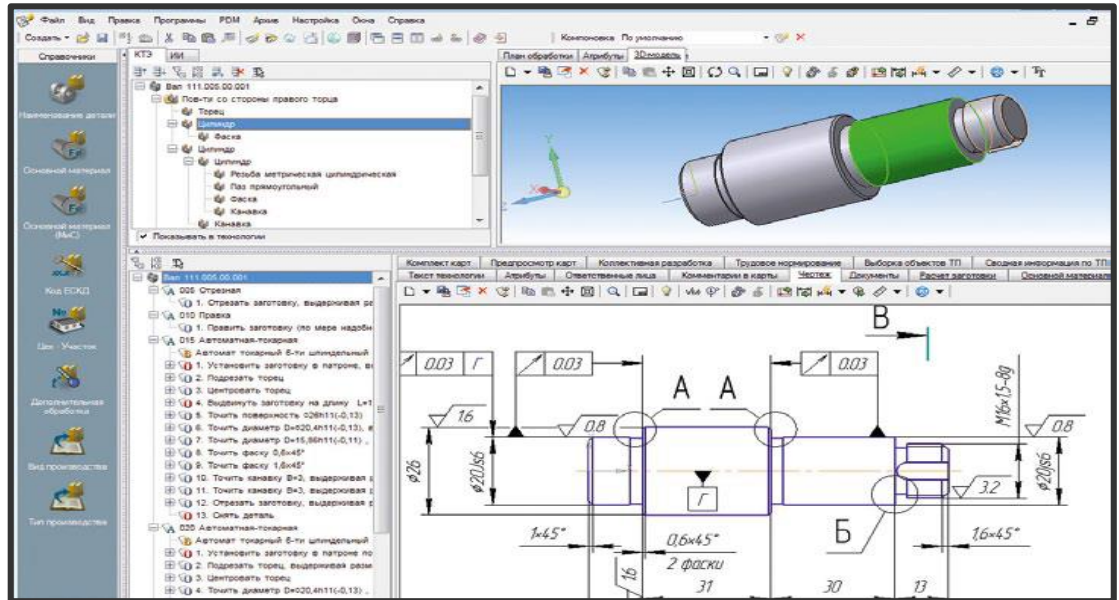


## ВЕРТИКАЛЬ

Система автоматизированного проектирования технологических процессов

Позволяет:

- проектировать технологические процессы в нескольких автоматизированных режимах
- рассчитывать материальные и трудовые затраты на производство
- рассчитывать режимы резания, сварки и другие технологические параметры
- автоматически формировать комплекты ТД в соответствии с ГОСТ и стандартами предприятия
- вести параллельное проектирование техпроцессов в реальном времени
- осуществлять проверку данных в техпроцессе (на актуальность справочных данных, нормоконтроль)



- формировать заказы на проектирование специальных средств технологического оснащения и создание управляющих программ



# ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ



## Справочники НСИ

Информационно-поисковая система  
с набором преднаполненных  
классификаторов и справочников

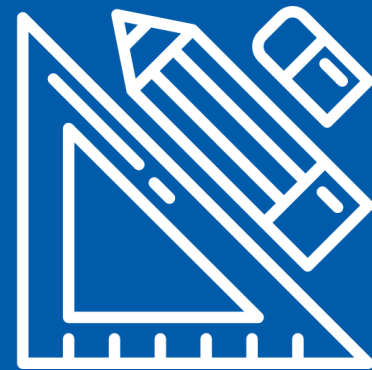
- **Материалы и Сортаменты:**  
более 10 800 позиций материалов
- **Стандартные Изделия:**  
более 142 500 моделей крепежа по ГОСТ, около 78 000 изделий по DIN, ISO, 8 500 изделий по ОСТ 92, детали и арматура трубопроводов, пневмо- и гидросистем, подшипники, детали машин и др.
- **Справочник технолога:**  
классификатор технологических операций и переходов, оборудования, производственных подразделений, профессий, более 60 000 типоразмеров инструмента, станочных приспособлений, средств индивидуальной защиты и других средств технологического оснащения

Наименование	Значение	Ед. изм.	Контекст
Предел текучести	300000000	Па	нормализац
Предел текучести	2.2E+8	Па	нормализац
Предел текучести	1.8E+8	Па	нормализац
Профиль заготовки	Двутавр		
Свариваемость	сваривается ...		
Склонность к отпускной ...	не склонна		
Содержание азота (N)	0 - 0.012	%	
Содержание кремния (Si)	0.5 - 0.8	%	

Параметр	Значение
Код	
Материал	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89
Документ на материал	ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной прочнос Общие технические условия.
Сортамент	Балка двутавровая (специальная) ГОСТ 19425-74
Документ на сортамент	ГОСТ 19425-74 Балки двутавровые и швеллеры стал специальные.Сортаменты.

# СКВОЗНАЯ 3D-ТЕХНОЛОГИЯ МЕТОДОЛОГИЯ





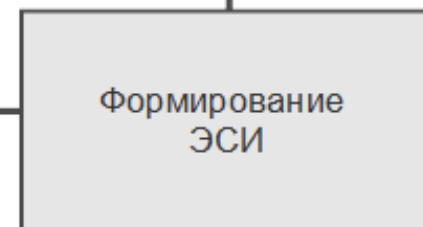
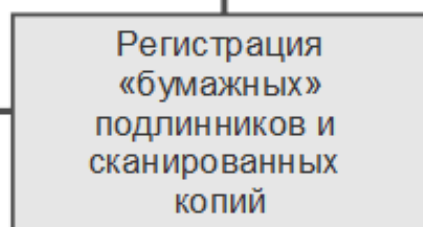
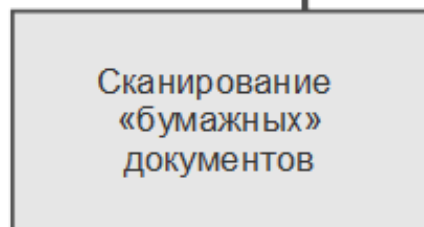
# КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

# ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА КД

## Формирование электронного архива КД

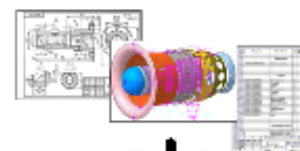


Работники архива (бюро технической документации)



### Постановка на учет документов:

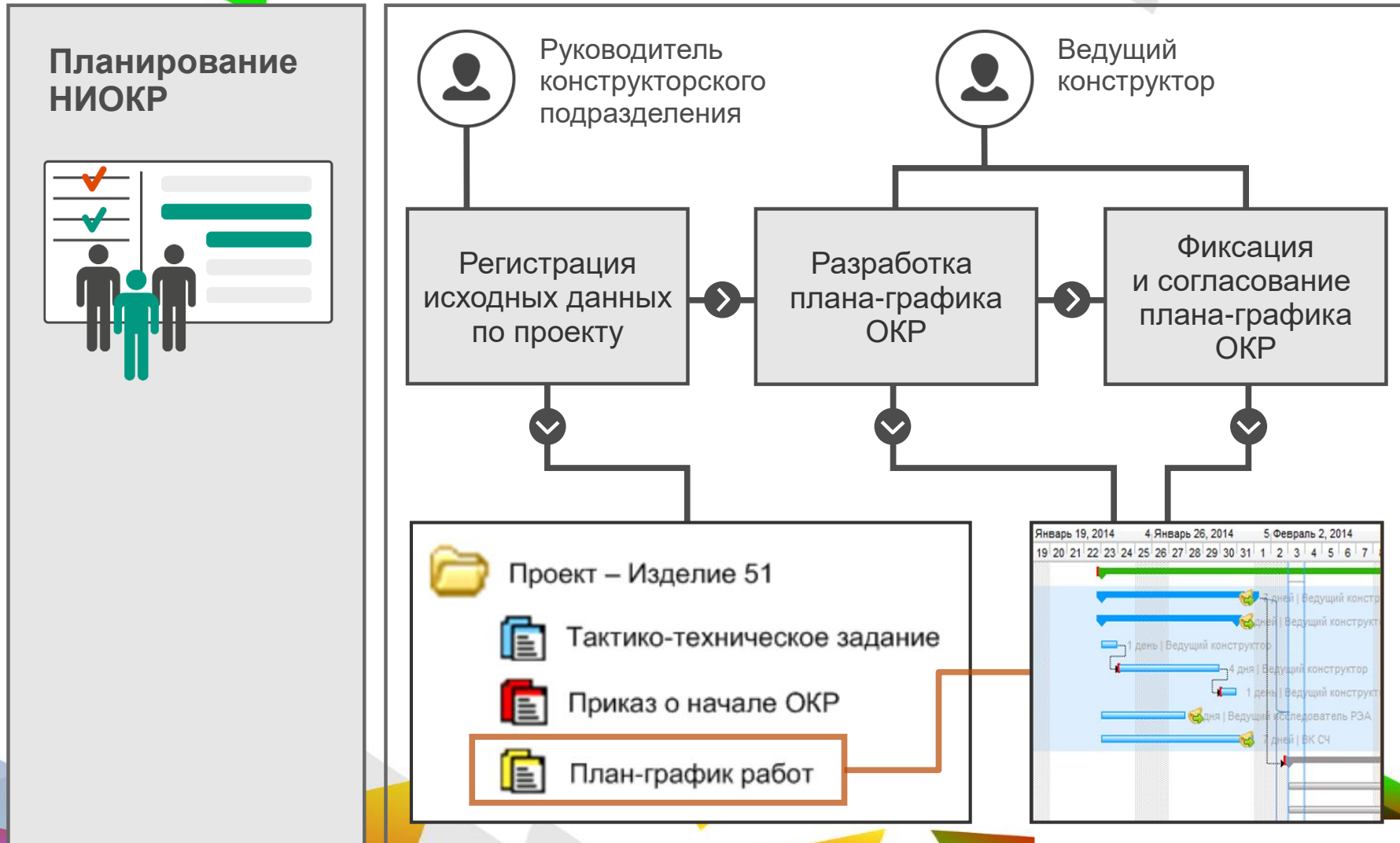
- Собственной разработки (подлинники)
- Полученных от внешних контрагентов
- Как электронных, так и на бумажном носителе



### Электронный архив

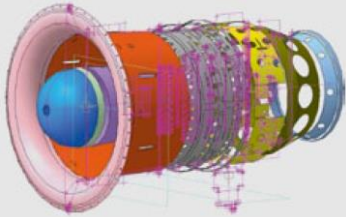
- Возможность поиска в PDM ранее разработанных документов
- Возможность заимствования компонентов во вновь разрабатываемые изделия

# КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



# КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Разработка КД  
на стадии  
эскизного  
проекта



Ведущий  
конструктор



Ведущий  
специалист по  
направлениям



Ведущий  
конструктор

Регистрация  
изделия  
в PDM

Разработка  
общих схем

Разработка  
эскизной  
(компоновочной)  
геометрии

Формирование  
укрупненной  
(функциональной)  
ЭСИ

АБВГ.000.000 – Компрессор низкого давления

АБВГ.000.000 E1 – Схема деления

АБВГ.000.000 Э2 – Схема  
электрическая функциональная

АБВГ.000.000 ЭСБ – Электронная  
модель изделия

АБВГ.110000.000 – Клапан стравливания

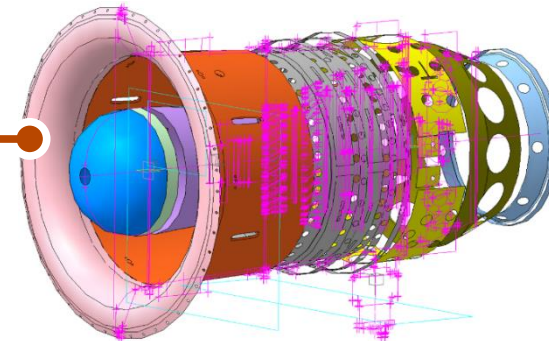
АБВГ.100000.000 – Корпус КНД

АБВГ.200000.000 – Корпус передний

АБВГ.300000.000 – Механизм поворота

АБВГ.400000.000 – Переходник в сборе

АБВГ.700000.000 – Обтекатель внутренний



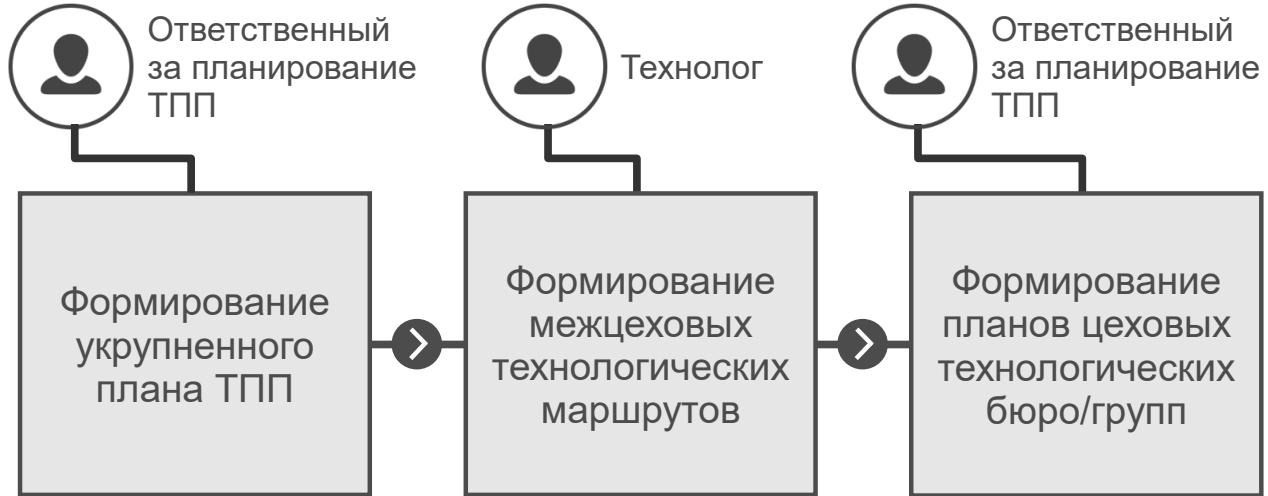
# КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Рабочее проектирование конструкции изделия  
(разработка электронной модели изделия)



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОРМИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТД

Планирование  
и управление  
работами  
в рамках  
технологической  
подготовки  
производства



План работ ТПП	01.09.2015	17.09.2015	
План работ ТПП группы механообработки	01.09.2015	17.09.2015	13 д
Выдать заявки на СТО и УП	01.09.2015	04.09.2015	
Разработать сквозные ТП	07.09.2015	17.09.2015	4 дня   Руководитель технологического подразде
План работ ТПП группы термообработки	01.09.2015	16.09.2015	12 дней
План работ ТПП группы литья	01.09.2015	16.09.2015	12 дней
План работ ТПП группы обработки давлением	01.09.2015	16.09.2015	12 дней





# СОГЛАСОВАНИЕ И УТВЕРЖДЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ И ДАННЫХ

## Согласование и утверждение документов и данных



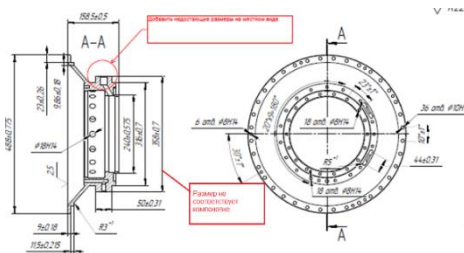
Разработчик  
(конструктор,  
технолог и т.д.)



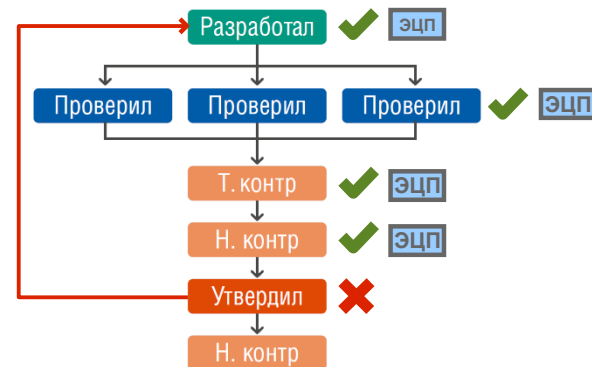
Согласующий

Отправка документов  
и данных  
на согласование

Согласование  
документов  
и данных  
согласующими

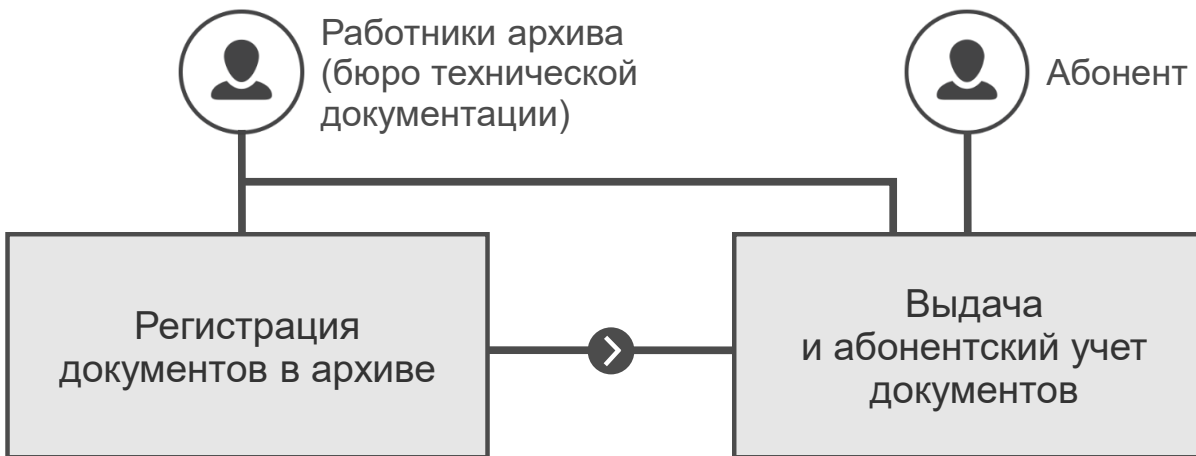


- Электронная подпись (простая, усиленная)
- Информационно-удостоверяющий лист
- Электронные аннотации



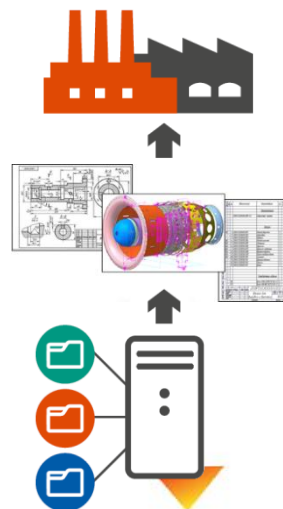
# РЕГИСТРАЦИЯ В АРХИВЕ, ВЫДАЧА И АБОНЕНТСКИЙ УЧЕТ ДОКУМЕНТОВ

## Регистрация документов в архиве технической документации



### Постановка на учет документов:

- Собственной разработки (подлинники)
- Полученных от внешних контрагентов
- Как электронных, так и на бумажном носителе



### Абонентский учет:

- Фиксация факта выдачи документов абонентам
- Отслеживание документов, находящихся в обращении
- Оповещения об изменении

# ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ДОКУМЕНТАХ И ДАННЫХ

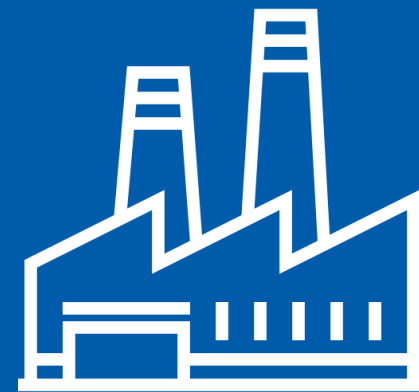
## Проведение изменений в документах и данных



Методология

---

# ЗАВОД ИЗГОТОВИТЕЛЬ



# ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА КД ЗАВОДА

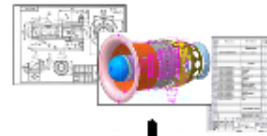
Регистрация КД,  
полученной от  
проектанта (КБ),  
использующего  
ЛОЦМАН:PLM



Работники архива  
(бюро технической документации)

Загрузка  
обменного файла  
ЛОЦМАН:PLM

Регистрация КД  
из обменного файла



Электронная структура  
изделий и КД в БД PDM:

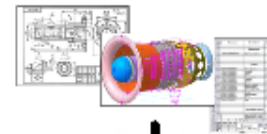
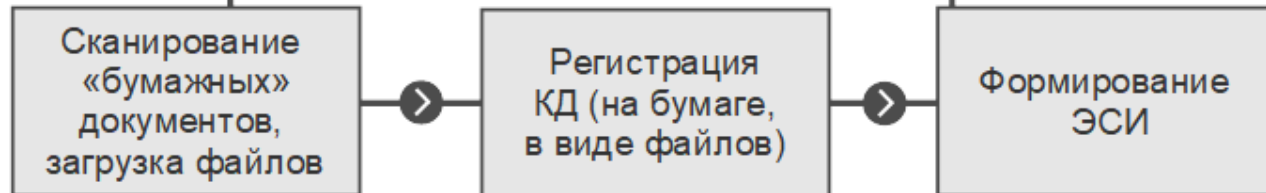
- Использование в ходе выполнения процессов ТПП
- Обеспечение производства необходимой КД

# ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА КД ЗАВОДА

Регистрация КД,  
полученной от  
проектанта (КБ),  
не  
использующего  
ЛОЦМАН:PLM



Работники архива  
(бюро технической документации)

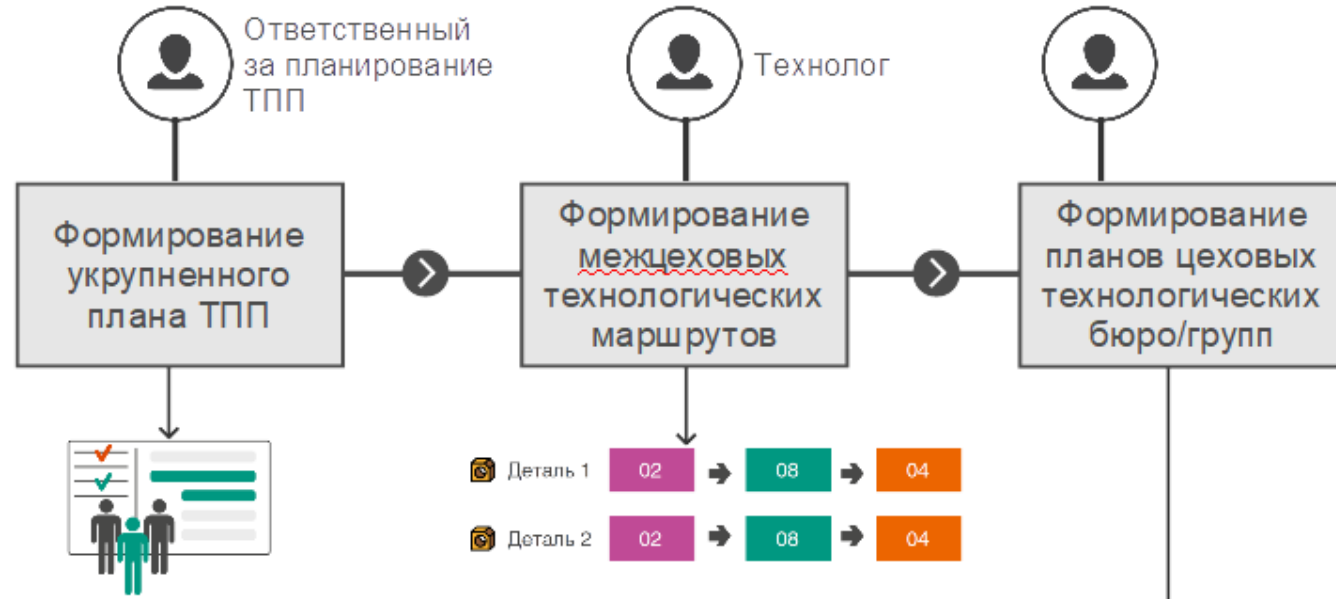


Электронная структура  
изделий и КД в БД PDM:

- Использование в ходе выполнения процессов ТПП
- Обеспечение производства необходимой КД

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОРМИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТД

Планирование и управление работами в рамках технологической подготовки производства

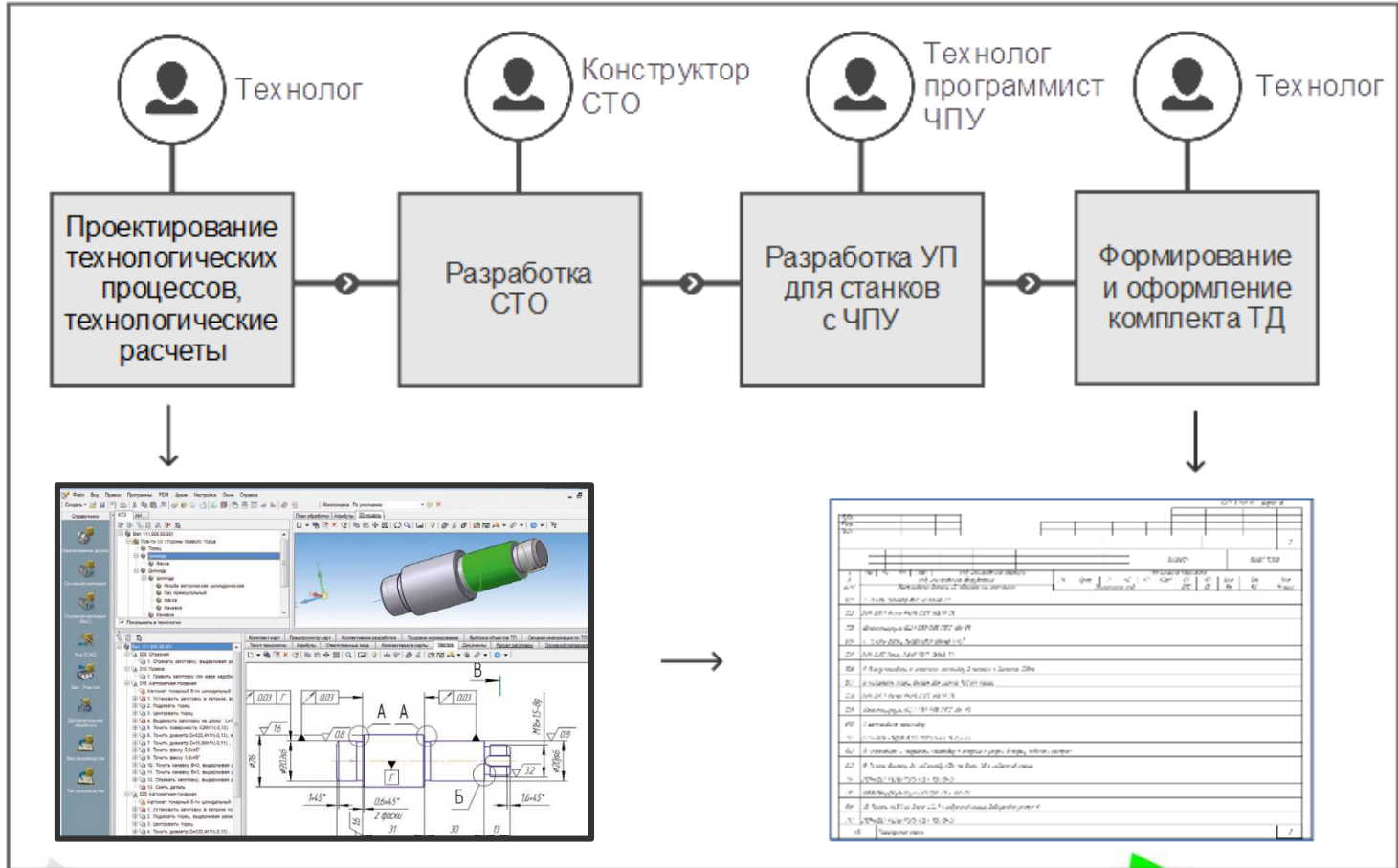


План работ ТПП	01.09.2015	17.09.2015	13 д
План работ ТПП группы механообработки	01.09.2015	17.09.2015	13 д
Выдать заявки на СТО и УП	01.09.2015	04.09.2015	4 дня   Руководитель технологического подразделения
Разработать сквозные ТП	07.09.2015	17.09.2015	9 д
План работ ТПП группы термообработки	01.09.2015	16.09.2015	12 дней
План работ ТПП группы литья	01.09.2015	16.09.2015	12 дней
План работ ТПП группы обработки давлением	01.09.2015	16.09.2015	12 дней



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОРМИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТД

Разработка модели технологического процесса, технологические расчеты



# РЕГИСТРАЦИЯ В АРХИВЕ, ВЫДАЧА И АБОНЕНТСКИЙ УЧЕТ ДОКУМЕНТОВ

Регистрация ТД в архиве, выдача документов в производство и контрагентам



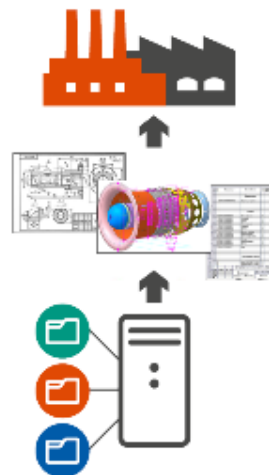
Работники архива (бюро технической документации)

Регистрация ТД в архиве

Выдача и абонентский учет ТД

Постановка на учет документов:

- Собственной разработки (электронные подлинники): модель техпроцесса, комплект ТД по ГОСТ



Выдача документов:

- В цеха
- В технологические бюро

# ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ДОКУМЕНТАХ И ДАННЫХ

Проведение изменений в документах и данных



Разработчик



Согласующие



Создание новых версий документов и данных и извещения об изменении

Согласование и утверждение извещения и измененных данных

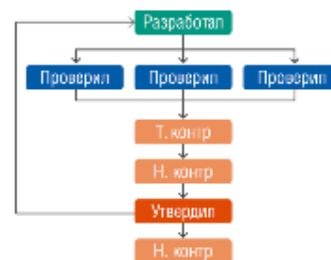
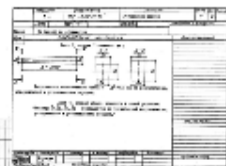
Регистрация и проведение изменений



АБВГ.000.000 ЭСБ, версия 1

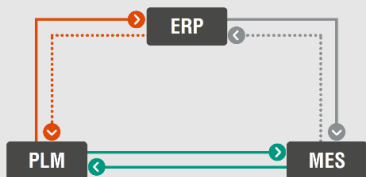


АБВГ.000.000 ЭСБ, версия 2



# ОБМЕН ДАННЫМИ С ВНЕШНИМИ СИСТЕМАМИ

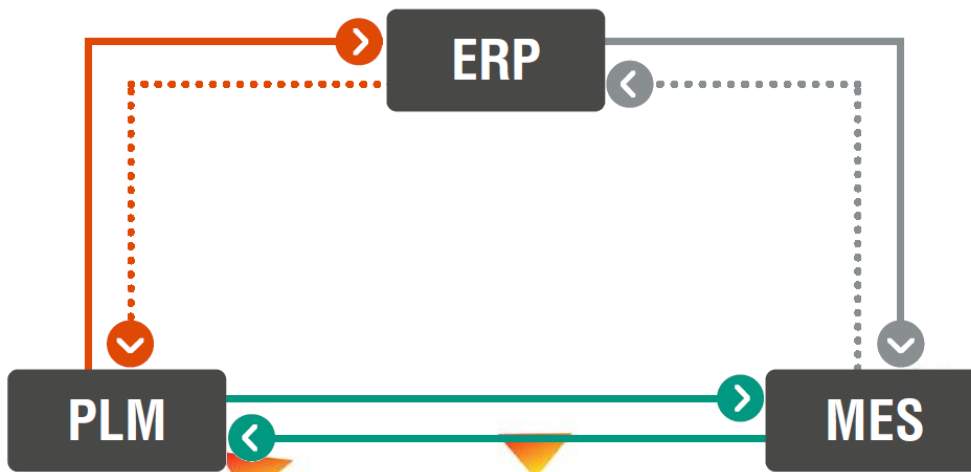
Обмен данными  
с ERP/MES-  
системами



Администратор

Создание правил  
выгрузки данных

Выгрузка данных  
в обменный файл



# СКВОЗНАЯ 3D-ТЕХНОЛОГИЯ

## БИЗНЕС-ЭФФЕКТЫ нижнего уровня

### ВРЕМЯ



Исключение повторного ввода данных



Сокращение времени разработки КД, ТД



Сокращение времени поиска информации



Сокращение времени и числа итераций согласования документов

### КАЧЕСТВО



Сокращение количества ошибок ввода



Повышение качества проектных решений

### СЕБЕСТОИМОСТЬ



Снижение затрат на выпуск документации

Повышение унификации и степени повторного использования компонентов

### УПРАВЛЯЕМОСТЬ



Повышение прозрачности и управляемости процесса согласования

# ВНЕДРЕНИЕ СКВОЗНОЙ 3D-ТЕХНОЛОГИИ



## ИНИЦИАЦИЯ

Выпуск приказа о старте  
Разработка устава  
Оценка высокоуровневых  
рисков



## ПЛАНИРОВАНИЕ

Обследование  
Подготовка персонала  
Разработка ТЗ  
и плана-графика  
Детализация рисков



## ИСПОЛНЕНИЕ

Техническое проектирование  
Документирование  
Конфигурирование ПО  
Испытания  
Подготовка персонала



## ЗАВЕРШЕНИЕ

Подведение итогов  
проекта

# ВНЕДРЕНИЕ СКВОЗНОЙ 3D-ТЕХНОЛОГИИ

## Инициация

- выпуск приказа о старте
- разработка устава
- оценка высокоуровневых рисков

## Планирование

- обследование
- подготовка персонала
- разработка ТЗ и плана-графика
- детализация рисков

## Исполнение

- техническое проектирование
- документирование
- конфигурирование ПО
- испытания
- подготовка персонала

## Завершение

- подведение итогов проекта

## Результаты:

определены: бизнес-цели проекта, описание продукта, проектная команда, ограничения и риски, требуемые ресурсы

## Результаты:

оценены процессы «Как есть» и «Как будет»  
определены: содержание, сроки, мероприятия по предотвращению рисков

## Результаты:

готовые к эксплуатации части АС



Российское инженерное  
программное обеспечение





**Спасибо за внимание!**