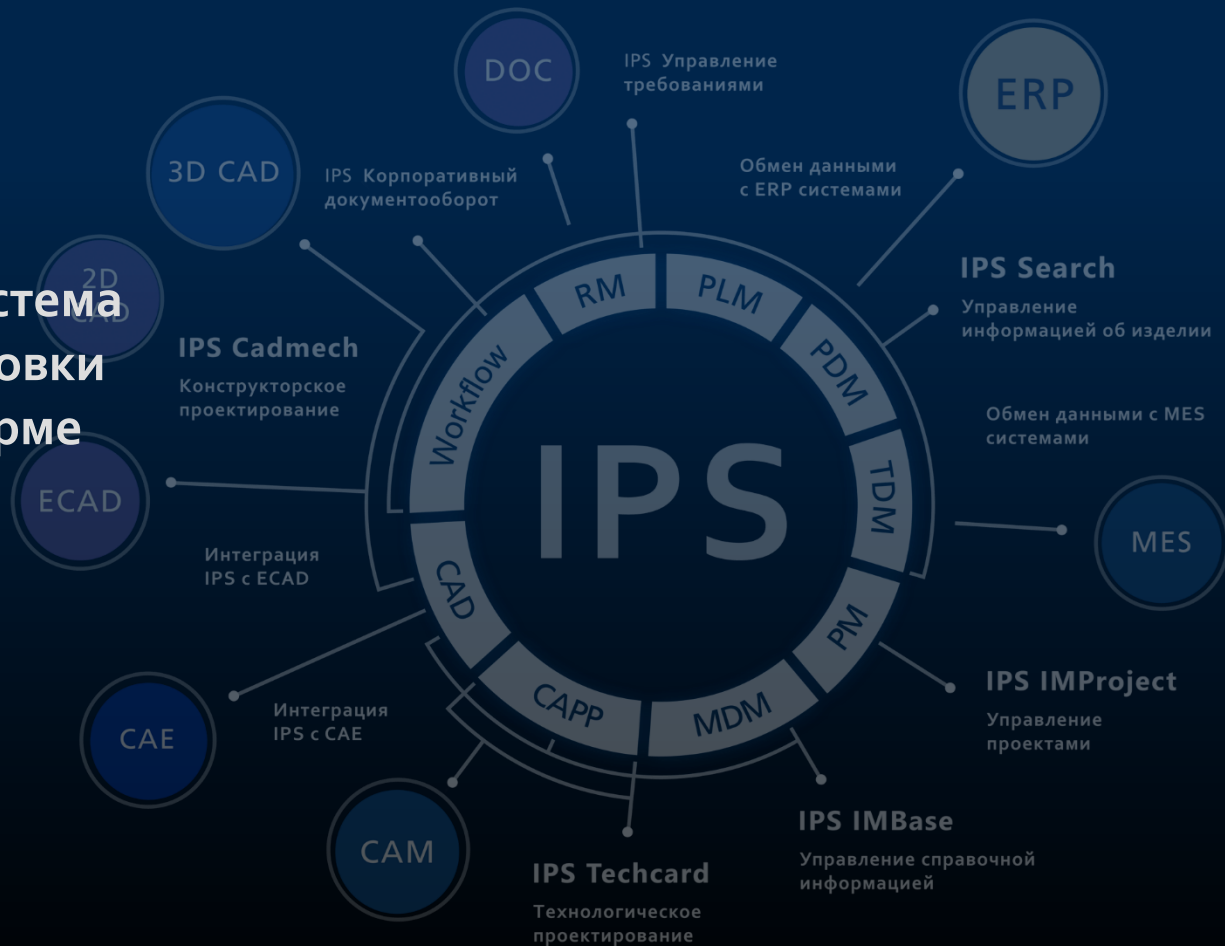
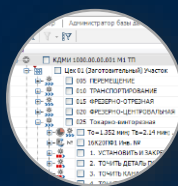
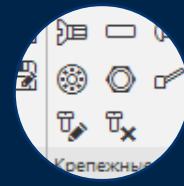
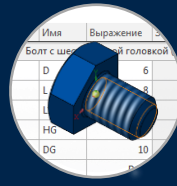
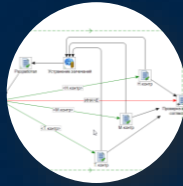
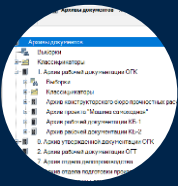
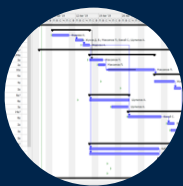
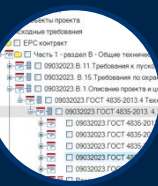


# IPS Techcard – импортонезависимая система технологической подготовки производства на платформе IPS PLM (ИНТЕРМЕХ)

Чепиков Евгений Александрович  
ОДО "ИНТЕРМЕХ"





## IPS REQUIRMENTS MANAGEMENT

Управление требованиями

## IPS IMPROJECT

Управление проектами

## IPS ARCHIVES

Техническая документация

## IPS WORKFLOW

Электронные бизнес-процессы

## IPS IMBASE

Управление справочной информацией

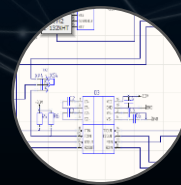
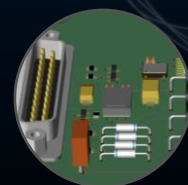
## CADMECH 3D

Автоматизация конструкторского проектирования

## IPS TECHCARD

Технологическая подготовка производства

- Управление инженерными данным на протяжении ЖЦ изделия (PLM)
- Интеграция с различными системами проектирования (2D, 3D, схемотехника)
- Централизованное управление нормативно-справочной информацией (НСИ)
- Электронный документооборот (workflow)
- Территориально-распределенная работа (портал)
- Интеграция со смежными системами (ERP, MES)



Интеграция IPS с ECAD

Интеграция IPS с 3D CAD

Интеграция IPS с CAE

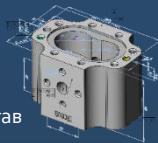
# IPS PLM (CAD / CAPP / PLM)

Импортонезависимая система управления инженерными данными

# IPS Techcard. Специализированные решения для технологической подготовки производства

## IPS Search

Электронный архив ТД  
Просмотр КД  
Информация об изделии и его состав  
Электронный документооборот



## Cadmech-T

Редактор операционных эскизов для 2D-CAD систем

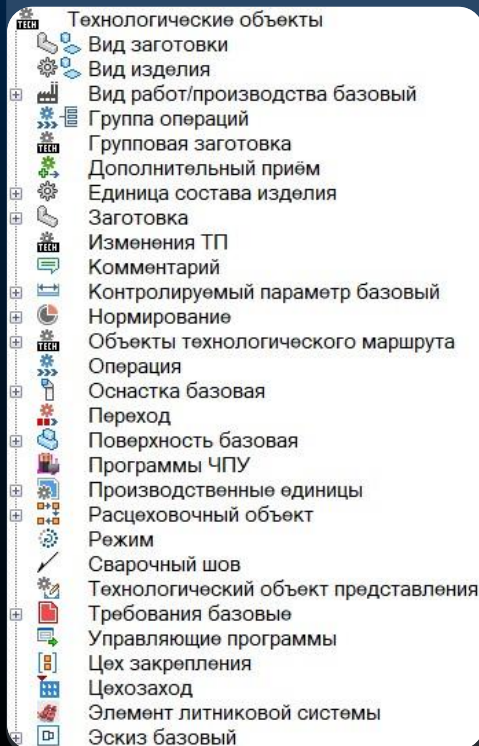


## Редактор шаблонов документов

Создание выходных форм документов по ГОСТ, СТП, ISO, стандарту предприятия

ГОСТ 3.104-82		Формат 3	
Материал	17.30.06.00.004	Вид	1
Техническое задание	Статья 45 1050.2013	Температура	100
Оборудование, устройство ЧПУ	Обозначение программы	Профиль и размеры	1,03
ГОСТ 2874	3,02 0,8 0,4 3,38	Эксплуатация ГОСТ 1975-53	

## Модель технологических данных



## IPS IMBase

Оборудование  
Оснастка  
Рабочие специальности  
Операции  
Переходы

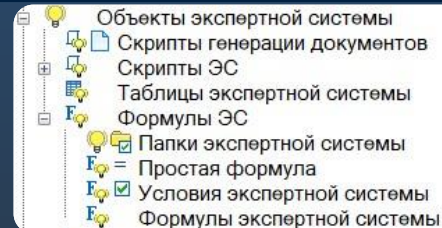


## IPS IMH

Марочник основных и вспомогательных материалов с физико-химическими характеристиками

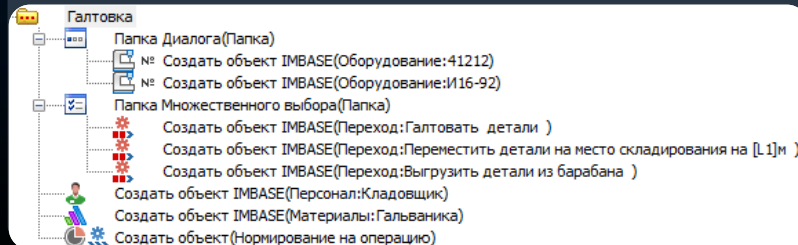
## Экспертная система

Автоматизация технологических расчётов



## IPS AutoMatch

Модуль автоподбора позволяет осуществлять автоматический подбор объектов состава в зависимости от выбранных ранее объектов (например, подбор инструмента, оснастки, переходов к операциям, подбор оборудования которое находится в конкретном цеху к операциям и т.д.)





# Просмотр конструкторской информации

IPS Techcard обеспечивает технолога всем необходимым для начала работы

## Просмотр конструкторского состава

IM1000.10.000 (Лебедка электрическая)		Сборочные единицы
IM1000.11.000 (Привод в сборе)		Сборочные единицы 1 шт
IM1000.11.100 (Корпус узла подъема)		Сборочные единицы 1 шт
IM1000.11.101 (Обечайка)		Детали 1 шт
IM1000.11.102 (Диск)		Детали 2 шт
IM1000.11.103 (Пластина)		Детали 2 шт
IM1000.11.104 (Платик)		Детали 2 шт
IM1000.11.106 (Боковина)		Детали 1 шт

## Схемы поиска по составу и применяемости

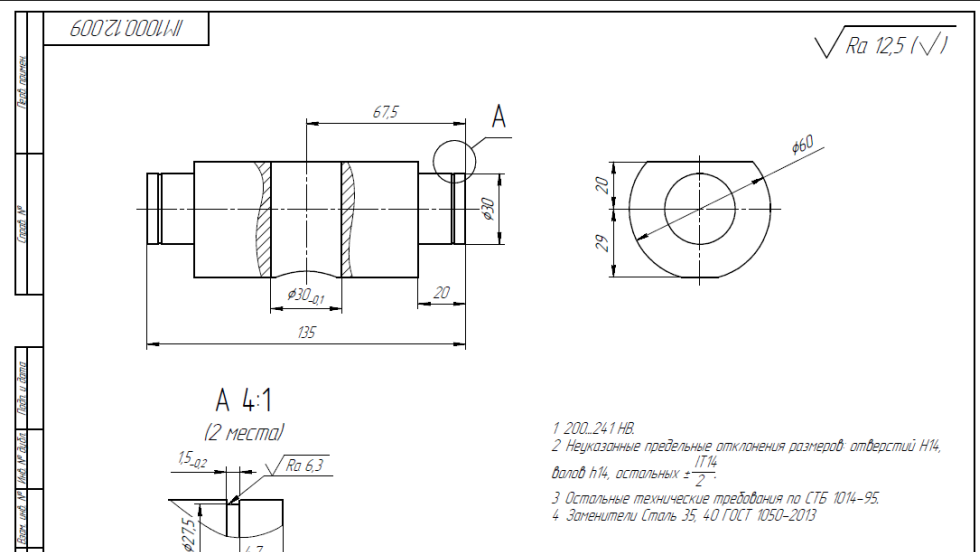
Применяемость  Поиск состава  Поиск применяемости

(Techcard) Детали без норм  
(Techcard) Детали и сборочные единицы без МО  
(Techcard) Заготовки  
(Techcard) Изделия без техпроцессов  
(Techcard) Маршруты обработки состава

## Просмотр чертежей, спецификаций без CAD-системы

Просмотр чертежей, спецификаций без CAD-системы

Файлы: Вал опорный черт\_25440.pdf

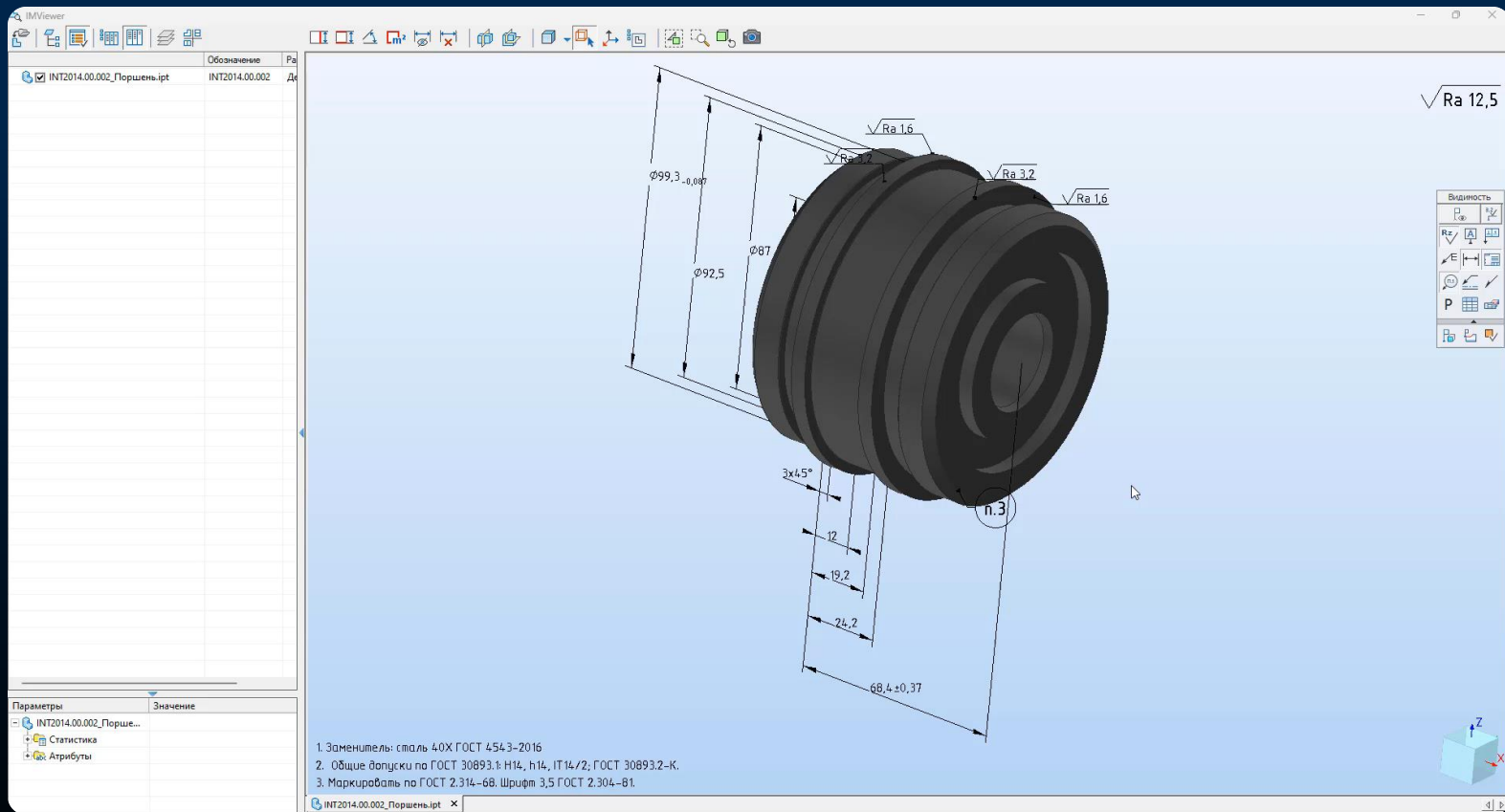


1 200..241 НВ.  
2 Неуказанные предельные отклонения размеров отверстий Н14, валов h14, остальных  $\pm \frac{1}{2}$ .  
3 Остальные технические требования по СТБ 1014-95.  
4 Занесители Сталь 35, 40 ГОСТ 1050-2013

ИМ1000.12.009			
Изм.	Лист	Масштаб	Дата
1	17	1:1	
Вал опорный			
Сталь 45 ГОСТ 1050-2013			

Копировать Формат А3

# IPS IMViewer. Просмотр представления трёхмерной модели



# Преобразование конструкторского состава в технологическом представлении

- Создание технологической сборочной единицы (ТСЕ) в технологическом контексте, для удобства и правильного порядка сборки.
- Создание технологической электронной структуры изделия (ТЭСИ) на основе конструкторской электронной структуры изделия (КЭСИ)
- ТЭСИ можно подписывать **электронной подписью**
- Есть возможность зафиксировать состав ТЭСИ, например, **переводом её на шаг ЖЦ**, запрещающим редактирование.
- Доступен **выпуск версий**
- ТЭСИ** может содержать технологические под сборки

КЭСИ с добавленными в неё технологическими деталями ТСЕ				
Имя	Статусы	Тип объекта	Количество	
IM1000.11.100 (Корпус узла подъема)		Сборочные единицы		
IM1000.11.102 (Диск)		Детали	2 шт	
IM1000.11.103 (Пластина)		Детали	2 шт	
IM1000.11.104 (Платик)		Детали	2 шт	
IM1000.11.106 (Боковина)		Детали	1 шт	
IM1000.11.101 (Обечайка)		Детали	1 шт	
Винт M12-6g*40.36.019 ГОСТ 11738-...		Стандартные изделия		
Винт M12-6g*35.36.019 ГОСТ 11738-...		Стандартные изделия		
TCE.10.02.001 (Подсборка технолог...		Технологические сборочные единицы		
IM1000.11.103 (Пластина)		Детали	1 шт	
IM1000.11.104 (Платик)		Детали	1 шт	

### Технологическая электронная структура изделия

#### Редактор ТЭСИ

Заголовок объекта	Количество (связь)	Статусы
IM1000.11.300 (Ролик в сборе)	1 шт	
IM1000.11.301 (Ролик)	1 шт	
IM1000.11.302 (Колесо зубчатое)	1 шт	
IM1000.11.304 (Ось)	1 шт	
Болт M10-6g*45.36.019 ГОСТ 7798-70	2 шт	
Кольцо C110 ГОСТ 13943-86	1 шт	
Кольцо C40 ГОСТ 13942-86	1 шт	
Подшипник 408 ГОСТ 8338-75	2 шт	
Шайба 10 65F 019 ГОСТ 6402-70	2 шт	

#### Задание количества для Подшипник 408 ГОСТ 8338-...

Объектов в сборке:	Оставшееся кол-во:	Общее кол-во:
1 шт	2 шт	2 шт

ДобавитьВсе кол-воОтмена



# IPS Techcard. Функциональные возможности

## Автоматизированное проектирование техпроцессов

Имя Кол...

IM1000.12.009 M1 ЕТП

Тшт=12,295 мин

Цех 02 (Механический)

010 Ленточно-отрезная

015 Токарно-винторезная

№ 16K20

1. УСТАНОВИТЬ И ЗАКРЕПИТЬ ЗАГОТОВКУ В ПАТРОНЕ

Патрон 7100-0001 ГОСТ 2675-80 1 шт

To=1,2 мин; Тв=0,18 мин

2. ТОЧИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ 1 НА ДЛИНУ...

v=160,4 м/мин, n=785 об/мин, S=0,42 ...

РЕЗЕЦ 2101-0055 Т15К6 ГОСТ 18879-73 1 шт

Штангенциркуль ШЦ-II-200-0,1 ГОСТ 166-89 1 шт

To=1,3 мин; Тв=0,195 мин

3. ПЕРЕУСТАНОВИТЬ ЗАГОТОВКУ

4. ТОЧИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ 3 НА ДЛИНУ...

5. СНЯТЬ И УЛОЖИТЬ ДЕТАЛЬ В ТАРУ

Управление вращением шпинделя. Вкл...

Очки защитные «Прогресс» ГОСТ 12.4.013 1 шт

Токарь 1 шт

To=4,5 мин; Тв=0,675 мин; Тпз=0,6 мин; ...

010 Универсальная токарная обработка

Сульфидфрезол ГОСТ 122-54 4,2 л

015 КЭ

015 Токарно-винторезная 015 ОК

015 Токарно-винторезная 015 ОКЭ

020 Контроль

## Материальное нормирование

**Общие сведения:**

Обозначение: IM1000.12.009 2 ЗАГ

Наименование: Пластина

Материал по КД: Лист 7x700 ГОСТ 19903-2015/Ст50 ГОСТ 14637-89

Вид изделия: Плоские детали

Вид заготовки: Лист горячекатаный

**Параметры заготовки:**

Марка материала: Сталь Ст50 ГОСТ 380-2005

Материал/органит: Лист 7x700 ГОСТ 19903-2015/Ст50 ГОСТ 14637-89

Толщина листа/полосы: 7 мм

Ширина заготовки: 450 мм

Ширина листа/полосы: 700 мм

Длина заготовки: 120 мм

Длина листа/полосы: 2000 мм

Ширина реза: 1 мм

**Расчётные параметры:**

Размер: Лист 7 x 450 x 120

Масса: 2,97 кг

Заготовок из листа: 16

Норма расхода: 4,81 кг

Квм: 0,52

Принять Отмена

## Расчёт режимов обработки

**Условия сверления:** Жесткая технологическая

**Состояние поверхности:** Прокат

☐ Признак последующей чистовой обработки

Расчетный размер, мм: 30

Расчетная длина, мм: 13

Глубина резания: 15 мм

Подача: 0,27 мм/об

Подача минутная, мм/мин: 53,46

Расчетная скорость: 18,7 м/мин

Частота вращения: 198 об/мин

## Трудовое нормирование

**Нормы времени**

Кoeffициент штучного времени (Кшт): 1

Основное время (То): 4,5 мин

Вспомогательное время (Тв): 0,675 мин

% времени на обл. раб. места, отдых: 12

Время на обл. раб. места, отдых (Тобс): 0,62 мин

Подготовительно-заключит. время (Тпз): 0,6 мин

Штучное время (Тшт): 5,795 мин

Штучно-калькуляционное время (Тшт.к): 5,82 мин

## IPS XML модуль экспорта-импорта в формате XML

Объекты

Связи

Метаданные

ГОСТ 3 1404-86									
Форма 3									
Дубл.									
Баз.									
Подл.									
Разаб.	Чепиков Евгений							2	1
Провеил									
Утвердил									
Н. контр.									
ОДО "ИНТЕРМЕХ"									
IM1000.12.009									
Вал опорный									
02 015									
Круг Ф65 x 142 43534									
СОЖ									
Сульфидфрезол ГОСТ 122-54									
16K20									
M 01 Сульфидфрезол ГОСТ 122-54;									
T 02 Очки защитные «Прогресс» ГОСТ 12.4.013									
O 03									
O 04 1. УСТАНОВИТЬ И ЗАКРЕПИТЬ ЗАГОТОВКУ В ПАТРОНЕ									
T 05 Патрон 7100-0001 ГОСТ 2675-80									
O 06 2. ТОЧИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ 1 НА ДЛИНУ 80 мм КАК ЧИСТО С ПОДРЕЗКОЙ ТОРЦА 2									
T 07 РЕЗЕЦ 2101-0055 Т15К6 ГОСТ 18879-73									
T 08 Штангенциркуль ШЦ-II-200-0,1 ГОСТ 166-89									
P 09									
O 10 3. ПЕРЕУСТАНОВИТЬ ЗАГОТОВКУ									
O 11 4. ТОЧИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ 3 НА ДЛИНУ 70 мм КАК ЧИСТО С ПОДРЕЗКОЙ ТОРЦА 4									
T 12 РЕЗЕЦ 2101-0055 Т15К6 ГОСТ 18879-73									
T 13 Штангенциркуль ШЦ-II-200-0,1 ГОСТ 166-89									

- Разработка **расцеховочных маршрутов**
- Проектирование **единичных, типовых, групповых техпроцессов**
- Расчёт **материального нормирования** основных и вспомогательных материалов
- **Трудовое нормирование** техпроцесса
- **Расчёт режимов обработки**
- Формирование **комплектов технологических документов и ведомостей**.
- **Подготовку инженерных данных** для систем управления предприятием.

# Заготовка в маршруте обработки

Указав вид детали и заготовки, **IPS Techcard** отображает **пользовательскую форму редактирования** с необходимыми атрибутами

## Исходные данные

Вид детали	Тела вращения	...
Вид заготовки	Круг горячекатаный	...



- 1 200...241 НВ.
- 2 Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий Н14, валов h14, остальных  $\pm \frac{IT14}{2}$ .
- 3 Остальные технические требования по СТБ 1014-95.
- 4 Заменители Сталь 35, 40 ГОСТ 1050-2013

				IM1000.12.009			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разработ	Левчук					1.7	1:1
Проб.	Иванов				Лист	Листов	1
Т.контр.							
Н.контр.	Одичков				Сталь 45 ГОСТ 1050-2013		
Утв.	Орловский				Копировал		
				Формат А3			

Обозначение,  
материал, масса  
детали

Общие сведения:			
Обозначение	IM1000.12.009 1 ЗАГ		
Наименование	Вал опорный		
Материал по КД	Сталь 45 1050-2013		
Вид изделия	Тела вращения		
Вид заготовки	Круг горячекатаный		
Параметры заготовки:		Расчётные параметры:	
Марка материала	Сталь 45 1050-2013		
Материал/сортант	Круг 65 ГОСТ 2590-2006/45 ГОСТ 1050-2013		
Заготовительная операция	Ленточно-отрезная		
Диаметр круга	65 мм		
Длина заготовки	142 мм	Размер заготовки	Круг Ф65 x 142
Длина прутка	2000 мм	Масса	3,68 кг
		Заготовок из прутка	13
		Норма расхода	3,99 кг
		КИМ	0,43
		<input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Применить"/>	

Атрибуты  
материала

Наименование	Размеры и параметры	ГОСТ [STD]	Применимость [USE]	Марка материала *Ммтр [Ммтр]	Модуль упругости [E], МПа	Модуль сдвига G ^G [G], МПа	Коэффициент Пуассона ^Mu [Mu]	Плотность материала [Ro], кг/м3
Сталь 50Г2 1050-20...	50Г2	1050-2013	+	Сталь 50Г2	204000	83000	0,229	7500
Сталь 50Г 1050-2013	50Г	1050-2013	+	Сталь 50Г	216000	84000	0,286	7810
Сталь 50 1050-2013	50	1050-2013	-	Сталь 50	216000	88000	0,227	7810
Сталь 45Г2 1050-20...	45Г2	1050-2013	+	Сталь 45Г2	204000	83000	0,229	7810



# Пользовательские формы редактирования

Обозначение  
**ИМ1000.11.006 1 ЗАГ**

Наименование

Труба

Вид изделия  
**Тела вращения**

Вид заготовки  
**Труба круглая**

Параметры заготовки

Материал/сортант  
**Труба 525х10 ГОСТ 8732-78/Ст3сп ГОСТ 873**

Код заготовительной операции  
**Термическая резка труб**

Наружный Ø трубы  
**525 мм**

Толщина стенки  
**10 мм**

Длина детали  
**2000 мм**

Вид резки  
**Отрезка с торцевой**

☒ Припуск на длину под механообработку

Величина припуска на длину под МО  
**8 мм**


Величина припуска, учитывающего зону терм. влияния  
**0 мм**

☒ Припуск под МО с 2ух сторон?

Общий припуск  
**16 мм**

Длина заготовки, мм  
**2016 мм**

Применить Отмена



Общие сведения:

Обозначение  
**5798-10.00.00.000 Л 1 ЗАГ**

Наименование  
**Упор передний УК-1**

Вид изделия  
**Плоские детали**

Вид заготовки  
**Отливка**

Параметры отливки:

Материал/сортант  
**Сталь 20ГЛ ГОСТ 977-88**

Габаритные размеры

Длина **527 мм** Ширина **460 мм** Толщина **340 мм**

Группа сложности отливки **II** Класс точности отливки **7г**

Количество отливок в форме **1** КВГ **0.36**

Преобладающая толщина стенки отливки **9 мм**

Номер шихты

Плавильный агрегат  
**ДСП-5М**

Расчётные параметры:

Габариты отливки  
**527x460x340**

Масса отливки  
**4,2 кг**


Масса литниковой системы на отливку  
**16 кг**

Масса жидкого металла на отливку  
**9,2 кг**

Масса жидкого металла на форму  
**6,14 кг**

Масса заливной формы  
**25,4 кг**

Применить Отмена



Параметры Состояние

Общие сведения:

Обозначение  
**ИМ1000.12.009 1 ЗАГ**

Наименование  
**Вал опорный**

Материал по КД  
**Сталь 45 1050-2013**

Вид изделия  
**Тела вращения**

Вид заготовки  
**Круг горячекатаный**

Параметры заготовки:

Марка материала  
**Сталь 45 1050-2013**

Материал/сортант  
**Круг 65 ГОСТ 2590-2006/45 ГОСТ 1050-2013**

Заготовительная операция  
**Линточно-отрезная**

Диаметр круга  
**65 мм**

Длина заготовки  
**142 мм**

Длина прутка  
**2000 мм**

Расчётные параметры:

Размер заготовки  
**Круг Ø65 x 142**

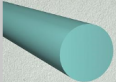
Масса  
**3,68 кг**

Заготовок из прутка  
**13**

Норма расхода  
**3,99 кг**

КИМ  
**0,43**

Отмена Применить



Параметр Код

Номер профиля  
**12**

Длина заготовки  
**4200**

Длина прутка  
**16500**

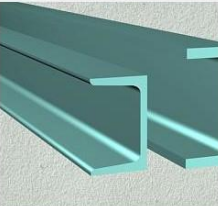
Высота профиля  
**68**

Код заготовительной операции  
**010 ПИЛО-ОТРЕЗНАЯ**

Количество деталей из заготовки  
**3**

Сортант заготовки  
**Швеллер 16У ГОСТ 8240-97/12ГС П**

Применить Отмена



Общие сведения:

Обозначение  
**СТ0150 ПРЕФАБ-МОКАПЮКИ 1 ЗАГ**

Наименование  
**Несущая стена НВ.Т1.2**

Вид изделия  
**Плита несущая**

Параметры заготовки:

Материал/сортант  
**Бетон БСТ 835 W4 F200 ГОСТ 7473-2010**

Вода  
**220**

Цемент М400  
**382**

Песок  
**705**

Щебень  
**1080**

Требуемый объём бетона  
**0,5 м3**

Расчётные параметры:


Вода  
**110 л**

Цемент М400  
**191 кг**

Песок  
**352,5 кг**

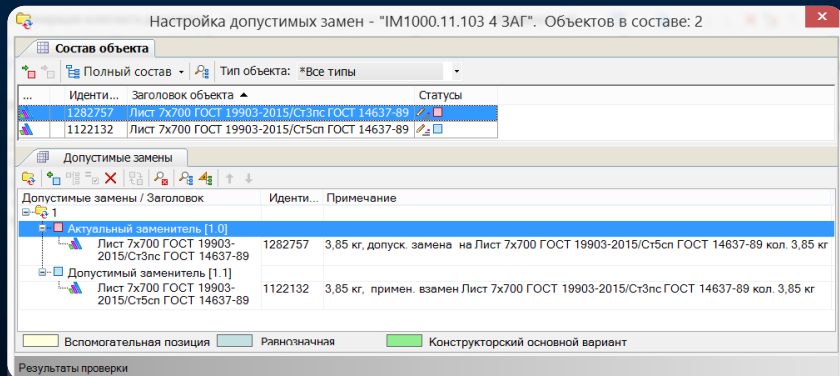
Щебень  
**540 кг**

Отмена Применить



# Работа с материалами заменителями и рецептурами

Функционал **допустимых заменителей** применяется технологами как для **материалов заготовок**, так и для **вспомогательных материалов, оборудования, оснастки, операций** и т.д.



Функционал работы с допустимыми заменами

IPS Techcard позволяет технологу работать с **рецептурами для основных и вспомогательных материалов**: рассчитывать норму расхода компонентов исходя из процентного соотношения в таблице рецептур.

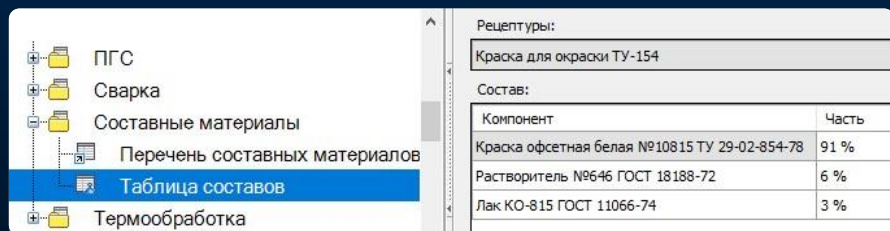


Таблица рецептур

[illegible]

ИМ.110000.000 (Лобедка электрическая) версия 0				
Материал	Ед. изм.	Норма расхода	Чистый вес	Коэф. Исп.
Л горячекатаный по ТУ 14-1-3573-83 из нержавеющей стали	кг	26,92	14,9	
2-2006/07X16H46 ТУ 14-1-3573-83	кг	1,6	0,8	0,5
1-2006/07X16H46 ТУ 14-1-3573-83				
меди не более 0,30%	кг	3,72	1,24	0,33
90-2006/07X16H46 ТУ 14-1-3573-83	кг	2,4	0,96	0,4
90-2006/07X16H46 ТУ 14-1-3573-83	кг	19,2	11,9	0,62
из безоловянной бронзы ГОСТ 1628-78 прессованные круглые	кг	39,8	18,62	
БрАНН10-4-4 ГОСТ 1628-78	кг	9,4	4,2	0,45
рАНН10-4-4 ГОСТ 1628-78	кг	3,8	0,42	0,11
БрАНН10-4-4 ГОСТ 1628-78	кг	26,6	14	0,53
Круг	кг	54,7	43,6	
90-2006/20 ГОСТ 1050-2013				
структура, УЗК	кг	54,7	43,6	0,8
катаный по ГОСТ 2590-2006 из углеродистой качественной стали	кг	112,5	91,83	
90-2006/20 ГОСТ 1050-2013				
СТ 1050-2013	кг	112,2	91,7	0,82
СТ 1050-2013	кг	0,04	0,01	0,25
2006 из коррозионностойкой, жаростойкой и жаропрочной стали	кг	0,26	0,12	0,46
18Н10Т-Б ГОСТ 5949-75				
конт. не более 0,2%	кг	9,5	7,5	0,79
Лист горячекатаный по ГОСТ 108.109.01-92	кг	616,5	210	
6 ГОСТ 108.109.01-92/08X18Н10Т ГОСТ 5632-72				
к. меди не более 0,30%, содерж. фосфора не более 0,035%	кг	482,4	150,6	0,31
ОСТ 108.109.01-92/08X18Н10Т ГОСТ 5632-2014				
к. меди не более 0,30%, содерж. фосфора не более 0,035%	кг	134,1	59,4	0,44
ОСТ 19903-74 толстолистовой из углеродистой качественной конструкционной стали	кг	549,4	194,2	
ОСТ 19903-2015/20 ГОСТ 1577-93	кг	293	114	0,39
ОСТ 19903-2015/20 ГОСТ 1577-93	кг	256,4	80,2	0,31
Материалы без указанной группы материалов				
90-2006/14X17H2-Б ГОСТ 5949-2018				
к. меди не более 0,30%	кг	75,8	56,18	0,74

# IPS Techcard. Разработка технологических процессов

Единичные

Сквозные

Типовые

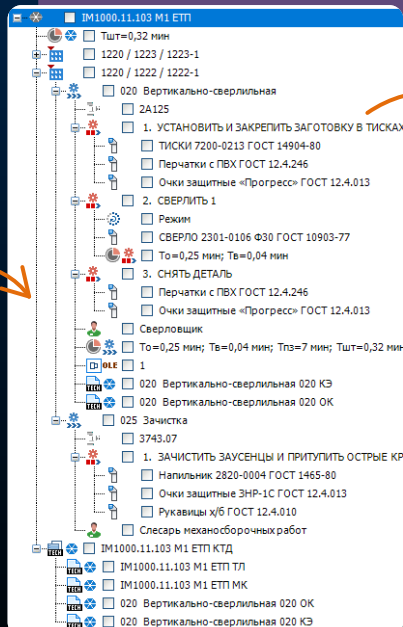
Групповые

Соответствующий  
комплект документов

Технологический процесс, разработанный в IPS Techcard соответствует требованиям ГОСТ Р 59192-2020 «Электронная технологическая документация»

Электронная структура  
технологического процесса

- Механообработка
- Термообработка
- Сварка
- Слесарно- сборочные работы
- Гальваника
- Окраска
- Холодная штамповка
- Литье
- Горячая штамповка
- Холодная штамповка
- Электромонтажные работы
- Микроэлектроника
- Резины и пластмассы
- Упаковка
- Консервация
- Транспортирование



IPS Techcard поддерживает создание и редактирование имеющихся форм бланков технологической документации в соответствии со стандартами, принятыми на предприятии ЕСТД, ОСТ, СТП, ISO и пр.

# Сквозные техпроцессы

Единичные

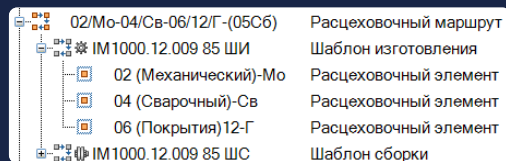
Сквозные

Типовые

Групповые

## Проектирование от расцеховочного маршрута

Вид работ **Общий** позволяет добавлять в техпроцесс цехозаходы с разным видом работ



IM1000.12.009 М1 ЕТП	Техпроцесс единственный
Тшт=12,295 мин	Нормирование на техпроцесс
Цех 02 (Механический)	Цехозаход
010 Ленточно-отрезная	Операция
015 Токарно-винторезная	Операция
020 Контроль	Операция
005 Токарная с ЧПУ	Операция
Цех 04 (Сварочный)	Цехозаход
Цех 06 (Покрyтия)	Цехозаход
Цех 05 (Сборочный)	Цехозаход
IM1000.12.009 М1 ЕТП КТД	Комплекты документов ТП

## Использование ссылочных операций

Техпроцесс сборки

Операция зачистки

Техпроцесс зачистки

Операция контроля

Группа операций контроля

Имя	Ссылочная операция
AM' 062 ЕТП	
0010 Сквозной ТП	Да
0010 Сквозной ТП (AM 64 ЕТП)	
0010 Зачистка	Да
005 Контроль	Нет
010 Разметка	Нет
015 Зачистка	Нет
020 Зачистка	Нет
025 Маркирование	Нет
030 Контрольная	Нет
0020 Ультразвуковой контроль	Да
0030 Гибка	Да
0040 Перемещение	Нет
0050 Комплектование	Нет

## Добавление блоков из справочника IMBase

Статусы	Тип объекта	Вид производства
А.1000.01.002 (Диск)	Детали	
А.1000.01.002 К1 ЕТП	Маршрут обработки	Контроль
А.1000.01.002 М1 ЕТП	Техпроцесс единственный	Механообработка
А.1000.01.002 О1 ЕТП	Техпроцесс единственный	Окраска
А.1000.01.002 061 СТП	Техпроцесс сквозной	Общий
010. Механообработка	Блок сквозного ТП	
А.1000.01.002 М1 ЕТП	Техпроцесс единственный	Механообработка
020. Окраска	Блок сквозного ТП	
А.1000.01.002 К1 ЕТП	Техпроцесс единственный	Окраска
030. Контроль	Блок сквозного ТП	
А.1000.01.002 К1 ЕТП	Техпроцесс единственный	Контроль
А.1000.01.002 061 СТП КТД	Комплекты документов ТП	
А.1000.01.002 061 СТП КМК	Технологические документы ТП	
А.1000.01.002 061 СТП ТЛ	Технологические документы ТП	

Отражают краткое содержание выполняемых в рамках блока работ и ссылки на ЕТП из состава того же маршрута обработки

А.1000.01.002	Диск											
М01	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.раск.	КМ	Код.заяв.	Профиль и размеры				
М02	40											
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код. наименование операции		СМ	Проф.	Р	Уч.	КР	КОИД
03				010	Мех.обработка		А.100.01.002 М1 ЕТТ (Диск)					
04												
05				020	Окраска		А.100.01.002 01 ЕТТ (Диск)					
06												
07				030	Контроль		А.100.01.002 К1 ЕТТ (Диск)					

## Групповые и типовые технологические процессы



## Единичные

# Сквозные

# Типовые

## Групповые

[illegible]


### Параметры режима цинкования

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306-85	5. Ц.хр.ч
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69	4. Т Как сухой, так и влажный троп
Объём ванны, л	950 л
Величина партии, шт	250 шт
Площадь поверхности, подлежащая цинкованию, м <sup>2</sup>	89000 м <sup>2</sup>

☒ Ванна улавливания

#### Расчётные параметры:

Толщина покрытия, мкм	15 мкм
Площадь поверхности, подлежащая цинкованию, м <sup>2</sup>	22,25 м <sup>2</sup>
Унос электролита, л	2,67 л
Скорость осаждения цинка, мкм/ч	16



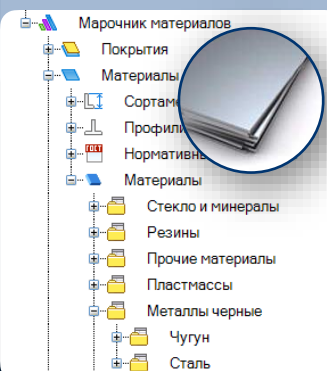
В режиме привязки есть возможность связать элементы ГТП/ТТП с изделиями, которые по нему изготавливаются. Для каждого из них можно назначить свои уникальные значения норм расхода материалов, норм времени. Комплект документов формируется как сводный, так и отдельный по каждому изделию

Расчёты могут выполняться для каждой детали входящей в ТТП/ГТП

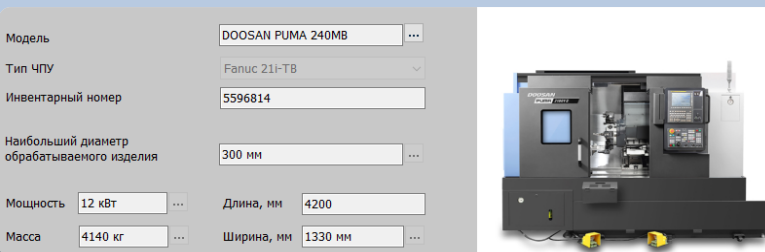


# Способы наполнения дерева технологического процесса

## Материалы и сортаменты



## Оборудование со своими характеристиками

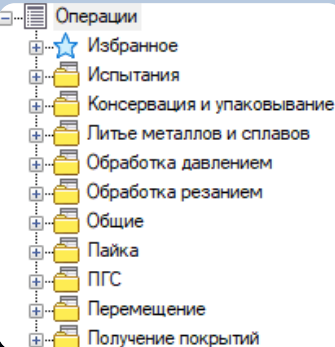


## IPS IMBASE

База НСИ конструкторско-технологического назначения

- Поиск (по изображениям, контекстный, индексный, по имени, в таблицах)
- Фильтры (для роли, общие, по данным, пользовательские)
- Правила сортировки
- Избранное

## Операции и переходы



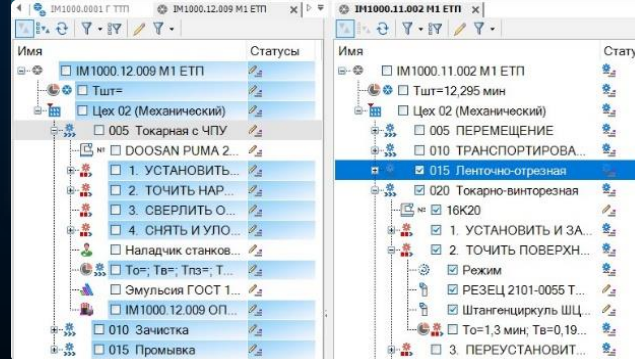
## Приспособления и оснастка

	Полное наименование ОСН [ОСН]	[CNC] Подача рекомендуемая мм/об	[CNC] Скорость резания рекомендуемая м/мин	Радиус при вершине реза, мм, мм
	<input type="checkbox"/> ПЛАСТИНА VNMG 16 04 04-MF, 4215 (SANDVIK)	0,15	200	0,4
	<input type="checkbox"/> ПЛАСТИНА DNMG 15 06 16-QM, 4305 (SANDVIK)	0,3	150	1,6
	<input type="checkbox"/> ПЛАСТИНА CNMG 12 04 08-PR, 4215 (SANDVIK)	0,25	140	0,8

## Типовые элементы техпроцесса

...	Заголовок объекта ▲
	Операции приёмочного контроля
	Очистка литейных форм
	Перемещение с площадки №14
	Слесарный участок
	Электромонтажные операции

## Заимствование элементов ТП на любом этапе проработки



## Модуль автоподбора

Диалоговый и фоновый подбор подходящего оборудования, оснастки, переходов и т.д.

# Поиск аналога по геометрическому подобию на основании геометрии 3D CAD-модели

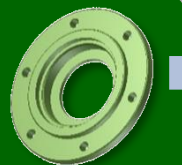
**IMShape** интеллектуальный поиск электронных моделей по геометрическим признакам независимо от CAD-системы, способа построения и пространственной ориентации геометрии.

КОМПАС-3D, NX (Unigraphics), Inventor, Creo (Pro/ENGINEER), SOLIDWORKS, Solid Edge.

IPS PLM

CAD

IMShape механизмы поиска электронных моделей по геометрическим признакам



Изделие-прототип

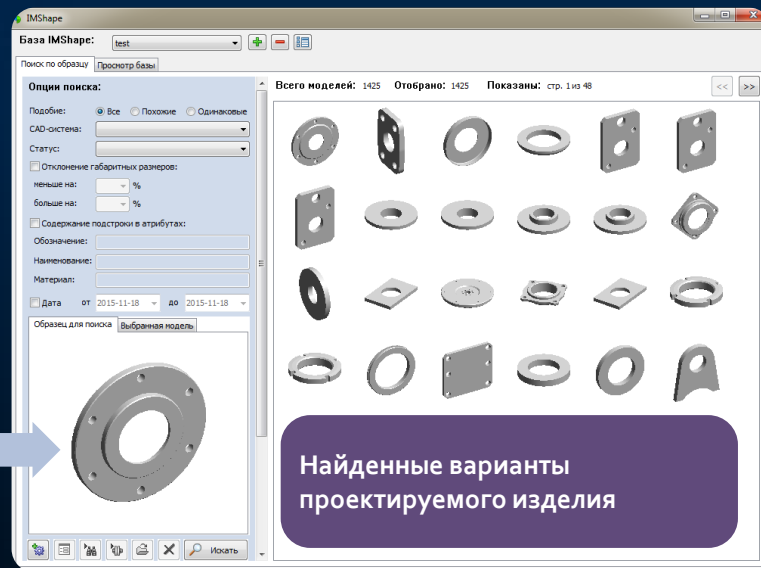
Заготовка

Расцевочный маршрут

Технологический процесс

Расходы на проектирование

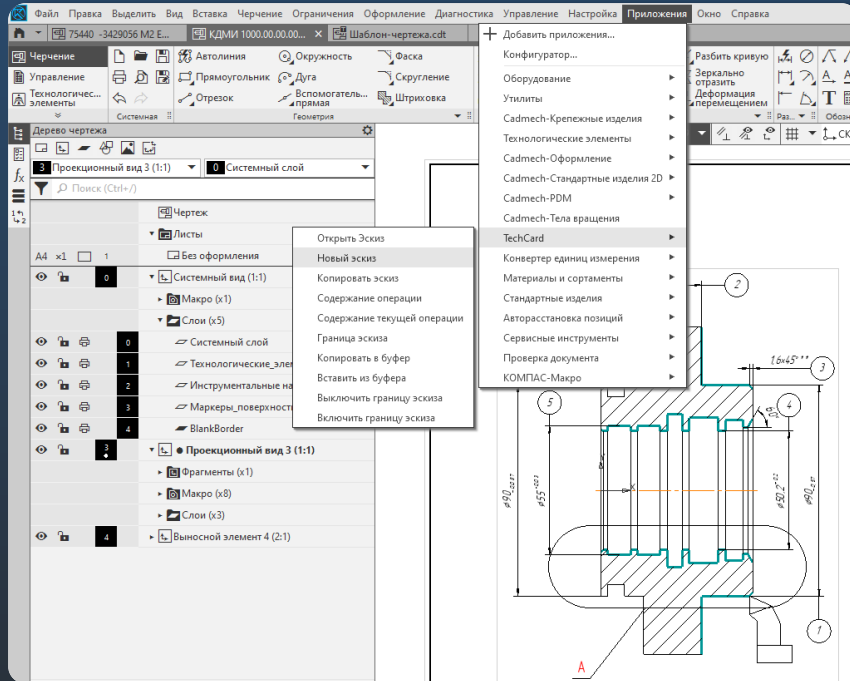
Расходы на производство



Обеспечивает быстрый подпор прототипов на проектной стадии

# Графическая информация в составе техпроцесса

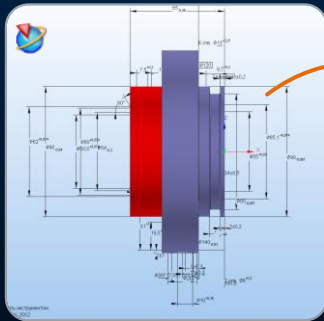
## Редактор операционных эскизов



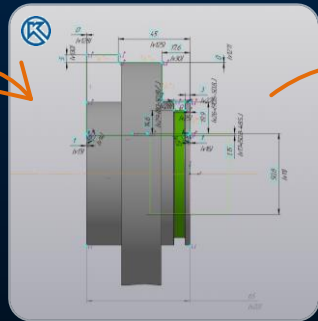
- **Cadmech-T** это надстройка на **AutoCAD, BricsCAD, nanoCAD, КОМПАС**, которая предоставляет технологю дополнительные инструменты по оформлению операционных эскизов (обозначение баз, форм допуска и расположения поверхностей, инструментальные наладки и т.д.)
- **Возможность работы с OLE-содержимым** позволяет встраивать любую графическую информацию, например скан чертежа с обозначением баз и технологических размеров.
- **Вставка эскизов из зарубежных CAD-систем напрямую**, без промежуточных форматов

# Проектирование технологических 3D-моделей и ассоциативных 2D-эскизов на основе конструкторской 3D-модели

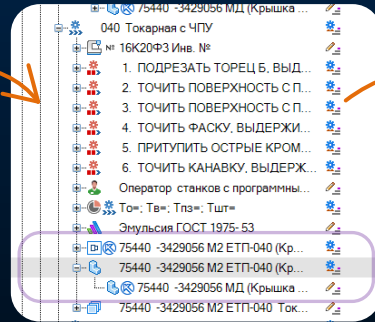
- Источником данных для технологической подготовки производства является аннотированная 3D-модель.
- Каждая операция реализована отдельной 3D-моделью, ассоциативно связанной с предыдущим состоянием.
- Операционный эскиз формируется на основании технологической 3D-модели.



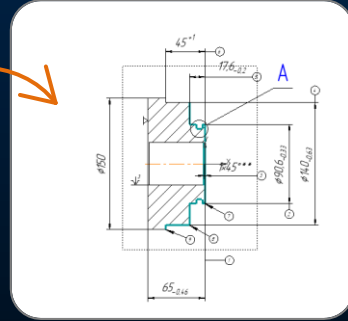
Исходная конструкторская модель



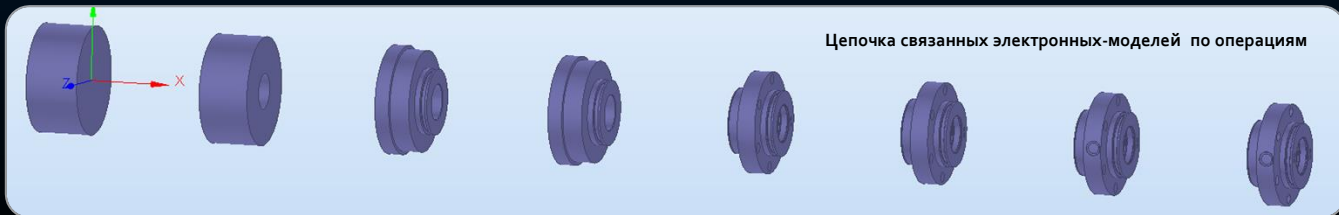
Ассоциативная технологическая модель, описывающая операцию



Каждая электронная модель связана со своей операцией

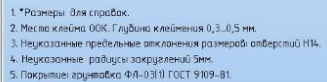


Операционный эскиз формируется на основании технологической 3D-модели

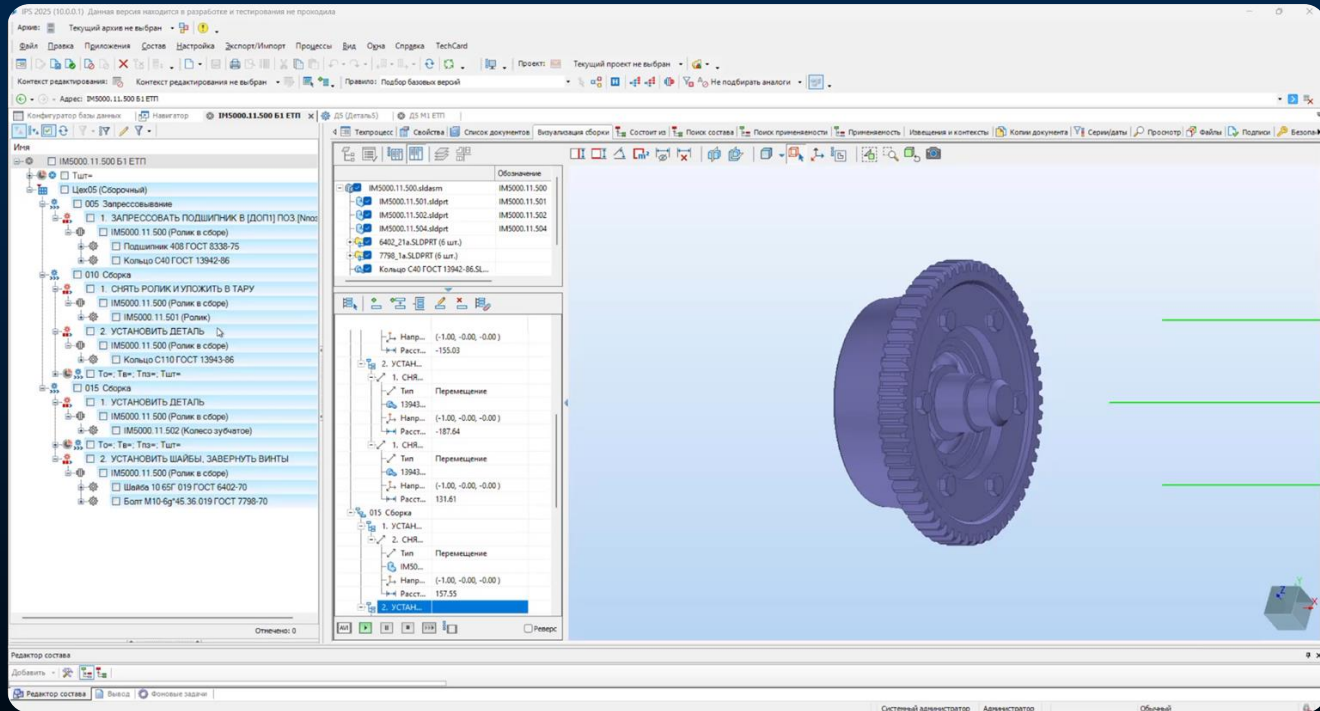


Цепочка связанных электронных-моделей по операциям

- В технологическом процессе наряду с операциями, переходами, режимами также создаются заказы на специальную технологическую оснастку и результаты работы конструкторов СТО
- Работа с Сервисными сборками в рамках IPS Techcard позволяет выстроить совместную работу конструктор-технолог-конструктор оснастки-программист станков с ЧПУ



- Просмотр интерактивных руководств по сборке, разборке, сварке на любом устройстве, поддерживающем web в модуле IPS Webinterface





# IPS – информационный фундамент цифрового предприятия



# Настройка IPS Techcard под прикладные задачи предприятия

Высокая степень гибкости платформы IPS позволяет реализовывать любые дополнительные функциональные возможности. Это достигается не только за счет вариативности настроек базового функционала системы, но и использованием открытых и задокументированных API-функций, что позволяет выстраивать модель данных предприятия любого уровня сложности.

Пример настройки формы редактирования Перехода для зубошлифовальной операции

Параметр	Значение
Радиальное биение F <sub>rr</sub> , мкм	0,056
Косинус длины общей нормали	0,04
Накопленная погрешность шага F <sub>rg</sub> , мкм	0,112
Отклонение шага	±0,02
Погрешность профиля	0,016
Погрешность контактной линии	0,025

Таблица экспертной системы для расчета вспомогательного времени

Нормирование на переход.Масса детали...	Нормирование на операцию.Норма вспомогательного времени
0,3	0,37 мин
1	0,46 мин
3	0,6 мин
5	0,66 мин
8	0,74 мин
12	0,82 мин
20	0,9 мин
30	2,65 мин

Пример реализации автоматического подбора оснастки для перехода «Нарезать резьбу»

Наименование	Размеры и параметры	левая	Применяемость [USE]	Тип	ОБОЗНАЧЕНИЕ СТАНДАРТА	Типоразмер	Диаметр резьбы, мм	ШАГ РЕЗЬБЫ
металл	металл	033	2620	ГОСТ 3266-81	2089	39,0	2	
металл	металл	2620	ГОСТ 3266-81	1059	3,0	0,5		
металл	металл	2620	ГОСТ 3266-81	1091	4	0,7		

## Подсистема управления точками плана качества на базе IPS Techcard

Скриншот окна "Демо" в программе. В левой панели отображается иерархическое дерево объектов:

- ИМ.1000.01.000 (Корпус)
  - ИМ.1000.01.001 (Основание)
    - ИМ.1000.01.001.1 МО
      - ИМ.1000.01.001.1 М1 ЕТП
        - 005 Перемещение
          - 010 Вертикально-фрезерная
            - Механическая обработка. Ко...
              - Инспекция 1
              - Инспекция 2
            - 015 Зачистка
              - Инспекция 1
      - ИМ.1000.01.002 (Крышка)
        - ИМ.1000.01.003 (Ребро)
          - ИМ.1000.01.000.1 МО
            - ИМ.1000.01.000.051 ЕТП
              - ИМ.1000.01.000.051 СТП
                - 1. Сборка
                  - ИМ.1000.01.000.051 Е1 ЕТП
                    - 005 Комплектование
                      - 010 Сборка
                        - Сборка. Контроль сборки
                          - Инспекция 1
                          - Инспекция 2
                        - 015 Контроль
                          - Проверка готовности производства К...
                            - Инспекция 1
                            - Инспекция 2

В правой панели отображаются детали выбранного объекта:

      - Тип объекта: Узлы и детали
      - Детали
      - Маршрут обработки
      - Техпроцесс единственный
      - Операция
      - Точка плана качества
      - Инспекция
      - Инспекция
      - Операция
      - Детали
      - Детали
      - Маршрут обработки
      - Техпроцесс единственный
      - Техпроцесс сквозной
      - Блок сквозного ТП
      - Техпроцесс единственный
      - Операция
      - Операция
      - Точка плана качества
      - Инспекция
      - Инспекция
      - Операция
      - Точка плана качества
      - Инспекция
      - Инспекция
      - План качества
      - Инспекция
      - Инспекция

План качества / Демонстрационный ПК Версия 0

Наименование изготовителя  ...

Рег. № АЭС  ...

Наименование АЭС

Проверяемый блок

Номер изделия  Код по КЭС  ...

Категория обеспечения качества  Класс безопасности

Генерация отчёта по Плану качества

Скопировать инспекции в ТПК

Собрать все ТПК в ГК

Применить

Отмена

[illegible]

| Имя                                  | Тип объекта          |
|--------------------------------------|----------------------|
| IM.1000.01.000 (Корпус)              | Узлы и детали        |
| IM.1000.01.001 (Основание)           | Детали               |
| IM.1000.01.002 (Крышка)              | Детали               |
| IM.1000.01.003 (Ребро)               | Детали               |
| IM.1000.01.000 1 MO                  | Маршрут обработки    |
| IM.1000.01.000 Б1 ЕТП                | Техпроцесс единичный |
| IM.1000.01.000 ОБ1 СТП               | Техпроцесс сквозной  |
| <b>/ Демонстрационный ПК</b>         | <b>План качества</b> |
| Инспекция 1                          | Инспекция            |
| Инспекция 2                          | Инспекция            |
| 1. Общий                             | Блок плана качества  |
| Проверка готовности производ...      | Точка плана качества |
| Инспекция 1                          | Инспекция            |
| Инспекция 2                          | Инспекция            |
| 2. Изготовление Крышка IM.1000.01... | Блок плана качества  |
| Механическая обработка. Контро...    | Точка плана качества |
| Инспекция 1                          | Инспекция            |
| Инспекция 2                          | Инспекция            |
| Механическая обработка. Контро...    | Точка плана качества |
| Инспекция 1                          | Инспекция            |
| Инспекция 2                          | Инспекция            |
| 3. Изготовление Основание IM.1000... | Блок плана качества  |
| 4. Изготовление Ребро IM.1000.01.003 | Блок плана качества  |
| 5. Изготовление Корпус IM.1000.01... | Блок плана качества  |

Подсистема управления точками плана качества, реализованная с помощью симбиоза базового функционала IPS и использования API для обработчиков кнопок на форме и формирования отчета в MS Word



ИНТЕРМЕХ

IT высокого полета

# Спасибо за внимание



#IMPuls2025

Конференция ИНТЕРМЕХ

22-23 мая 2025, Минск

**Решения ИНТЕРМЕХ**

– основа современного  
цифрового предприятия