



**Применение CAD/CAM систем
в профессиональной подготовке
специалистов среднего звена
по направлению «Технология машиностроения»**



АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ



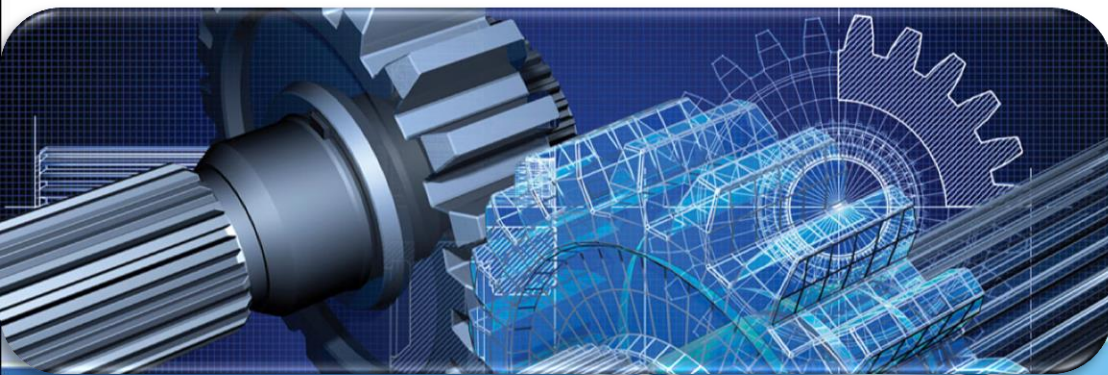
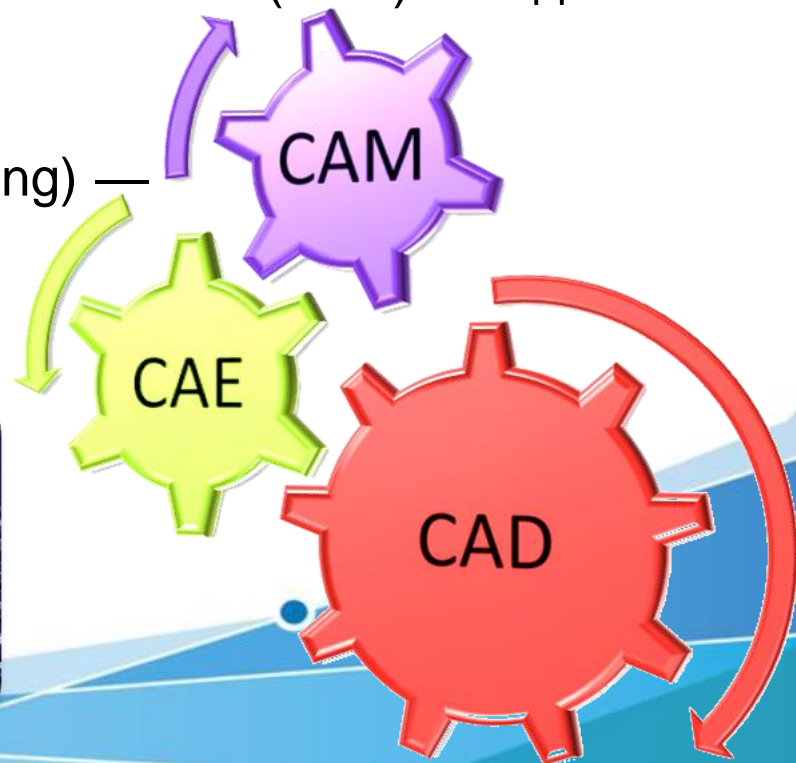
Вопрос внедрения CAD/CAM систем является актуальным при подготовке специалистов среднего звена в области машиностроения в связи с тем, что тенденцией развития отрасли является создание и широкое применение комплексных автоматизированных систем (САПР)

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

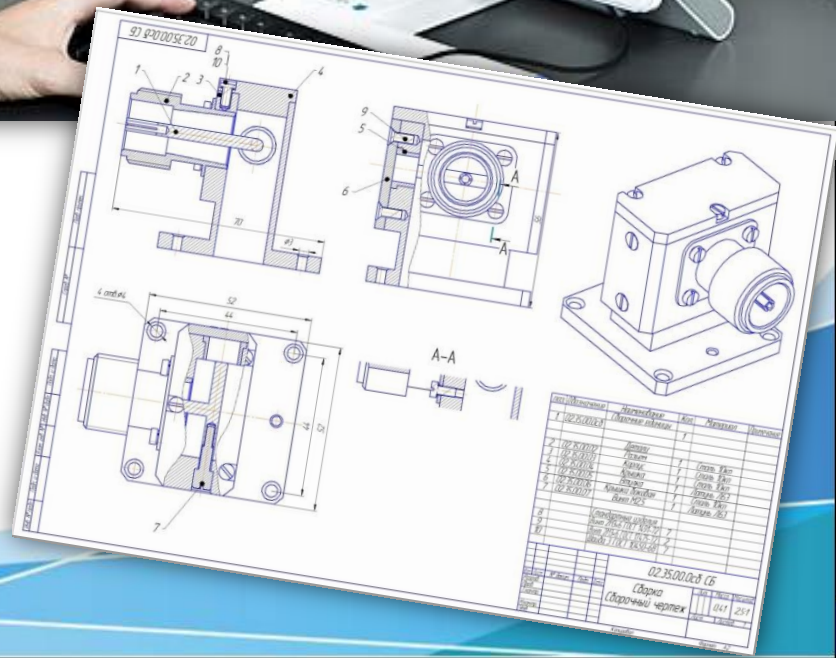
CAD-системы (computer-aided design) — САПР, предназначенные для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

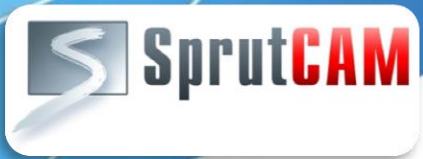
CAM-системы (computer-aided manufacturing) — компьютерная поддержка изготовления, т.е. проектирование обработки изделий на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) и выдачи программ для этих станков

CAE-системы (computer-aided engineering) — поддержка инженерных расчетов и анализа данных



КОМПАС (<http://kompas.ru/>) – САПР, разработанная российской компанией «АСКОН» с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД. Существует в двух версиях: КОМПАС-График и КОМПАС-3D, соответственно предназначенных для плоского черчения и трёхмерного проектирования.



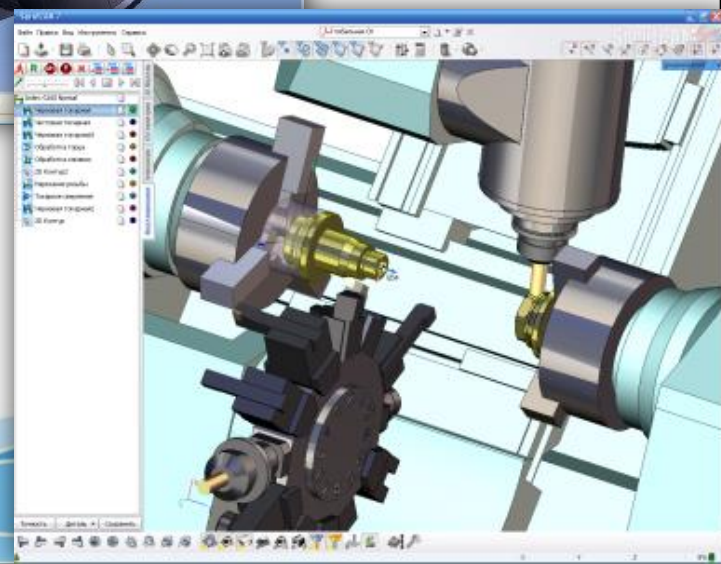
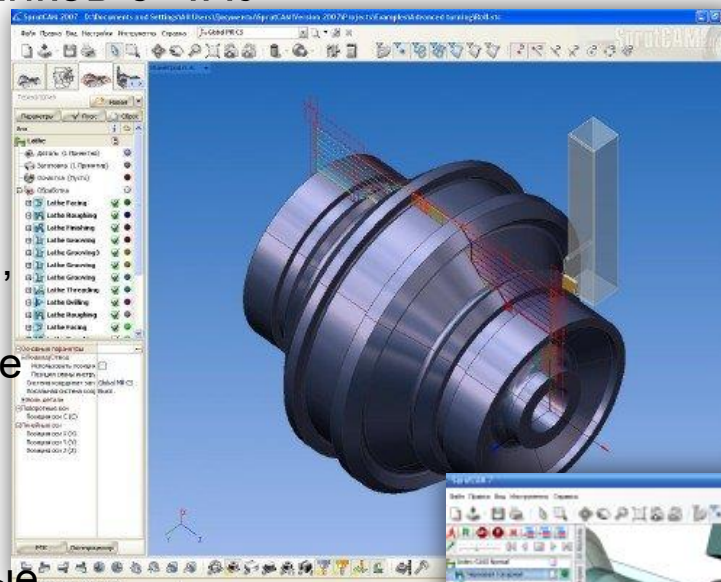


САМ-СИСТЕМЫ В ГКПТЭ

SprutCAM - система, разработанная в г. Набережные Челны, фирмой АО «СПРУТ», предназначена для разработки управляющих программ для роботов и станков с ЧПУ

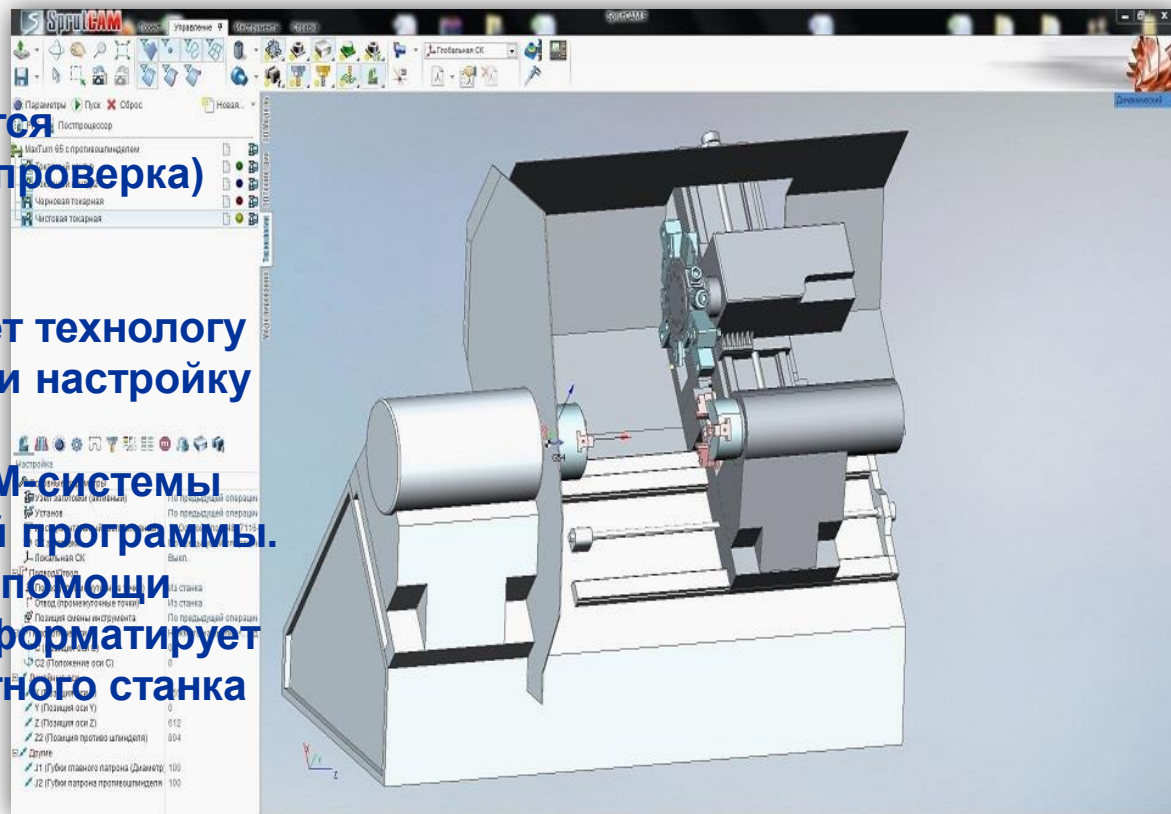
Алгоритм работы в САМ-системе

- выбор геометрических элементов, подлежащих обработке (в нашем случае это 3D-модели в редакторе КОМПАС).
- Технолог-программист ЧПУ определяет поверхности и геометрические элементы, которые необходимо обработать, выбирает стратегию обработки, режущий инструмент и назначает режимы резания.
- Система производит расчеты траекторий перемещения инструмента.



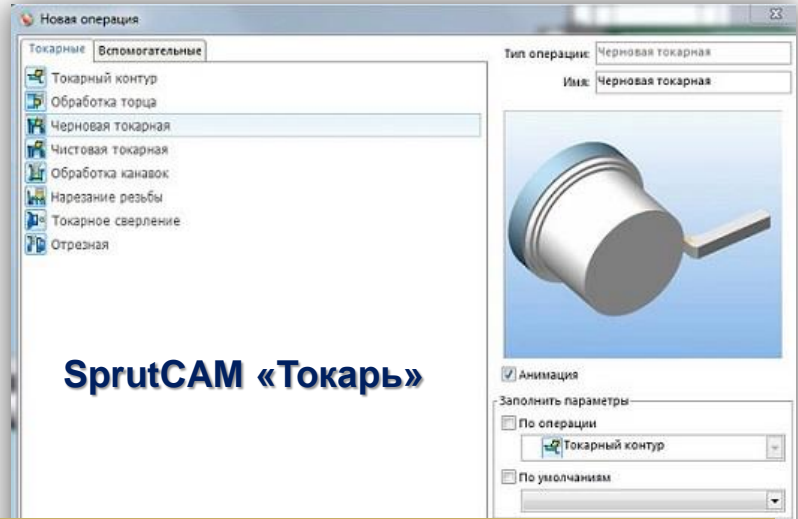
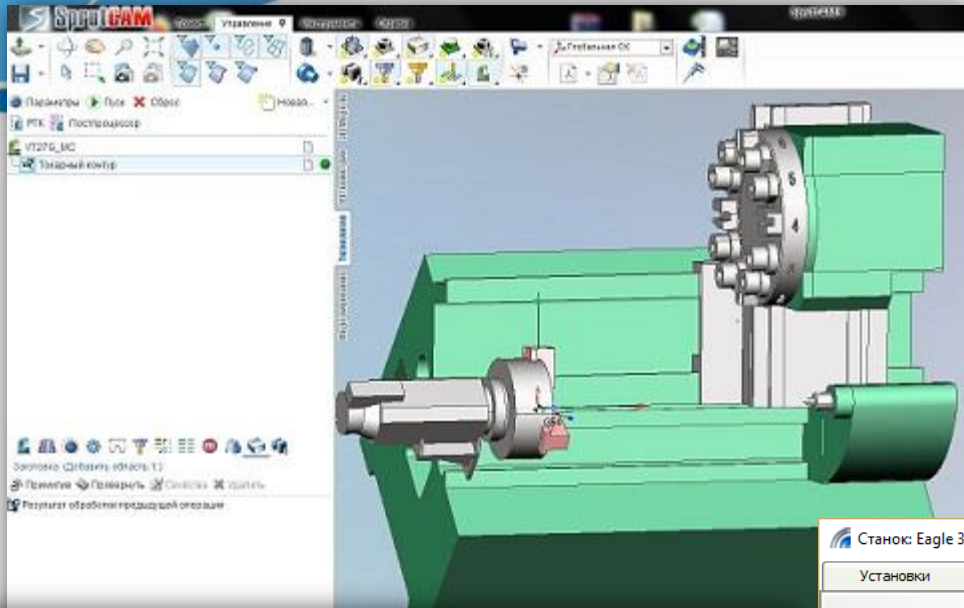
Алгоритм работы в САМ-системе

- В САМ-системе производится верификация (визуальная проверка) созданных траекторий.
- Встроенный генератор постпроцессоров позволяет технологу самостоятельно произвести настройку на любую систему ЧПУ
- Финальным продуктом САМ-системы является код управляющей программы. Этот код формируется при помощи постпроцессора, который форматирует УП под требования конкретного станка и системы ЧПУ

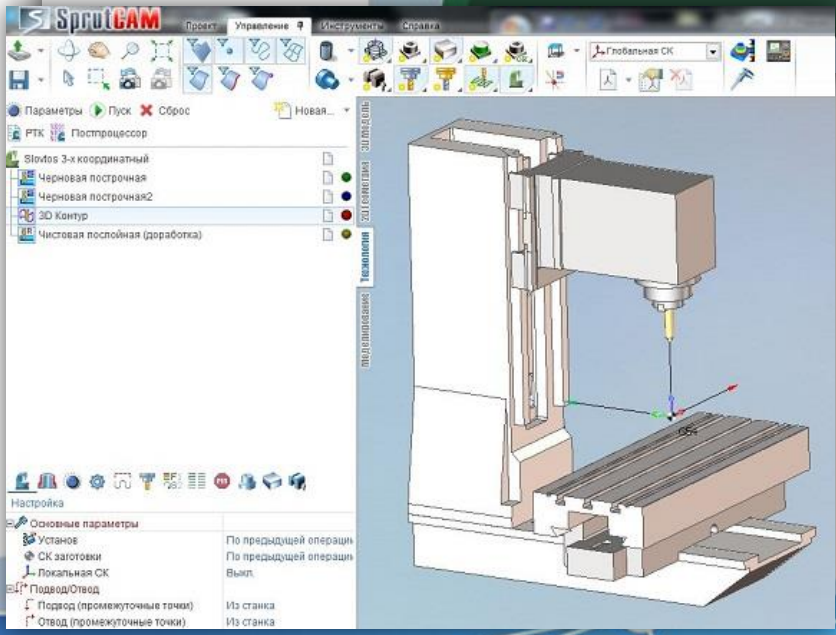
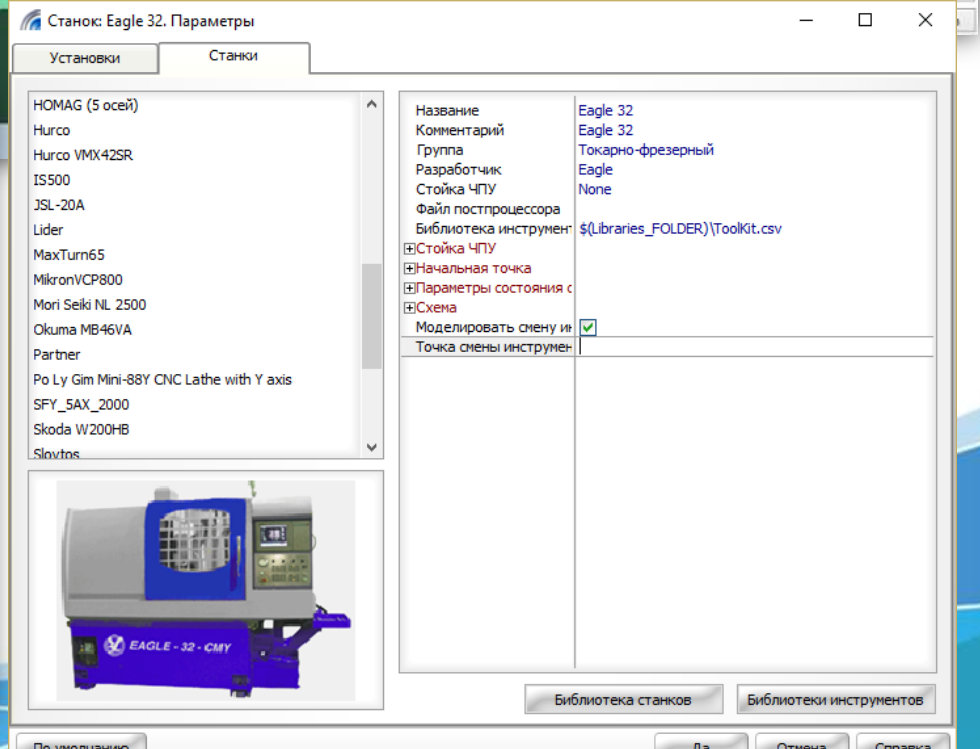


В нашем случае мы можем использовать только базы данных по станкам и инструментам, заложенные в библиотеки учебной версии программы Sprut. Например, параметры станков Okuma, Skoda, MaxTurn65, Eagle 32 с системами ЧПУ – Sinumerik, CNC, Fanuc, а так же инструментами, рекомендуемыми фирмами производителями именно для такого оборудования – SECO, SANDVIK COROMANT, KENNAMETAL.

Библиотека станков и инструментов



SprutCAM «Токарь»



Настройка

- Основные параметры
 - Установки По предыдущей операции
 - СК заготовки По предыдущей операции
 - Локальная СК Выкл.
- Подвод/Отвод
 - Подвод (промежуточные точки) Из станка
 - Отвод (промежуточные точки) Из станка

Параметры операций

Операция: Точарный контур. Параметры

Инструмент
Режимы
Шаблон траектории

Скорость
Режим: м./мин. () RPM перед CSS

Линейная скорость: 150 м/мин

Макс. скорость шпинделя: 1000 об/мин

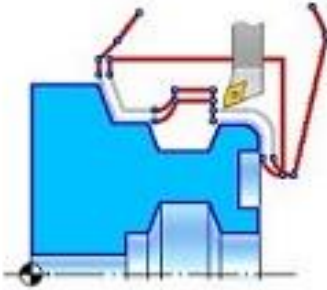
Диапазон: 0

Подана

<input type="checkbox"/> Установить для всех	
<input type="checkbox"/> Подана резания	0,5 мм/об
<input type="checkbox"/> Ускоренная подача	30000 мм/мин
<input type="checkbox"/> Подана отвода	Ускоренная
<input type="checkbox"/> Подана врезания	200 % от рабочей подачи (0,5 мм/об)
<input type="checkbox"/> Подана отхода	200 % от рабочей подачи (0,5 мм/об)
<input type="checkbox"/> Подана первого реза	50 % от рабочей подачи (0,5 мм/об)
<input type="checkbox"/> Подана чистового хода	50 % от рабочей подачи (0,5 мм/об)
<input type="checkbox"/> Подана перехода	Ускоренная

Охлаждение
Жидкость

Установить рекомендуемые



Инструмент (ТоолКт)
Группа: Проходной
Имя: New

Геометрия | Технология

Пластина
Код: Задать
Тип: C (90° Ромбическ)

Державка
Код: Задать
Тип: L (95°)

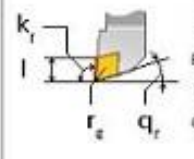
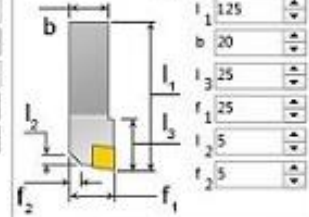
Шпиндель
Левый

Вращение
Против часовой стрелки

Способ закрепления инструмента
 Обратный

Вилет
 Авто

Осевой: 15
Радиальный: 125
Совмещенный: 0


Рабочее задание (Пусто)

- Контур
- Цикл повтора
- Повтор контура
- Черновой цикл
- Черновая обработка
- Канавочный цикл
- Канавки
- Резьбовой цикл
- Однопрох. цикл резьбы
- Резьба
- Зигзаг
- Свойства
- Удалить



SprutTP
S P R U T T E C H N O L O G Y

САЕ-СИСТЕМЫ В ГКПТЭ

Назначение системы



СПРУТ-ТП - проектирование и нормирование технологических процессов

Позволяет выполнять автоматизированное проектирование технологических процессов, а именно:

- формирование документации (самая полная комплектность документов по ЕСТД - около 200 форм бланков, комплекты ТП на 11 видов обработки);
- возможность отслеживать работу технолога (студента) через производственную сеть;
- бланки ТД по стандартам стран СНГ, информация по инструменту и оборудованию – флагманов мирового машиностроения;
- проектная работа в активных бланках ТД,
- возможность расчета технически обоснованных норм времени,

The screenshot displays the SprutTP software interface. The main window is titled "Менеджер проектов. Пользователь Технолог" and shows a list of projects with columns for "Обозначение", "Наименование", "Кол.", "Тип", and "Создан". The list includes various tasks such as "Заказ (Модель)", "АБВГ 123456.000", "ВАЗ-6", "ГПЦ 647346.003", "СФ 1000.000.000", "Ск. вид ВАЗ-6", "Учет производства", "Учет производств", "Сборочная единица", and "120201".

A secondary window titled "СПРУТ-ТП" is open, showing a detailed task description. It includes a table for "Разработка" and "Проверка", a table for "Список операций и контроль", and a table for "M 02" with columns for "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M", "N", "O", "P", "Q", "R", "S", "T", "U", "V", "W", "X", "Y", "Z". The table contains data for various operations, including "1 Установить и закрепить деталь", "2 Расточить отверстие, выдерживая...", "3 Подрезать торец D1 = 150/ D2 = 1...", "4 Подрезать торец D1 = 280/ D2 = 1...", "5 Точить конус УГОЛ = 104.863 град...", "6 Переустановить и закрепить дета...", and "7 Подрезать торец D1 = 280/ D2 = 1...".

Назначение системы СПРУТ-ТП

- использование методов расчета по Межотраслевым и отраслевым нормативам, разработанных Центральным бюро нормативов по труду (ЦБНТ) при Министерстве труда и социального развития Российской Федерации, что в настоящее время является актуальным в нашем регионе,
- возможность создания новых и изменения существующих форм бланков активных документов в СПРУТ-ТП,
- интеграция с CAD / PDM / MES –системами САПР.

The screenshot displays the SPUT-TP software interface. The main window shows a technical document titled 'СПРУТ ТП - ТП Палец, ВАЗ-9.2.01.010 ТП'. The document contains a table with the following data:

№	Наименование операции	Материал	Твердость	ВВ	МВ	Профиль и размеры	МВ	КОИД	
1	Токарная	Ст 3 ГОСТ 14637-79	к1	0.23	Круг ф20	100	0.24	1	
2	Обработка устройства МТЗ	Обработка программы	1.35	3.75	24	5.1			
3	19920, Токарный станок								
Р									
О 01	1 Установить, выверить и закрепить деталь							0.45	
О 02	2 Токарить (цилинд, радиусов R = 64.5 (0.000, -0.07) на L = 30 (предельный))						1.35	3.3	
Т 01	19920, Токарный станок								
Р 04			64.5	53	5.28	6	0.5	630	167.36

A red box highlights the row for operation 2. A yellow callout bubble points to this row with the text 'Перенос результатов в документ'.

Пример формирования комплекта по ГОСТ 3.1119-83

Таблица спецификации:

ООО "Центр СПРУТ-Т", Москва, (499) 263-69-70, www.sprut.ru	ГОСТ 3.1105-84 Форма 2		
ООО "Центр СПРУТ-Т", Москва, (499) 263-69-70, www.sprut.ru	ГОСТ 3.1118-82 Форма 1		
ООО "Центр СПРУТ-Т", Москва, (499) 263-69-70, www.sprut.ru	ГОСТ 3.1123-84 Форма 3		
ООО "Центр СПРУТ-Т", Москва, (499) 263-69-70, www.sprut.ru	ГОСТ 3.1123-84 Форма 7		
ООО "Центр СПРУТ-Т", Москва, (499) 263-69-70, www.sprut.ru	ГОСТ 3.1105-84 Форма 7а		
Дубл.			
Взам.			
Подп.			
СПРУТ-ТП		ТП 5301-3502132	1
		5301-3502132	ТП 5301-3502132 010
КЭ			

В базовом СПРУТ-ТП более 160 форм документов по ЕСТД

Плюсы и минусы применения САМ/ САД /САЕ систем



- Автоматизация процесса проектирования
- Ускорение создания пакетов ТД
- Многократное воспроизведение нужных документов, удобное хранение в памяти
- Более точные и качественные документы, расчеты, возможность многовариантности
- Затраты на лабораторию САПР и программное обеспечение
- Затраты на обучение пед.состава
- Отсутствие единых правил использования САПР на предприятии

ОБУЧЕНИЕ САД/САМ СИСТЕМАМ В ГКПТЭ

Возможность
дополнительного и
углубленного
изучения систем
при участии в
работе кружка НТТС
«Новые
технологии»

Лицензионный
пакет программного
обеспечения и
учебно-
методические
электронные
пособия от
производителя

216 часов в модуле
ПМ01. Разработка ТП
изготовления деталей
машин, из них 60
часов аудиторных
практических занятий
в спец.лаборатории
САПР



ВЫВОД

CAM/ CAD /CAE системы это не будущее машиностроения, это уже осязаемая реальность и применять её, изучать её особенности, а может быть и вносить какие то новшества в её развитие – это наша актуальная педагогическая задача.

Наши контактные странички:



vk.com/clubnewtechnologi

<https://technologgmk.jimdo.com>



**Благодарим
за внимание!**