

Программно-методический комплекс Технологической подготовки производства

*** Т Е М П ***

**Лабораторные работы
Методическое пособие**

Содержание

Лабораторная работа №1	4
1.1. «Изучение основных функциональных возможностей. САПР ТП на примере системы «ТЕМП»	4
1.2. Маршрутно-операционная карта по ГОСТ 3.1118-82	6
1.3. Технологический редактор.	8
1.4. Результаты проведения первой лабораторной работы	12
Лабораторная работа №2	14
«Проектирование ТП «с нуля»	14
2.1. Постановка задачи	14
2.2. Проектирование ТП	16
2.2.1. Нормирование расхода материалов	17
2.2.2. Проектирование маршрута	19
2.2.3. Проектирование переходов	24
2.2.4. Проектирование СТО	25
Лабораторная работа №3	27
«Проектирование на основе ТП-аналога»	27
3.1. Проектирование в одном окне	27
3.2. Проектирование на основе ТП-аналогов в многооконном режиме	36
Лабораторная работа №4	38
«Автоматическое проектирование ТП на примере сверла спирального»	38
4.1. Постановка задачи автоматического проектирования	38
4.2. Исходные данные	38
4.3. Исходные данные	39
4.4. Выполнение работы	40
4.4.2. Объявление параметров ТАТП.	40
4.4.3. Формирование правил существования объектов.	41
4.4.4. Формирование методики расчета трудоемкости выполнения токарной операции. ...	41
4.4.5. Формирование методики определения диаметра и длины припускного центра.	44
4.5. Сформированный ТАТП	44
4.6. Результат автоматического проектирования	45
4.6.1. Уточнение значений параметров модели	45
4.6.3. Комплект технологической документации	46

Список сокращений

БД – база данных

БДЗ – база данных и знаний

ВМ – ведомость материалов

ДСЕ – деталь, сборочная единица

ПР – Проектное решение

ТАТП – типовой алгоритмизированный техпроцесс

ТД – технологическая документация

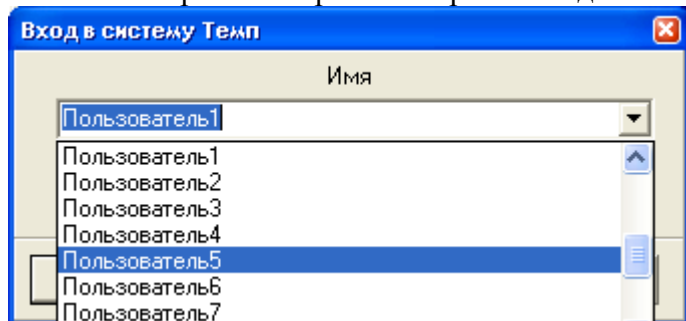
ТП – технологический процесс

Лабораторная работа №1

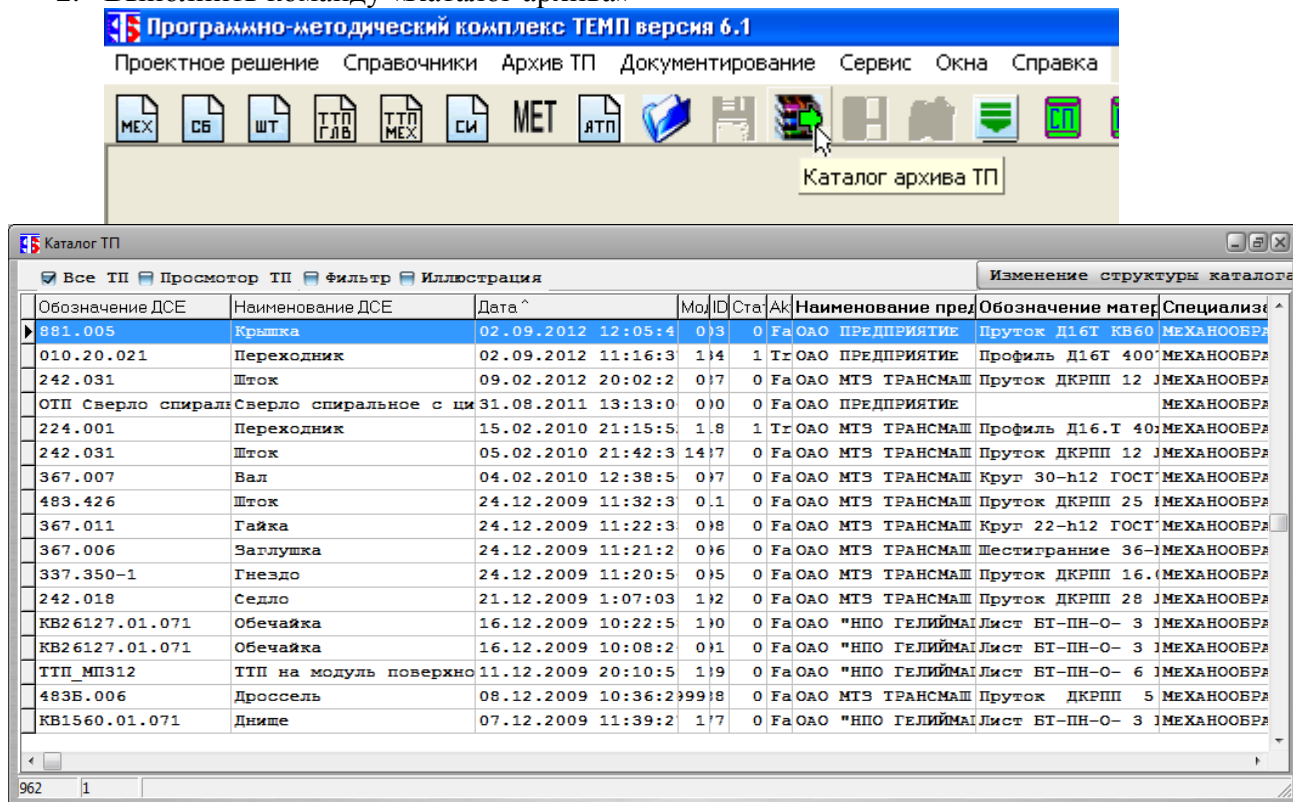
1.1. «Изучение основных функциональных возможностей. САПР ТП на примере системы «ТЕМП»

Выполнение работы:

1. Запустить систему из меню программ или с помощью ярлыка на рабочем столе при этом выбрать номер своего варианта задания.



2. Выполнить команду «Каталог архива»



При этом выбрать режим просмотра всех (своих и чужих) ТП и отсортировать ТП по свежести их записи в архиве – указать на колонку «Дата».

3. Прочитать ТП на деталь 881.005 Крышка. На его примере ознакомимся с основными принципами работы в системе.

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

1. **Автоматизированное проектирование технологических процессов** для любого вида производства с использованием методов прямого документирования, проектирования на основе процесса-аналога, типовых технологических процессов, синтеза технологических процессов на основе разработанных пользователем технологических алгоритмов.

* * *

Проектирование ТП различных специализаций от диалогового до автоматического уровней: начиная с команд «Добавить объект» (операция, переход, средство технологического оснащения (СТО), материал, деталь, сборочная единица (ДСЕ)), редактирование значений параметров объектов, далее через использование таблиц прнятия решений и методик повышение степени автоматизации.

2. **Автоматизированное нормирование трудоемкости** технологических процессов с использованием подготовленных пользователем классификаторов, нормативно-справочной информации и алгоритмов.

* * *

Попереходное нормирование трудоемкости (расчет основного времени (T_o), вспомогательного времени (T_v) по методикам любой сложности, содержащим шаги, связанные с опеределенными условиями, формулы, обращения к пользователю с просьбой уточнения значения параметров. Далее – определение трудоемкости выполнения технологических операций и ТП в целом. Определение трудоемкости изготовления всего изделия,

3. **Автоматизированное нормирование расхода материалов.**

* * *

Определение норм расхода основных материалов, необходимых для изготовления деталей. Вспомогательных материалов для сборки узлов и изделия. Формирование сводных ведомостей материалов.

4. **Формирование классификаторов и справочников** по инструменту, оснастке, оборудованию, типовым переходам и пр.

* * *

Формирование иерархической структуры разделов классификаторов объектов: - входящих в состав ТП (операций, переходов, средств технологического оснащения, материалов) и объектов, формирующих параметры объектов ТП (оборудование).

5. **Ведение архива технологической документации.**

* * *

Запись спроектированных ТП в архив. Поиск в архиве ТП-аналогов. Проведение статистического анализа данных архива. Экспорт информации из архива во внешние системы.

6. **Создание новых форм проектных документов** как шаблонов редактора WORD.

* * *

7. **Документирование результатов проектирования в виде комплекта технологической документации**, просмотр в редакторе WORD и при необходимости их печать.

* * *

Для автоматического формирования комплекта документов в системе необходимо создать шаблоны начального и следующих листов форм документов в редакторе WORD, указать в таблицах места расположения параметров в штампе и подвале, описать в БД макетов

документов параметры соответствующего макета, параметры форматированных строк основы, сформировать в таблице «Правила формирования комплекта» правила автоматического и диалогового формирования комплекта документов.

8. Работа с проектным решением «Состав изделия»

На стыке конструкторских и технологических работ часто требуется на основе проектного решения «Разузлованный состав изделия» получить разсечовку, подетальную ведомость материалов с маршрутами изготовления деталей и узлов или использовать конструкторскую спецификацию сборочной единицы в ТП на сборку. Для этого в системе предусмотрены возможности импорта состава изделий из различных систем документооборота (PDM-систем(Product Data Management — система управления данными об изделии)): WindChill, SWR-PDM.

9. Работа в режиме экспертной системы

Большинство функциональных возможностей системы реализовано с помощью методик. Существует возможность выполнения методик в режиме экспертной системы. В этом случае система поясняет выполняется или нет каждый шаг методики если он связан с определенным условием, показывает что происходит с параметрами, участвующими в процессе выполнения методики, в каком направлении идет дальнейшее выполнение методики в зависимости от выполнения или невыполнения соответствующего условия. т.к. система ТЕМП реализована на принципе управления оболочкой компонентами системы с помощью команд, существует возможность записи сценария команд и значения их параметров. На основе этой статистики создаются новые методики и система начинает работать с конкретной задачей в автоматическом режиме.(ТАТП)

10. Интеграция с внешними системами

ПМК ТЕМП интегрирован с различными системами, как «слева» - решающие задачи до этапа технологической подготовки производства, так и «справа» - пользующиеся результатами технологического проектирования. Такими системами явля.т.ся, например, различные PDM-системамы(SWR PDM,Windchill), а так же с MES-системой ФОБОС. ТЕМП-ФОБОС - уникальный тандем, позволяющий в любой степени автоматизации спроектировать ТП, все деталиеоперации которого привязаны к группам оборудования, что позволяет получить максимальный эффект оптимизации производственного расписания на этапе планирования.

11.Сервисные ф-ии

В системе есть возможность настройки панелей команд, возможность смены пароля, управления окнами в многооконном режиме проектирования, получения справки по системе и т.д.

1.2. Маршрутно-операционная карта по ГОСТ 3.1118-82

С 1982-го года и по сей день наиболее распространенной формой маршрутно-операционной карты на многих предприятиях является Форма 1 для ТП изготовления детали и Форма 2 для ТП сборки по ГОСТу 3.1118-82.

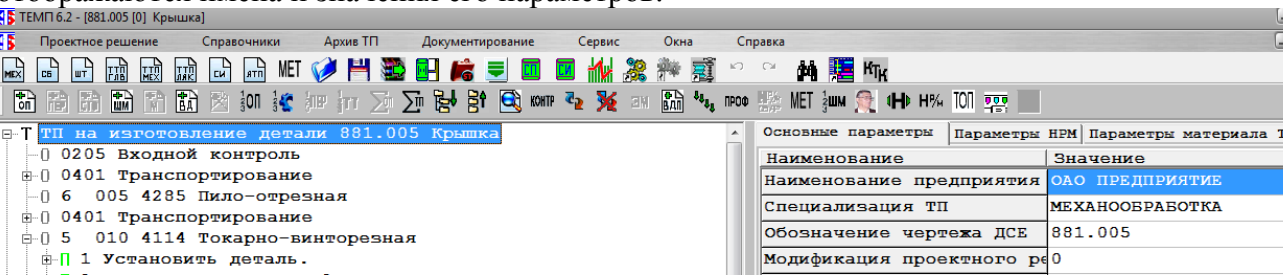
Смотри демо-фильм «Разноформатность»

ГОСТ 3.1118-82 *ФРМА 1 САН																
Дубл.																
Взам.																
Подп.																
Утвердил	Гутов									01141.00234	2	1				
Разраб.	Невский															
Прож.	Радоскин															
Нормир.	Бологуров															
Истр. эис	Сладков															
И. контр.	Муравьева															
Крепка																
М 01	Пруток Д6АТ КВ 60 х 3000 ГОСТ 21488-88															
	Код	ЕВ	МД	ЕН	Нрасход	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры			КД	МЗ				
М 02	101011034	кг	0,1	1	0,141	0,709	Прокат	кв 60 х 3000			213	30,024				
А	Цех	Уч.	РН	Опер.	Код, наименование операции				Обозначение документа							
В	Код, наименование оборудования						СН	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К шт.	Т шт.
A003	0205 Входной контроль				42141.00556; 42141.00556											
A004	0401 Транспортирование				ИОТ N16											
0005	1. Транспортировать прутки со склада в цех 6															
A006	6	005	4285	Пило-отрезная				ИОТ N11								
B007	ZEUS				2						4%				1.08	
A008	0401 Транспортирование				ИОТ N16											
0009	1. Транспортировать заготовки из цеха 6 в цех 5															
A010	5	010	4114	Токарно-винторезная				ИОТ №2; 60141.00001; 20141.02609								
B011	16K20				3 1 1						1 31.0 7.371					
A012	5	015	4214	Вертикально-сверлильная				ИОТ №3; 60141.00002; 20141.02610								
B013	Настольно-сверлильный станок мод. 2М112				2 1 1						1 15.0 1,455					
A014	5	020	0109	Зачистка				ИОТ N5; 60141.00003								
B015	Верстак				2 1 1						1 4% 0.59					
A016	0401 Транспортирование				ИОТ №16;											
МК																

Этот стандарт положил основу создания принципиально новых форм технологических документов. Он добавил принцип создания разноформатных строк основы, что позволило компактно разместить в документе сложно структурированную информацию с большим количеством различных параметров.

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К шт.	Т п.з.	Т шт.
A003	0205 Входной контроль					42141.00574										
A004	0401 Транспортирование					ИОТ М16										
0005	1. Транспортировать прутки со склада в цех 6															
A006	6	005 4285 Пило-отрезная					ИОТ М11									
B007	ZEUS					2 4%										
A008	0401 Транспортирование					ИОТ М16										
0009	1. Транспортировать заготовки из цеха 6 в цех 5															
A010	5	010 4111 Токарно-револьверная					ИОТ №2; 60141.03832; 20141.02609									
B011	Ток-револьверный станок мод.1Р340П					3 1 1 1 31.0										
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К шт.	Т п.з.	Т шт.

1.3. Технологический редактор.



ТЭМП 6.2 - [881.005 [0] Крышка]

Проектное решение Справочники Архив ТП Документирование Сервис Окна Справка

МЕТ ШМ КТК

ПРОФ МЕТ ШМ КТК

ТП на изготовление детали 881.005 Крышка

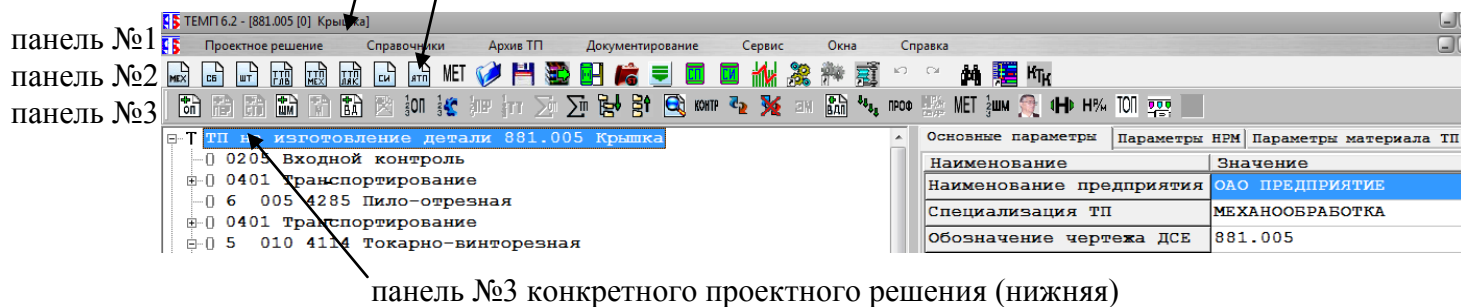
- 0 0205 Входной контроль
- 0 0401 Транспортирование
- 6 005 4285 Пило-отрезная
- 0 0401 Транспортирование
- 0 5 010 4114 Токарно-винторезная
 - 1 Установить деталь.
 - 2 Точить поверхность 2 предварительно
 - Резец ВК8 2103-0007 ГОСТ18879-73
 - 3 Точить поверхность 2 с подрезкой торца 1
 - 4 Подрезать торец 4
 - 5 Точить фаску 3
 - 6 Притупить острые кромки
 - 7 Снять деталь, уложить в тару.
 - 8 Контроль ОТК:Проверить выполнение операции -10%
- 0 5 015 4214 Вертикально-сверлильная
- 0 5 020 0109 Зачистка
- 0 0401 Транспортирование
- 0 1 025 0125 Промывка
- 0 0401 Транспортирование
- 0 5 030 0200 Контроль
- 0 0401 Транспортирование
- 0 1 035 7174 Окисление химическое
- 0 0401 Транспортирование

Основные параметры

Наименование	Значение
Наименование предприятия	ОАО ПРЕДПРИЯТИЕ
Специализация ТП	МЕХАНООБРАБОТКА
Обозначение чертежа ДСЕ	881.005
Модификация проектного ре	0
Наименование ДСЕ	Крышка
Обозначение ТД	
Технологический комплект	02100.00266
Фамилия технолога	Заневский
Дата подп.разр-ка	04.06
Фамилия проверяющего	Тоскин
Фамилия нормировщика	Бологова
Фамилия метролога	Кислов
Фамилия нормоконтролера	Викторова
Фамилия руководителя	Бергер
Тшт ТП	
Комментарий	

Кроме главного меню в системе существуют две панели иконок, выполняющих команды системы:

- панель №1 главного меню(MainMenu)
- панель №2 основного меню(верхняя)

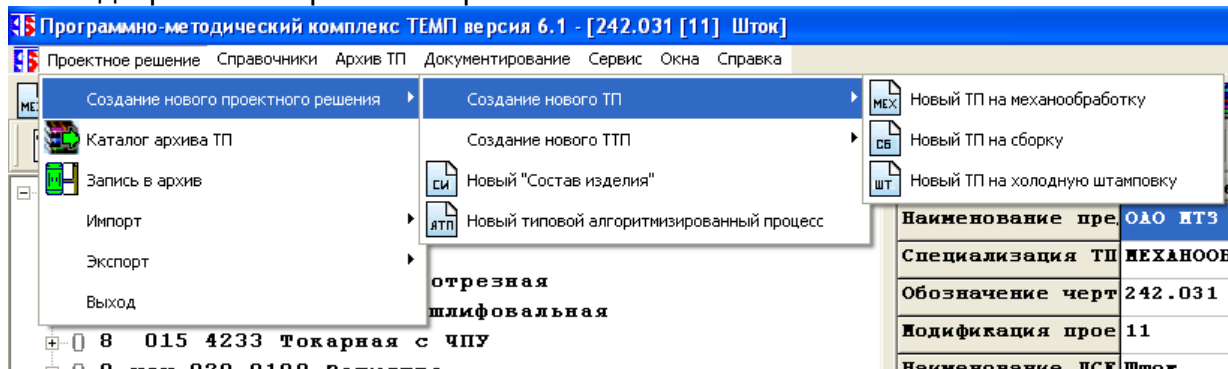


1. Команды главного меню:

- команды работы с проектным решением (см.панель главного меню)
 - 1.1. Создание нового проектного решения
 - Создание нового ТП
 - Новый ТП на механообработку
 - Новый ТП на сборку
 - Новый ТП на холодную штамповку
 - Создание нового ТТП
 - Новый ТТП на МЕХАНООБРАБОТКУ Пило-отрезная
 - Новый ТТП на ГАЛЬВАНИКУ
 - Новый "Состав изделия"
 - Новый типовой алгоритмизированный ТП
- команды работы со справочниками
 - 1.1.классификатор
 - 1.2.таблицы соответствий
 - 1.3.таблицы классификатора
 - 1.4.создать таблицу
 - 1.5.загрузка таблицы
- команды работы с архивом(см.панель главного меню)
- документирование(см. панель главного меню)
- сервис
 - 1.6.настройка панелей команд системы
 - 1.7.сменить пароль
- окна
 - 1.8.каскадом
 - 1.9.горизонтально
 - 1.10.вертикально
 - 1.11.закреть окно
- справка
 - 1.12.справка по системе ТЕМП

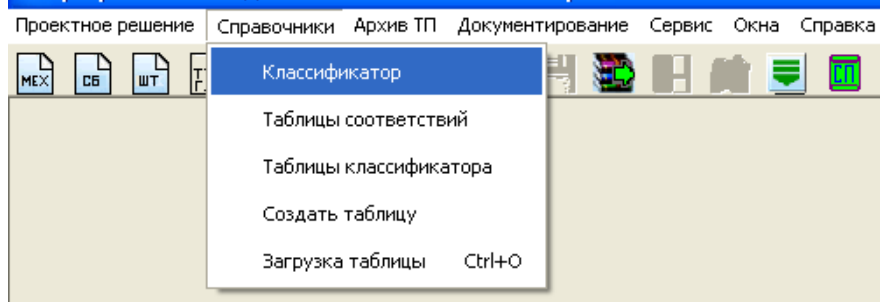
Так главное меню выглядит при работе в системе:

команды работы с проектным решением:



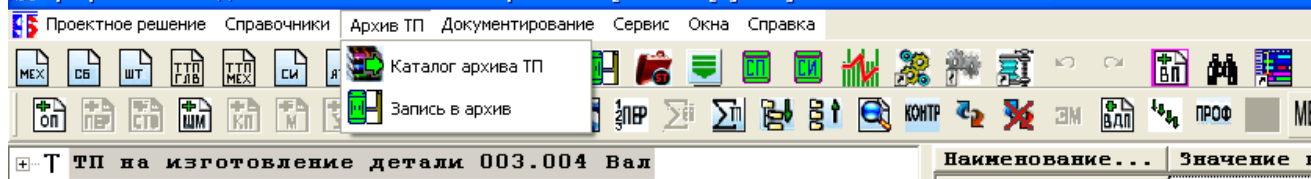
команды работы со справочниками

Программно-методический комплекс ТЕМП версия 6.1



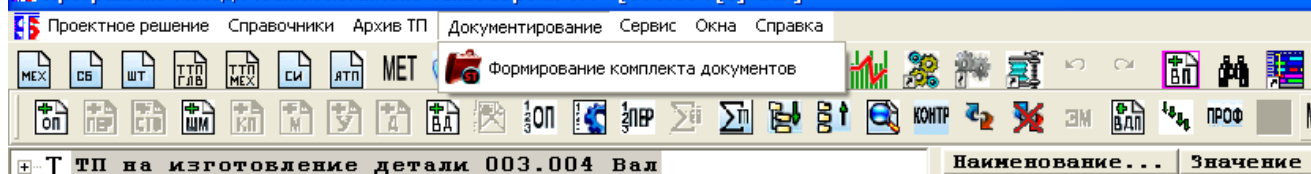
команды работы с архивом

Программно-методический комплекс ТЕМП версия 6.1 - [003.004 [0] Вал]



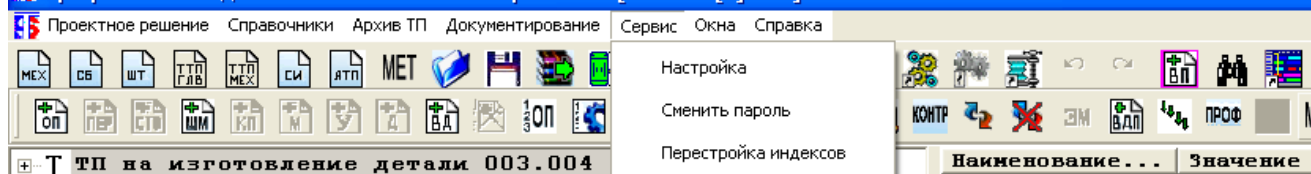
документирование

Программно-методический комплекс ТЕМП версия 6.1 - [003.004 [0] Вал]



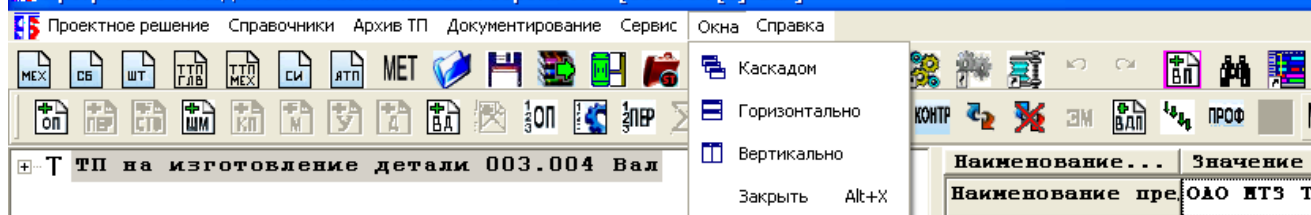
сервисные команды

Программно-методический комплекс ТЕМП версия 6.1 - [003.004 [0] Вал]



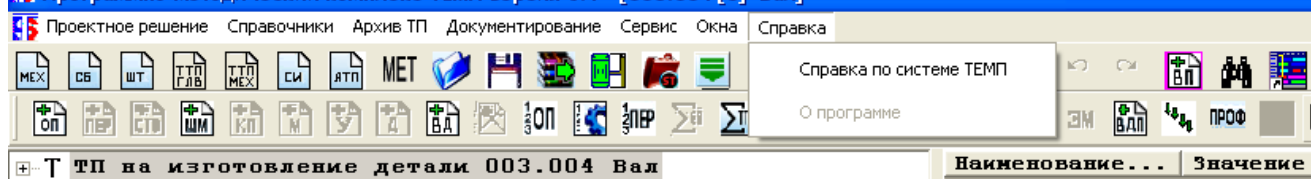
команды работы с окнами

Программно-методический комплекс ТЕМП версия 6.1 - [003.004 [0] Вал]

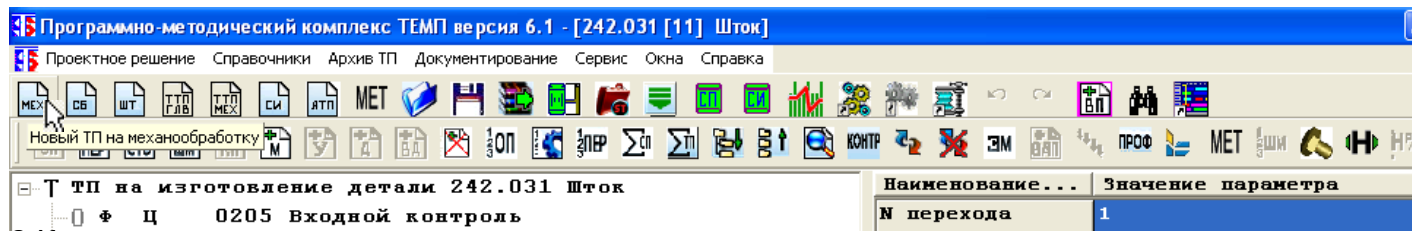


справка

Программно-методический комплекс ТЕМП версия 6.1 - [003.004 [0] Вал]

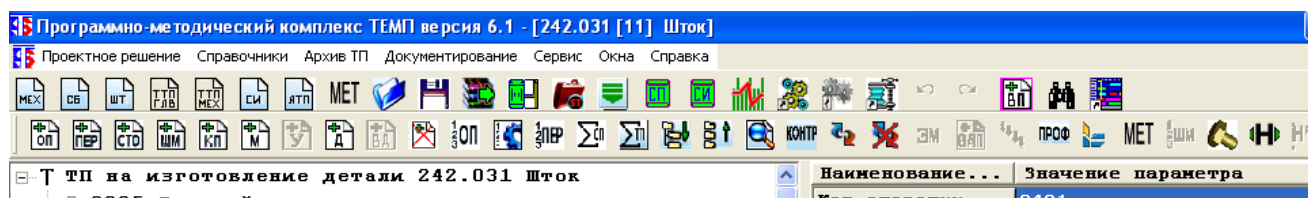


Панель основного меню:



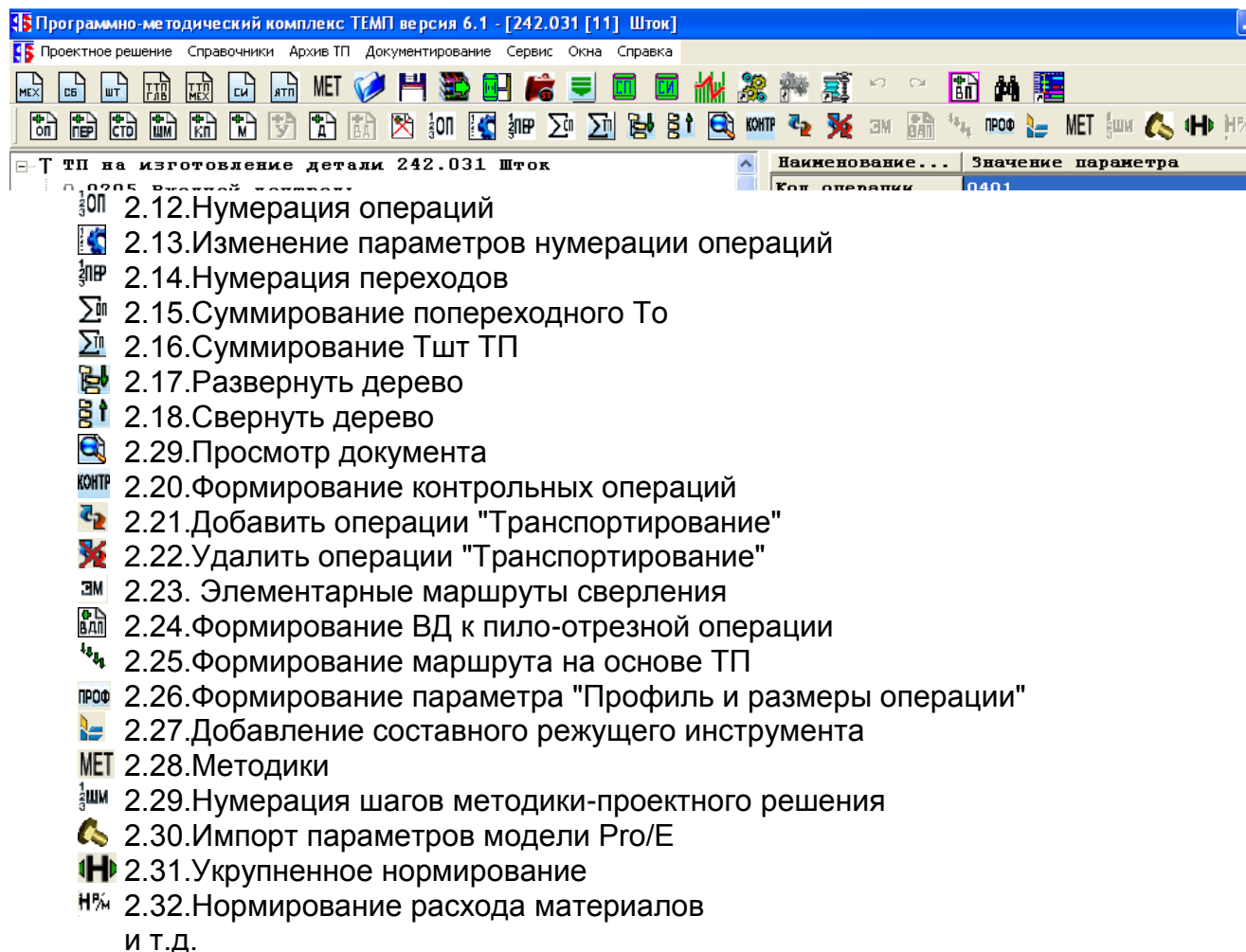
2. Команды основного меню:

- 2.1. Команды создания, поиска, чтения и записи проектного решения
 - 2.1.1. Новый ТП на механообработку
 - 2.1.2. Новый ТП на сборку
 - 2.1.3. Новый ТП на холодную штамповку
 - 2.1.4. Новый ТТП на ГАЛЬВАНИКУ
 - 2.1.5. Новый ТТП на МЕХАНООБРАБОТКУ Пило-отрезная
 - 2.1.6. Новый "Состав изделия"
 - 2.1.7. Новый типовой алгоритмизированный процесс
 - 2.1.8. Выполнение методики-ПР
 - 2.1.9. Открытие командного файла
 - 2.1.10. Сохранить командный файл
 - 2.1.11. Каталог архива ТП
 - 2.1.12. Запись в архив
 - 2.1.13. Формирование комплекта документов
- 1.2. Команды импорта состава изделия
 - 1.2.1. Импорт параметров ДСЕ
 - 1.2.2. Импорт конструкторской спецификации
 - 1.2.3. Импорт разузлованного состава изделия
- 1.3. Прочие команды
 - 1.3.1. Тестирование
 - 1.3.2. Импорт спец. ср-ва измерения
 - 1.3.3. Импорт спец. режущ. ин-та
 - 1.3.4. Импорт оборудования
- 1.5. Шаги редактирования
 - 1.5.1. На шаг назад
 - 1.5.2. На шаг вперед
- 1.6. Статистический анализ проектирования
 - 1.6.1. Новая "Ведомость применимости"
 - 1.6.2. Поиск объекта
- 1.7. Диалоговое формирование групп оборудования



Панель окна проектного решения:

- 2. Команды редактирования проектного решения
 - 2.1. Добавить операцию из классификатора
 - 2.2. Добавить переход из классификатора
 - 2.3. Добавить СТО из классификатора
 - 2.4. Добавить шаг методики
 - 2.5. Добавить контролируемый параметр
 - 2.6. Добавить материал
 - 2.7. Добавить СЕ
 - 2.8. Добавить деталь
 - 2.10. Добавить ВД
 - 2.11. Удалить объект



1.4. Результаты проведения первой лабораторной работы

На первой лабораторной работе необходимо:

- усвоить правила формирования маршрутно-операционной карты: правильно прочитать фрагмент ТП, понять соответствие параметров дерева иерархически связанных объектов в редакторе системы и параметров разноформатного документа.
- изучить основные команды (иконки) в панели главного меню и панели проектного решения системы, сформировать отчет по основным функциональным возможностям системы и набору иконок, их реализующим.

Порядок изучения команд на конкретных примерах:

2.1.11.Каталог архива ТП

- открыть каталог архива, прочитать «чужой» ТП – самый «свежий» 881.005 Крышка
- изменить обозначение чертежа ДСЕ на 010.20.<№Пользователя>.<Группа>

Например, для пользователя 5 из группы 7: 010.20.5.7

2.1.12.Запись в архив

Выйти из системы, войти заново. Убедиться, что теперь при просмотре каталога «своих» ТП появляется только что записанный ТП.

2.1.13.Формирование комплекта

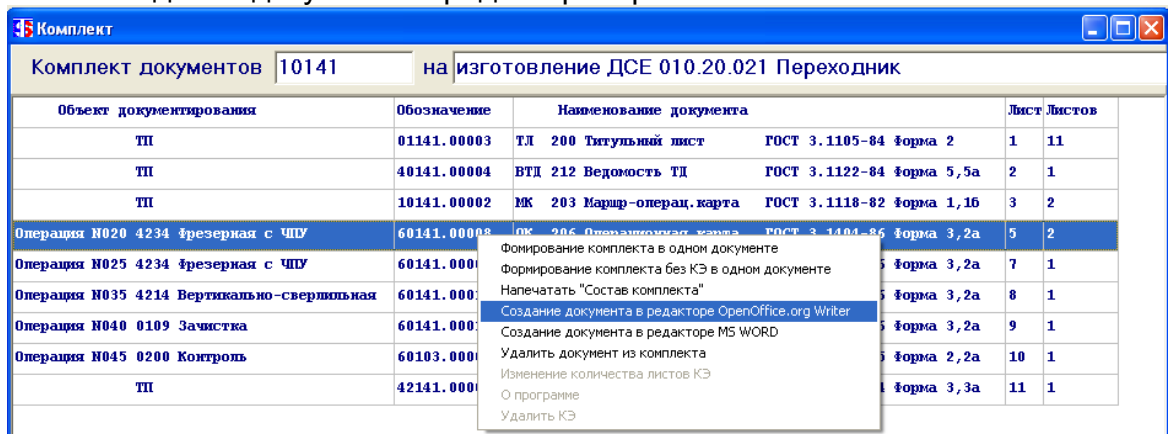
Задать новые регистрационный номер комплекта документов. Убедиться, что он используются во время формирования комплекта.

Посмотреть маршрутно-операционную карту. Найти в ней и в дереве объектов в редакторе:

- описание операции 010 4114 Токарно-винторезная
- переход «3. Точить поверхность 2 с подрезкой торца 1» операции 010

- какие средства технологического оснащения используются при выполнении этого перехода?
- на каком оборудовании выполняется эта операция?

Чтобы получить конкретный документ необходимо выбрать его в списке сформированных документов и по правой клавише мыши выбрать команду «Создание документа в редакторе OpenOffice»



Формат строки режимов резания «Р» в операционной карте (ОК) следующий:

Р		П	И	Д	или В	L	t	i	S	n	V
		Позиция инструмента		Диаметр или ширина		Длина	Глубина резания	Кол-во проходов	Подача	Частота вращения шпинделя (кол-во оборотов)	Скорость резания

После документирования комплекта прочитать операционную карту на операцию 010.

- с какой подачей, частотой вращения шпинделя выполняется переход 4. Подрезать торец 4 ?

1.5. Контрольные вопросы

1. За счет чего осуществляется автоматическое формирование комплекта технологической документации на основе спроектированного ТП?
2. Перечислите основные функции САПР ТП ТЕМП. Чем они помогают технологу в работе?
3. Что такое принцип разноформатности строк основы технологической документации?
4. Какое принципиальное отличие Маршрутно-операционной карты от Операционной?
5. Сколько панелей иконок в САПР ТП ТЕМП, почему?

Лабораторная работа №2

«Проектирование ТП «с нуля»

2.1. Постановка задачи

Во время выполнения лабораторных работ необходимо овладеть основными приемами формирования технологических проектных решений в системе на конкретном примере проектирования технологического процесса (ТП) механообработки «с нуля» и на основе ТП-аналога. Вам предлагается спроектировать ТП на деталь, например, «Крышка 862.001»: в начале «с нуля» в диалоговом режиме с помощью справочников, а на следующей лабораторной работе - на основе ТП-аналога «Крышка 881.005».

Целью лабораторных работ является научить в диалоговом режиме проектировать ТП с помощью команд системы. Предполагается, что пользователь знает содержание ТП, который необходимо спроектировать в системе.

Каждому студенту будет выдано индивидуальное задание в виде комплекта документов в файле MS WORD «Результат проектирования», где отдокументирован ТП, который студент должен спроектировать в системе.

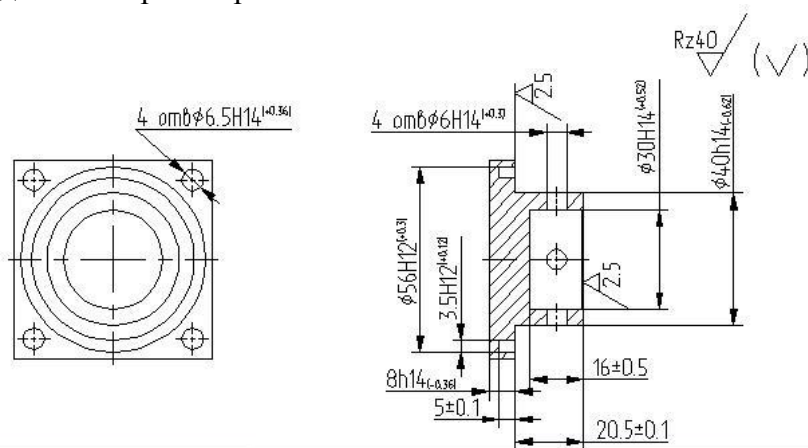


Рис.1. Крышка 862.001

Например ТП, который необходимо спроектировать в системе:

ГОСТ 3.1118-82 *ФРМА 1 САПР																		
Дубл.																		
Взм.																		
Подп.																		
Утвердил	Гуток								01141.00234	2	1							
Разраб.	Невский																	
Прож.	Радоскин																	
Нормир.	Бологуров																	
Метр.экс	Сладков																	
Н.констр.	Муравьева																	
Крышка																		
М 01	Пруток Д16Т КВ 60 х 3000 ГОСТ 21488-88																	
	Код	ЕВ	МД	ЕН	Нрасход	КНМ	Код загот.	Профиль и размеры	КД	МЗ								
М 02	101011034	кг	0,1	1	0,141	0,709	Прокат	хв60 х 3000	213	30,024								
А	Цех	Уч.	РН	Опер.	Код, наименование операции					Обозначение документа								
В	Код, наименование оборудования						СН	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К шт.	Т п.з.	Т шт.	
А003	0205 Входной контроль						42141.00556; 42141.00556											
А004	0401 Транспортирование						ИОТ N16											
0005	1. Транспортировать прутки со склада в цех 6																	
А006	6	005	4285	Пило-отрезная				ИОТ N11										
Б007	ZEUS							2	4%						1.08			
А008	0401 Транспортирование						ИОТ N16											
0009	1. Транспортировать заготовки из цеха 6 в цех 5																	
А010	5	010	4114	Токарно-винторезная				ИОТ №2; 60141.00001; 20141.02609										
Б011	16K20							3	1	1	1						31.0	7.371
А012	5	015	4214	Вертикально-сверлильная				ИОТ №3; 60141.00002; 20141.02610										
Б013	Настольно-сверлильный станок мод.2М112						2	1	1	1						15.0	1,455	
А014	5	020	0109	Зачистка				ИОТ N5; 60141.00003										
Б015	Верстак							2	1	1	1						4%	0.59
А016	0401 Транспортирование						ИОТ №16;											
МК																		

ВНИМАНИЕ!!!

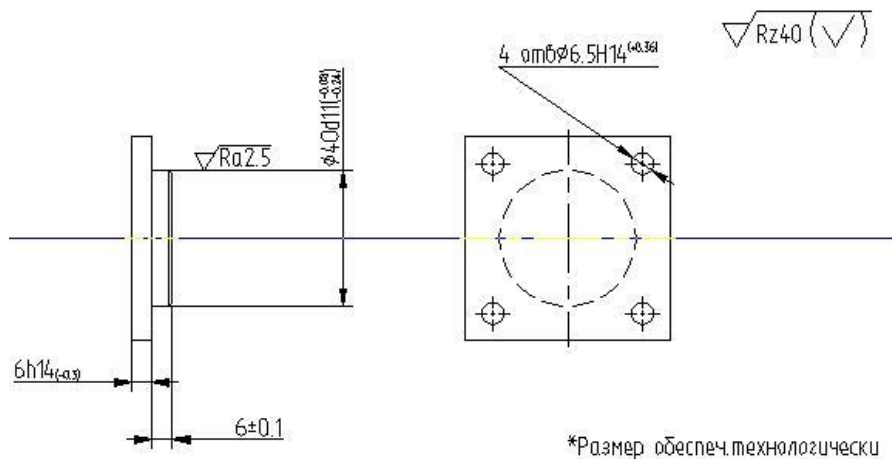
В методичке, демо-фильмах на различных примерах показано решение конкретных задач для различных деталей и ТП. Результатом работ №2 и №3 должен быть ТП, находящийся в файле "Результат проектирования"! с учетом обозначения чертежа и массы детали, соответствующих Вашему варианту (см. таблицу).

Материал и крышки-аналога и крышки, на которую требуется спроектировать ТП: Пруток Д16Т КВ60 ГОСТ 21488-97. Размер заготовки 60х30-0.5

Масса детали 0,17

L=3000

№вар-та	Обозн.чертежа детали	Масса детали
1	881.001	0,171
2	881.002	0,172
3	881.003	0,173
4	881.004	0,174
5	881.005	0,175
6	881.006	0,176
7	881.007	0,177
8	881.008	0,178
9	881.009	0,179
10	881.010	0,18
11	881.011	0,181
12	881.012	0,182
13	881.013	0,183
14	881.014	0,184
15	881.015	0,185



Размер заготовки 60x13-0.5
Масса детали 0,1

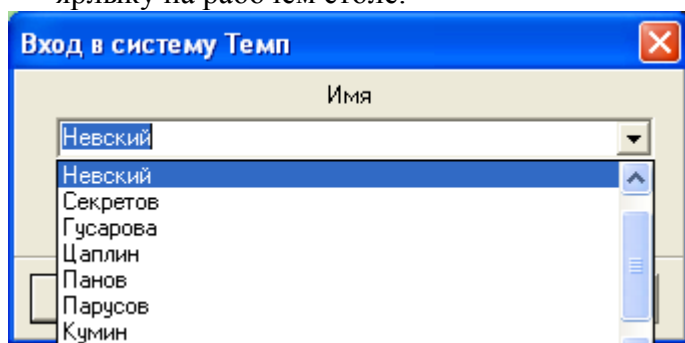
Рис.2. Крышка 881.005
Масса детали 0,05

Попробуем спроектировать ТП двумя способами:

1. Проектирование «с нуля»
2. Проектирование на основе ТП-аналога:
 - 2.1. В одном окне
 - 2.2. В многооконном режиме.

2.2. Проектирование ТП

1. Стартуйте систему из меню программ или двойным кликом левой клавиши мыши по ярлыку на рабочем столе.



Выбор пользователя при входе в систему.

При выполнении лабораторных работ имена пользователей должны соответствовать № варианта:

Пользователь 1
Пользователь 2

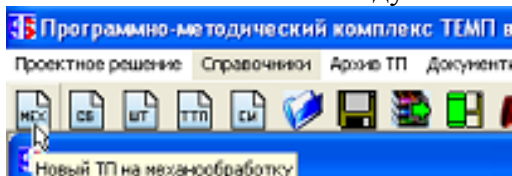
...

Далее – смотри фильм «ДЕМО - Нормирование расхода материалов»

Все демонстрационные фильмы находятся в директории
«с:/Program Files/temp6.0/filmtemp»

2.2.1. Нормирование расхода материалов

2. Выполните команду «Новый ТП на механообработку»

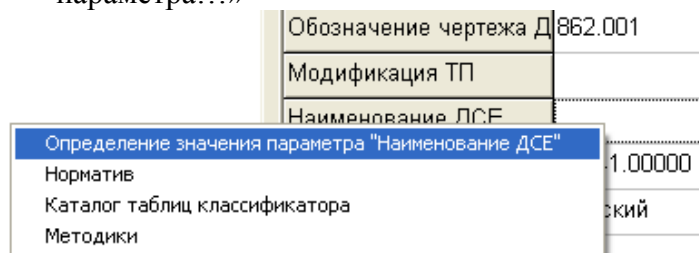


Выполнение команды «Новый ТП на механообработку»

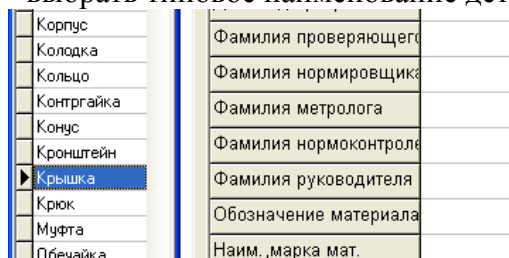
3. Введите обозначение чертежа (862.001) детали и наименование «Крышка».

Наименование можно выбрать из таблицы типовых наименований деталей:

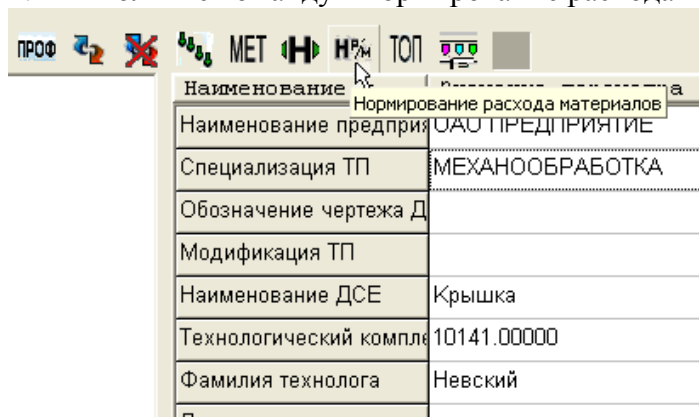
- указать левой клавишей мыши параметр «Наименование ДСЕ»
- по нажатию правой клавишей мыши выбрать команду «Определения значения параметра...»



- выбрать типовое наименование детали



4. Выполните команду «Нормирование расхода материалов»:



Процедура нормирования расхода материалов состоит из следующих шагов:

2.3. выбор материала «Алюминий - квадрат»

- ...+101002 алюминий - листы - отход
- ...+101003 алюминий - листы - отход - использование
- ...+101004 алюминий - уголок
- ...+101005 алюминий - шестигранник
- ...+101009 алюминий - проволока для сварки
- +101011 АЛЮМИНИЙ - КВАДРАТ**
- ...+101010 алюминий - круг
- ...+101801 Цветное литье
- ...+101901 Чугунное литье
- ...+101101 металлоизделия промышленного назначения - проволока сварочная
- ...+101102 металлоизделия промышленного назначения - электроды сварочные
- ...+101103 металлоизделия промышленного назначения - болты

в таблице типо-размеров справа выберите сторону квадрата 60 мм

	Обозначение	Мод.	Наимено	Размер А	Длина	ГОСТ на профиль	Марка мат
	101011028	1	Пруток	46	3000	21488-88	Д16АТ
	101011029	1	Пруток	48	3000	21488-88	Д16АТ
	101011030	1	Пруток	50	3000	21488-88	Д16АТ
	101011031	1	Пруток	52	3000	21488-88	Д16АТ
	101011032	1	Пруток	55	3000	21488-88	Д16АТ
	101011033	1	Пруток	58	3000	21488-88	Д16АТ
▶	101011034	1	Пруток	60	3000	21488-88	Д16АТ
	101011035	1	Пруток	65	3000	21488-88	Д16АТ
	101011036	1	Пруток	70	3000	21488-88	Д16АТ

2.4.введите размер заготовки на деталь – 30 мм

Ввод значений параметров

Введите значения запрашиваемых параметров

Имя параметра	Значение параметра
Длина исходной заготовки	3000
Длина заг. на 1 дет.	30
Концевой отход	10
Ширина реза	1

OK Отмена

Количество деталей из одной заготовки определяется с учетом ширины реза и концевых отходов для Пило-отрезного автомата «ZEUS»

$$КДЗ = (ДлиИсхЗаг - 2 * КонцОтх) / (ДлЗагДет - ШирРеza)$$

$$ШирРеza = 1$$

$$КонцОтх = 10$$

После расчета у КДЗ отбрасывается дробная часть.

2.5.подтвердите значение параметров: укажите на клавишу «OK»

Имя параметра	Значение параметра
Размер А	60
Длина	3000
Длина заг. на 1 дет.	30
Кол-во дет. из одной заг.	96
Удельный вес	2,78
Точность округления	3
Выражение для расчета вес	УдВес*А*А*L/1000000
Выражение для расчета вес	УдВес*А*А*ДлЗагДет/1000000
Единица величины	кг

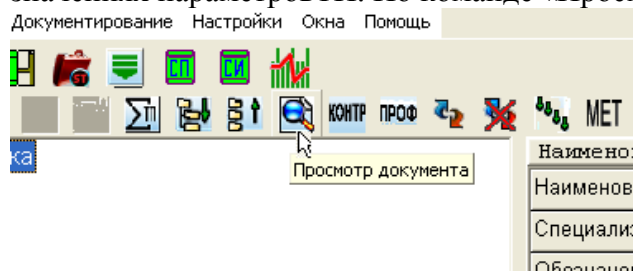
2.6.уточните массу детали. Предполагается, что точный вес детали указан конструктором на штампе чертежа (см.индивидуальное задание).

Имя параметра	Значе
Масса ДСЕ	0,17
Норма расхода материала	0,313

2.7.подтвердите результаты нормирования:

Имя параметра	Значение параметра
Обозначение материала	Пруток Д16АТ КВ 60 x 3000 ГОСТ 21488-88
Норма расхода материала	0,313
Кэф-т исп-я материала	0,543

После выполнения данных шагов результаты нормирования фиксируются в значениях параметров ТП. По команде «Просмотр документа»



их можно увидеть в формате маршрутной карты – форма 1 по ГОСТ 3.1118-82

ГОСТ 3.1118-82 ФОРМА 1 САПР

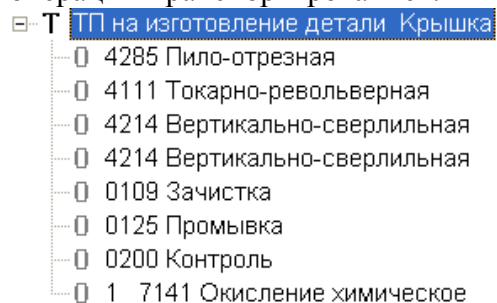
Дибл. Взам. Подл.					Изм.	Лист	Обозн.изв.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	Обозн.изв.	Подпись	Дата			
Гутов										10141.00590		1					
Разраб. Проверил Метод.эксп. Нормир. Н.контр.	Невский Радоскин Бологцов Сладков Муравьева			ОАО ПРЕДПРИЯТИЕ			881.005										
Крышка																	
M01	Пруток Д16Т КВ60 ГОСТ21488-97																
	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры			КД	МЗ					
M02	101011034	кг	0.1	1	0.315	0.317	Прокат	кв60х2000			96	0.313					
A	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции			Обозначение документа									
B	Код, наименование оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К шт	Т пз	Т шт

Далее – смотри фильм «ДЕМО - Проектирование маршрута»

2.2.2. Проектирование маршрута

5. Спроектируем ТП на уровне операций.

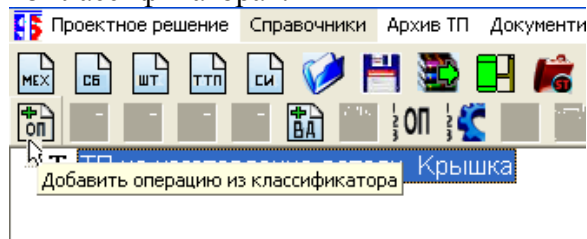
Добавим в ТП все необходимые операции за исключением «Входной контроль» и «Транспортирование» - они будут добавлены в ТП автоматически по команде «Добавить операции Транспортирование».



Удаление любого объекта возможно по команде «Удаление объекта» (см.иконка панели текущего окна)

Добавление объекта возможно либо с помощью копирования (переноса) объектов (ветвей объектов) либо с помощью справочников.

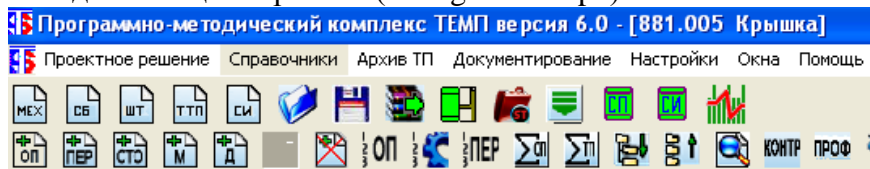
Для добавления операции из классификатора следует указать левой клавишей мыши объект, за которым будет добавлена операция и выполнить команду «Добавить операцию из классификатора».



При выполнении команды выбираем нужную операцию из русского классификатора операций:

Операции					Выбор
<ul style="list-style-type: none"> ...+01 Операции общего назначения ...+02 Технический контроль ...+03 Технический контроль ...+04 Перемещение ...+06 Испытания ...+07 Испытания ...+08 Консервация и упако ...+10 Литье металлов и спл ...+21 Обработка давлением ...+41 Обработка резанием ...+42 Обработка резанием ...+50 Термическая обраб. ...+51 Термическая обработка ...+55 Фотохимико-физическа ...+60 Формообразование из ...+65 Порошковая металлургия ...+71 Получение покрытий ...+73 Получение покрытий органических ...+74 Получение покрытий органических ...+75 Электрофизическая обработка ...+80 Пайка ...+81 Пайка ...+85 Электромонтаж ...+88 Сборка ...+90 Сварка ...+91 Сварка 					
Код гр. операц	Код опер	Наименование операции	Инстр. охл	П	
4230	4233	Токарная с ЧПУ	ИОТ №6		
4230	4234	Фрезерная с ЧПУ	ИОТ №4		
4230	4236	Шлифовальная с ЧПУ	ИОТ №9		
4230	4237	Комплексная на обраб			
4260	4261	Вертикально-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4262	Горизонтально-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4263	Продольно-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4264	Карусельно-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4265	Барабанно-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4267	Копировально-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4268	Гравировально-фрезерная	ИОТ №4		
4260	4269	Фрезерно-центровальная	ИОТ №4		
4269	4271	Шпоночно-фрезерная	ИОТ №4		
4269	4272	Специальная фрезерная	ИОТ №4		
4269	4273	Универсально-фрезерная	ИОТ №4		
4269	4274	Резьбофрезерная	ИОТ №4		
4280	4281	Ножовочно-отрезная	ИОТ №11		
4280	4282	Ленточно(проволочно)	ИОТ №11		
4280	4283	Алмазно-отрезная	ИОТ №11		
4280	4284	Токарно-отрезная	ИОТ №11		
4280	4285	Пило-отрезная	ИОТ №11		
4280	4286	Фрезерно-отрезная	ИОТ №11		

При добавлении второй операции Верикально-сверлильная можно воспользоваться методом «Тащи и бросай» («Drag and Drop»).



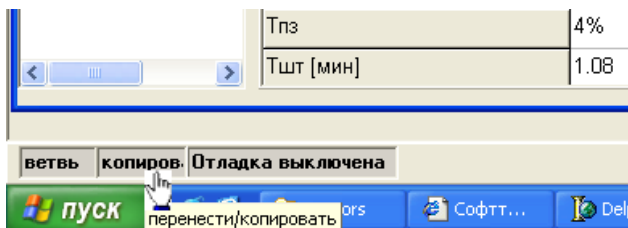
- Т ТП на изготовление детали 881.005 Крышка
 - 0 0205 Входной контроль
 - 0 0401 Транспортирование
 - 0 6 005 4285 Пило-отрезная
 - 0 0401 Транспортирование
 - 5 010 4114 Токарно-винторезная
 - 5 015 4214 Вертикально-сверлильная
 - 0 5 020 0109 Зачистка
 - 0 0401 Транспортирование
 - 0 1 025 0125 Промывка
 - 0 0401 Транспортирование
 - 0 5 030 0200 Контроль
 - 0 0401 Транспортирование
 - 0 1 035 7174 Окисление химическое
 - 0 0401 Транспортирование

Копирование Верикально-сверлильной операции методом «Тащи и бросай»

В редакторе системы TEMП есть возможность скопировать или перенести любой объект (ветвь объектов) за объектом, указанным в качестве места копирования.

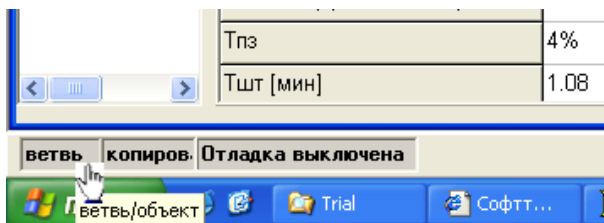
Для этого достаточно скопировать Вертикально-сверлильную операцию 015 перед собой – выбрать ее указателем мыши, нажать левую клавишу и переместить указатель на предыдущую операцию. В результате мы увидим как операция 015 скопировалась после 010 Токарно-винторезной. Выполним команду «Нумерация операций», после чего в ТП получаем две Вертикально-сверлильные операции: NN 015 и 020.

При использовании этого метода возможно переключение режимов:



Переключение режимов копирования (переноса) объектов в левом нижнем углу многоконного редактора.

Примечание. Режим переноса возможен только в рамках одного окна. При переносе объекта (ов) из окна в окно во избежание порчи ТП-аналога возможно только копирование объектов.



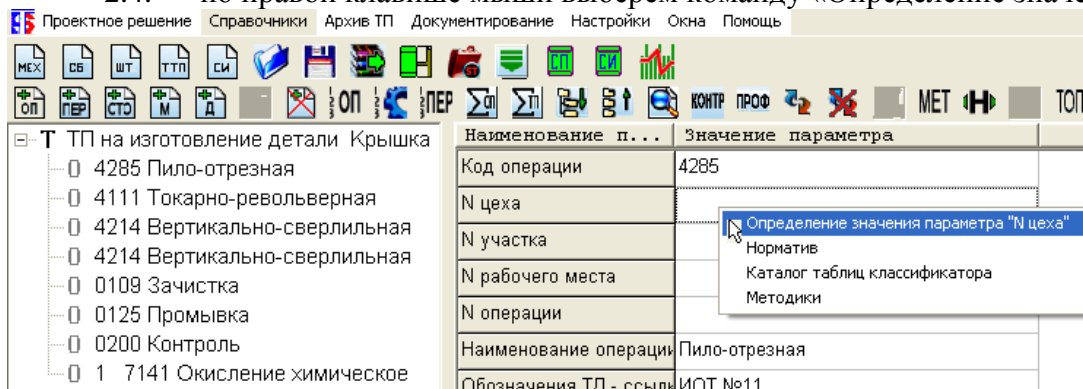
Переключение режима «ветвь/объект»

6. Для генерации операций «Транспортирование» во всех операциях введем значения параметров цех, участок для этого:

2.2. укажем на нужную операцию в дереве объектов ТП

2.3. в правом окне укажем на цех или на участок

2.4. по правой клавише мыши выберем команду «Определение значения параметра...»



Далее предлагается выбрать из таблицы специализации цехов и участков соответствующую строку. После двойного клика левой клавишей мыши в параметрах «цех» и «участок» фиксируются выбранные значения.

Наименование п...	Значение параметра
Код операции	4285
N цеха	
N участка	
N рабочего места	
N операции	
Наименование операции	Пило-отрезная
Обозначения ТД - ссыла	ИОТ №11
Наим. оборудования	
Сменность	
Профессия	
Разряд	
УТ	
Количество работающих	
Кол-во одновр.изгот-ых	
Единица нормирования	
Кол-во ДСЕ в партии	
Кшк Коэфф. шт-кальк.вр	
СОЖ	
Профиль и размеры мат	

Таблицы принятия решений

Справочник специализации цехов и участков

N цех	Специализация ТП	Код вида работ	N участка
1	Гальваника		
10	Горячая штамповка		гшт
10	Термообработка		трм
3	Автоматные операции		авт
3	Высадка		выс
3	Механическая обраб	41,42	мех
3	Обработка пружин		прж
3	Сборка	88	сб
4	Крупный сектор		К.С
4	Механическая обраб	41,42	мех
4	Сборка	88	сб
5	Механическая обраб	41,42	мех
5	Сборка	88	сб
6	Литье		лит
6	Отрезка	2101	отр
6	Штамповка		штп
7	Экспериментальный		
8	ЧПУ		чпу

OK Отмена

В результате получаем следующий маршрут:

- Т ТП на изготовление детали 862.001 Крышка
 - 6 отр 4285 Пило-отрезная
 - 5 мех 4111 Токарно-револьверная
 - 5 мех 4214 Вертикально-сверлильная
 - 5 мех 4214 Вертикально-сверлильная
 - 5 сб 0109 Зачистка
 - 1 0125 Промывка
 - 5 сб 0200 Контроль
 - 1 7141 Окисление химическое

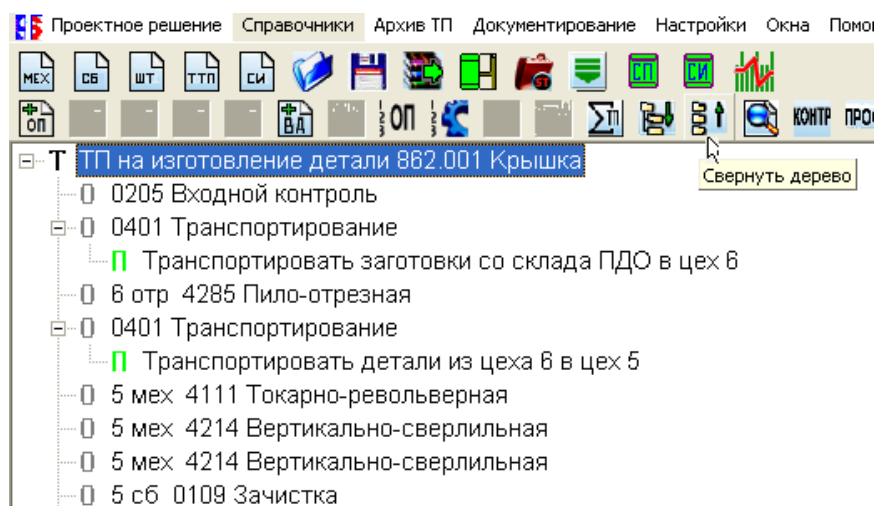
ТП до выполнения команды «Добавление операций «Транспортирование»»

Выполним команду «добавить операции Транспортирование»

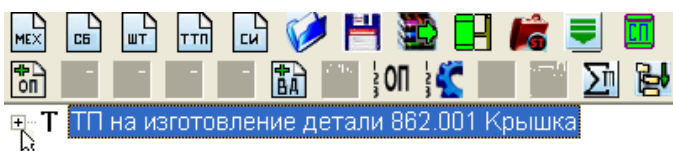
- [-] T TP на изготовление детали 862.001 Крышка
 - [-] O 0205 Входной контроль
 - [-] O 0401 Транспортирование
 - [-] П Транспортировать заготовки со склада ПДО в цех 6
 - [-] O 6 отр 4285 Пило-отрезная
 - [-] O 0401 Транспортирование
 - [-] П Транспортировать детали из цеха 6 в цех 5
 - [-] O 5 мех 4111 Токарно-револьверная
 - [-] O 5 мех 4214 Вертикально-сверлильная
 - [-] O 5 мех 4214 Вертикально-сверлильная
 - [-] O 5 с6 0109 Зачистка
 - [-] O 0401 Транспортирование
 - [-] П Транспортировать детали из цеха 5 в цех 1
 - [-] O 1 0125 Промывка
 - [-] O 0401 Транспортирование
 - [-] П Транспортировать детали из цеха 1 в цех 5
 - [-] O 5 с6 0200 Контроль
 - [-] O 0401 Транспортирование
 - [-] П Транспортировать детали из цеха 5 в цех 1
 - [-] O 1 7141 Окисление химическое
 - [-] O 0401 Транспортирование
 - [-] П Транспортировать детали из цеха 1 в цех-потребитель

ТП после выполнения команды «Добавление операций «Транспортирование»»

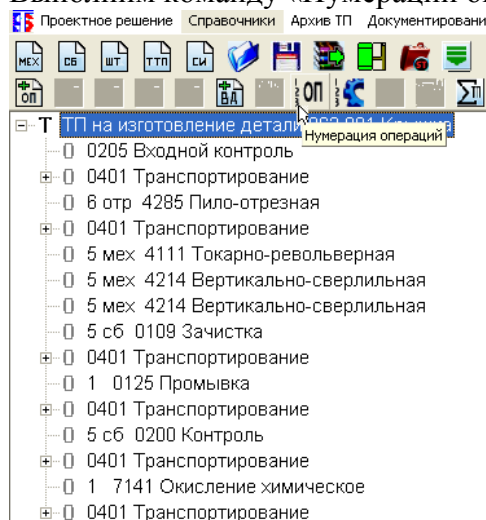
7. Теперь свернем дерево



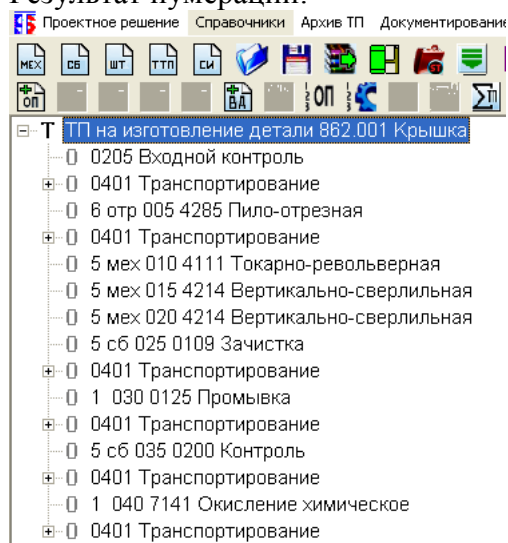
и раскроем только уровень операций



Выполним команду «Нумерации операций».



Результат нумерации:

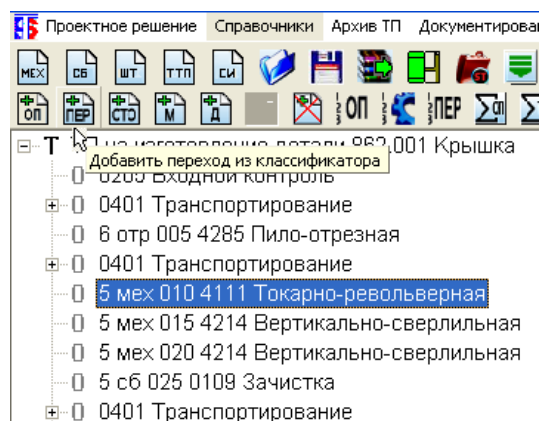


Далее – смотри фильм «ДЕМО - Проектирование переходов»

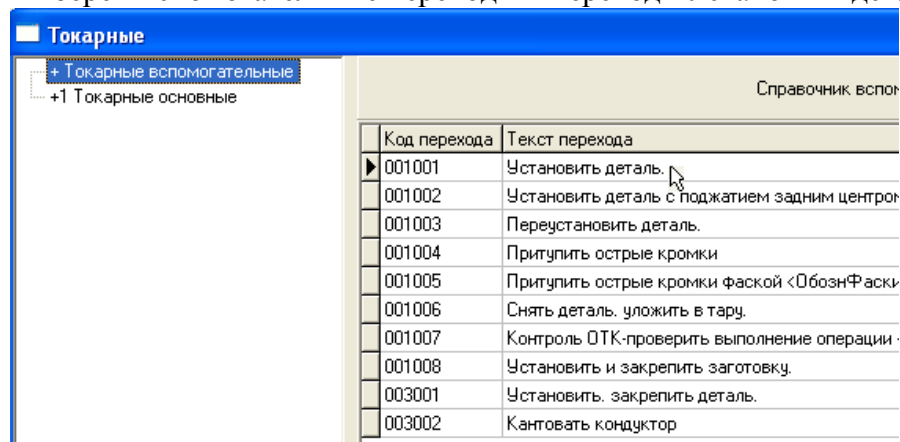
2.2.3. Проектирование переходов

Далее спроектируем в операции 010 Токарно-револьверная уровень переходов и частично уровень средств технологического оснащения (СТО). Для этого:

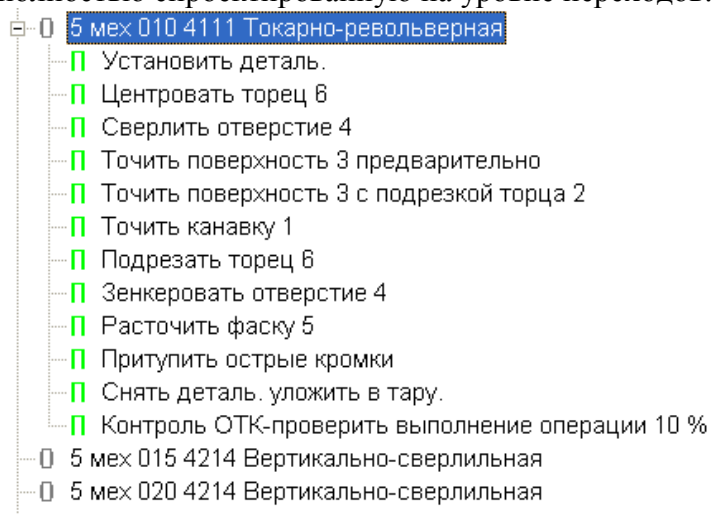
- 2.5. укажем в дереве ТП левой клавишей мыши данную операцию и выполним команду «Добавить переход из классификатора»



Выберем вспомогательные переходы – переход «Установить деталь»



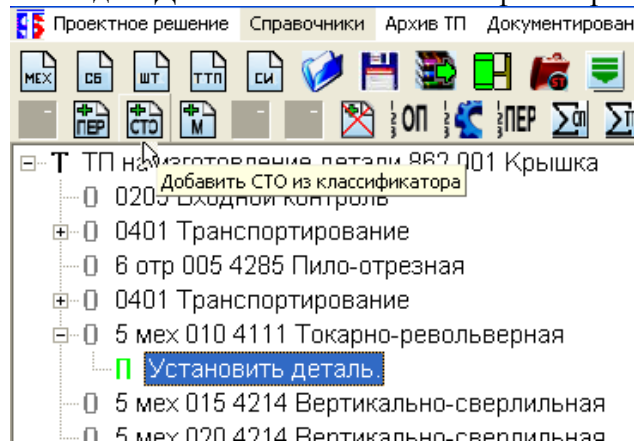
Далее из основных и вспомогательных переходов выбираем нужные, уточняя значения параметров переходов. При необходимости любой переход можно отредактировать. В результате получаем операцию 010 «Токарно-револьверная» полностью спроектированную на уровне переходов:



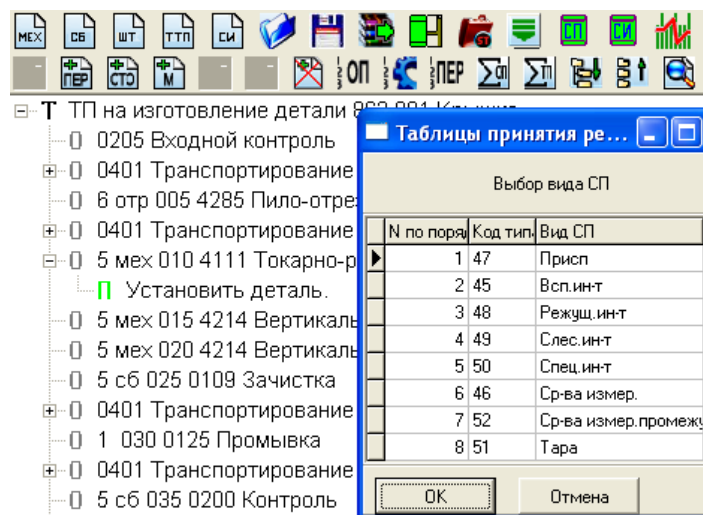
Далее – смотри фильм «ДЕМО - Проектирование СТО»

2.2.4. Проектирование СТО

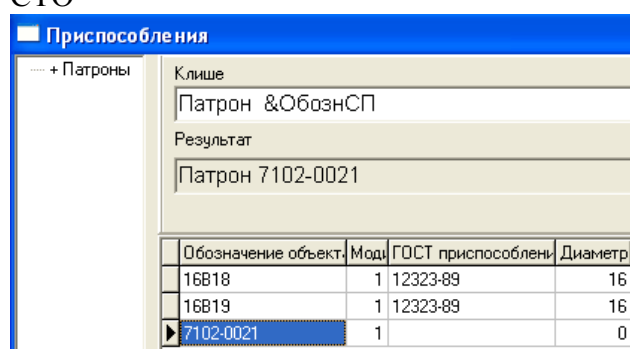
Впрочем, пользователь может решить действовать немного иначе: спроектировать переход и сразу добавить СТО к нему. Добавление СТО производится с помощью команды «Добавить СТО из классификатора»



Сначала производится выбор типа СТО – для патрона и кулачков это «Приспособления». Эту команду, впрочем как и все команды добавления объектов, можно выполнить по правой клавише мыши:



Затем выбор типа СТО (конкретной таблицы) и из таблицы выбора типоразмера СТО



В результате – получаем почти законченный новый ТП:

- Т ТП на изготовление детали 882.001 Крышка
 - 0 6 005 4285 Пило-отрезная
 - 0 5 010 4111 Токарно-револьверная
 - 1 Установить деталь.
 - Патрон 7102-0021
 - Кулачки МТ9664-484
 - 2 Центровать торец 6
 - Втулка МТ6117-4008-71
 - Сверло ф15 МТ2312-4002
 - 3 Сверлить отверстие 4 предварительно
 - Втулка В26/30
 - Сверло ф28.25 МТ2301-4020
 - 4 Точить поверхность 3 предварительно
 - Державка 04208-01
 - Резец ВК6 МТ9321-681-01
 - 5 Точить поверхность 3 с подрезкой торца 2
 - 6 Точить канавку 1
 - 7 Подрезать торец 6
 - 8 Зенкеровать отверстие 4
 - 9 Расточить фаску 5
 - 10 Притупить острые кромки
 - 11 Снять деталь, уложить в тару.
 - 12 Контроль ОТК:Проверить выполнение операции -10%
 - 0 5 015 4214 Вертикально-сверлильная
 - 0 5 020 4214 Вертикально-сверлильная
 - 0 5 025 0109 Зачистка
 - 0 1 030 0125 Промывка
 - 0 5 035 0200 Контроль
 - 0 1 040 7174 Окисление химическое

При добавлении СТО и копировании через буфер обмена его полного обозначения из файла «Результат проектирования» следует выбирать вид СТО на основе его наименования по следующей таблице:

Наименование СТО	Вид
Патрон	Присп
Кондуктор	Присп
Кулачки	Присп
Втулка	Всп.ин-т
Сверло	Режущ.ин-т
Державка	Режущ.ин-т
Резец	Режущ.ин-т
Зенкер	Режущ.ин-т
Напильник	Режущ.ин-т
Зенковка	Режущ.ин-т
Скоба	Ср-ва измер.
Пробка	Ср-ва измер.
Высотомер	Ср-ва измер.
Глубиномер	Ср-ва измер.

Далее – смотри фильмы «ДЕМО - Проектирование ТП на основе ТП-аналога»

Фильм первый «ДЕМО - Перенормирование расхода материалов»

2.2.5. Контрольные вопросы

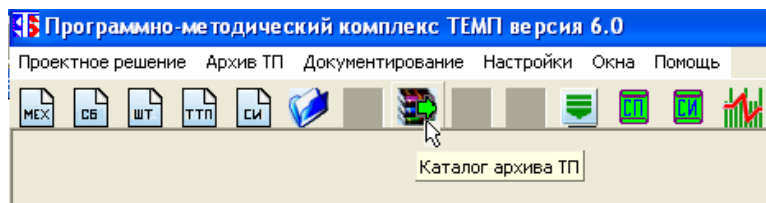
1. Что чаще использует технолог в своей работе: проектирование ТП «с нуля» или на основе ТП-аналога?
2. Что надо делать сначала: проектировать ТП или рассчитывать норму расхода материала?
3. На основе каких данных рассчитывается норма расхода материала?
4. С помощью каких команд в диалоге проектируется ТП? Как выполняются эти команды?
5. Есть ли возможность автоматически добавит в ТП операции Транспортирование?
6. Чем отличается режим копирования объектов (веток объектов) от переноса?
7. Связана ли команда Добавления перехода с кодом операции? Как?

Лабораторная работа №3

«Проектирование на основе ТП-аналога»

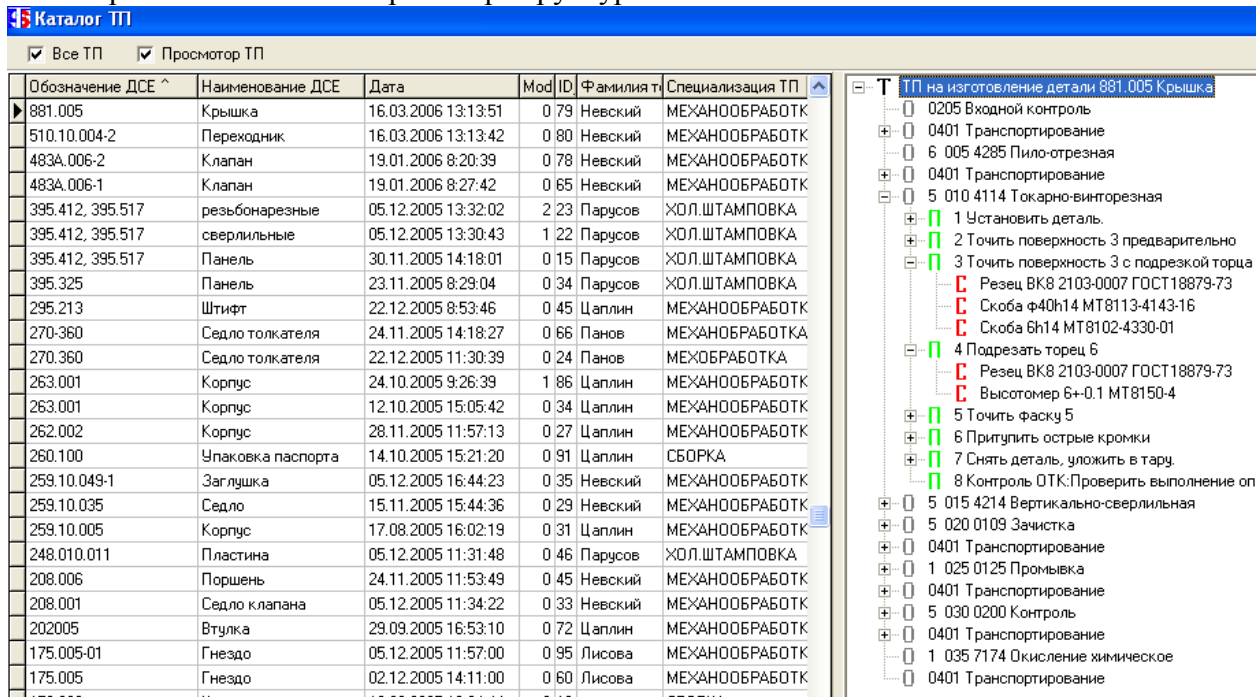
3.1. Проектирование в одном окне

- 2.1. Стартуйте систему из меню программ или двойным кликом левой клавиши мыши по ярлыку на рабочем столе.
- 2.2. Из архива ТП прочитайте ТП-аналог на деталь «Крышка 881.005» для этого выполните команду «Каталог архива ТП»



Выполнение команды «каталог архива ТП»

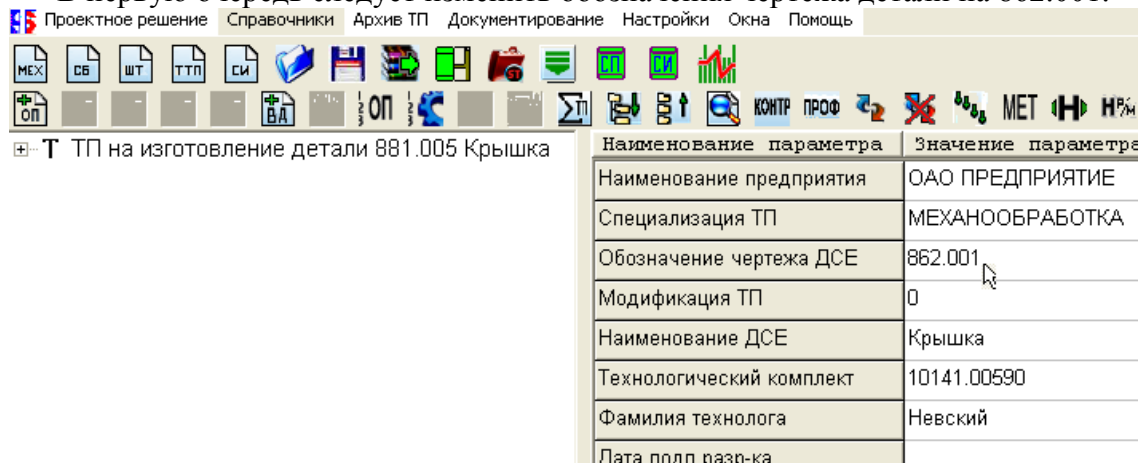
При просмотре каталога архива возможны сортировки по любому параметру, поиск по горячим клавишам и просмотр структуры ТП.



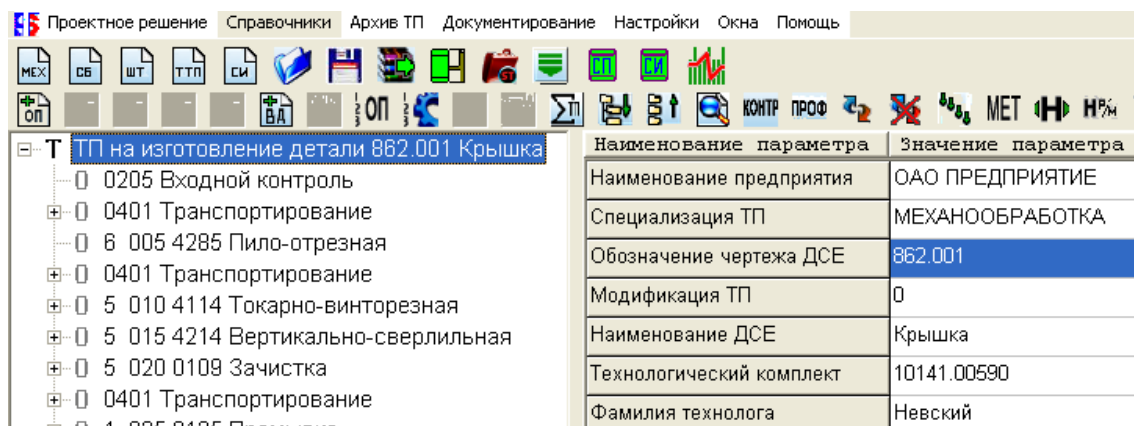
Работа с каталогом архива ТП

2.3. Корректировка параметров ТП

В первую очередь следует изменить обозначения чертежа детали на 862.001.



После внесения изменений в значение одного или нескольких параметров ТП или любого объекта ТП (операции, перехода, СТО) для отображения их в дереве ТП (на окне редактирования слева) необходимо нажать «Enter». Обратите внимание: только после нажатия «Enter» изменение обозначения чертежа будет отображено в дереве ТП.



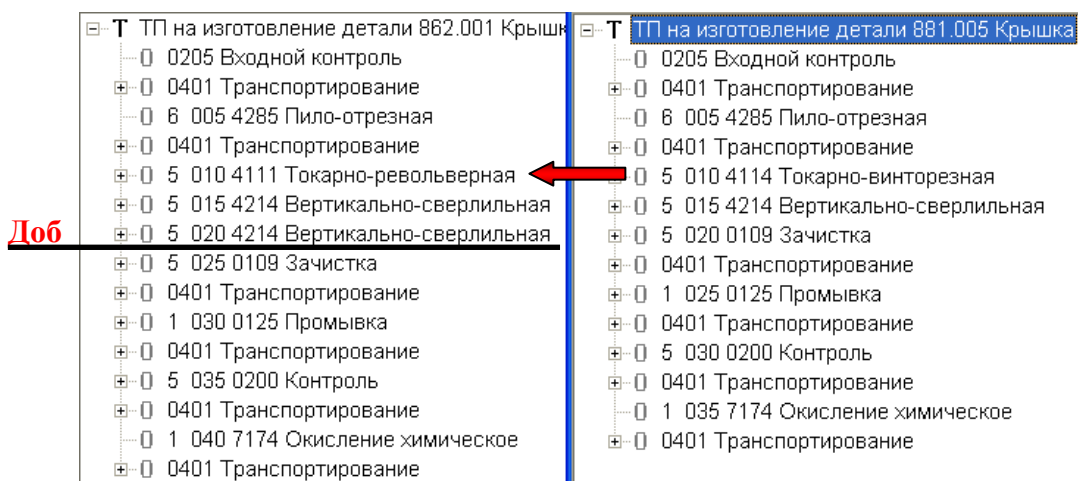
Далее требуется произвести перенормирование расхода материала. (см.п.2.1. Нормирование материала в случае проектирования ТП «с нуля»).

Далее - смотри фильм второй «ДЕМО - Редактирование основы ТП-аналога»

Далее следует внести необходимые исправления в содержание ТП.

На уровне операций – два изменения:

- 1. Замена операции 010**
- 2. Добавление новой операции: 020 Верикально-сверлильная**



- 1. Заменить операцию 010 «Токарно-винторезная» на «Токарно-револьверная»**

Таблицы принятия решений			
Справочник специализации цехов и участков			
N цеха	Специализация ТП	Код вида работ	N участка
1	Гальваника		
10	Горячая штамповка		гшт
10	Термообработка		трм
3	Автоматные операции		авт
3	Высадка		выс
3	Механическая обработка	41,42	мех
3	Обработка пружин		прж
3	Сборка	88	сб
4	Крупный сектор		К.С
4	Механическая обработка	41,42	мех
4	Сборка	88	сб
5	Механическая обработка	41,42	мех
5	Сборка	88	сб
6	Литье		лит
6	Отрезка	2101	отр
6	Штамповка		штп
7	Экспериментальный		
8	ЧПУ		чпу
БТЗ	г.Белев		

В результате получаем сформированными значения параметров «N цеха» и «N участка».

Код операции	4111
N цеха	5
N участка	мех
N рабочего места	
N операции	
Наименование операции	Токарно-револьверная
Обозначения ТД - ссылки	ИОТ N2
Наименование оборудования	

По этой же команде (Определение значения параметра) определяем «Наименование оборудования» - выбираем из таблицы базы данных «Токарные станки» Токарно-револьверный станок мод.1Г340П.

Уточняем значение других параметров новой операции:

Разряд	3	←
УТ		
Количество работающих	1	←
Кол-во одновр.изгот-ых	1	←
Единица нормирования		
Кол-во ДСЕ в партии		
Кшк Козфф.шт-кальк.вр	1	←
СОЖ	эмульсия	←
Тпз	?	
Тшт [мин]	?	
Т основное	?	
Т вспомогательное	?	

Трудоемкость вычислим после проектирования переходов.

- Скопировать операцию 015 «Верикально-сверлильная» перед собой, после чего следует выполнить команду «Нумерации операций».

На уровне переходов и СТО:

Необходимо закончить проектирование операции 010 Токарно-револьверная.

На рисунке линиями показаны одинаковые переходы, рядом с добавляемыми написано «Доб» и только переход «Точить фаску» необходимо изменить на «Расточить фаску».

При копировании переходов мы уже учли повторяющиеся переходы: скопировали переход 1. «Установить деталь». Добавим за ним переходы:

- Центровать торец
- Сверлить отверстие

После перехода 5 Точить пов.3 с подрезкой торца добавим переход:

- Точить канавку 1

После перехода «Подрезать торец 6» - переходы:

- Зенкеровать отв.4
- Расточить фаску 5

Для перехода «Центровать торец 6» добавим специальные СТО:

- вспомогательное приспособление «Втулка МТ6117-4008-71»
- режущий инструмент «Сверло ф15 МТ2312-4002»
- и т.д.

Стандартные СТО можно добавить с помощью классификатора:

Наименование параметра	Значение параметра
№ цеха	5
№ участка	
№ рабочего места	
№ операции	010
Код операции	4111
Наименование операции	Токарно-револьверная
Обозначения ТД - ссылки	ИОТ №2; 60141.03832; 20141.02609
Наим.оборудования	Ток-револьверный станок мод.1Г340П
Сменность	
Профессия	
Разряд	3
УТ	
Количество работающих	1
Кол-во одновр.изгот-ых дет.	1
Единица нормирования	
Кол-во ДСЕ в партии	
Кшк Козфф.шт-кальк.врем.	1
СОЖ	эмульсия
Тпз	31.0

См.п 2.4. Проектирование СТО.

Далее - смотри фильм «ДЕМО - Расчет Тшт операции - формирование комплекта документов»

Расчет трудоемкости операции «Токарно-револьверная» возможен только после того, как определены все То и Тв переходов.

1. Рассчитываем суммарное То
2. Суммарное Тв
3. Расчет Тшт

Сначала необходимо рассчитать То и Тв для переходов. Для вспомогательных переходов (Установить деталь, Притупить острые кромки и т.д.) достаточно ввести вспомогательное время (Тв).

<div> <div>Т</div> <div>ТП на изготовление детали 862.001 Крышка * Рас</div> </div> <div> <div>0 0205 Входной контроль</div> <div>0 0401 Транспортирование</div> <div>0 6 005 4285 Пило-отрезная</div> <div>0 0401 Транспортирование</div> <div>0 5 010 4111 Токарно-револьверная</div> <div>1 1 Установить деталь</div> <div>2 2 Центровать торец 6</div> <div>3 3 Сверлить отверстие 4 предварительно</div> </div>	Наименование п...	Значение параметра
	N перехода	1
	Текст перехода	Установить деталь.
	T основное	
	T вспомогательное	0,2

В системе есть возможность нормировать трудоемкость по любым методикам.

На данном этапе воспользуемся основными зависимостями:

$$V=(3,1415*Ди*В*N)/1000$$

$$\text{Для фрезерования } T_o=L*i/S[\text{мм.мин}]$$

$$\text{Для токарных, сверлильных переходов } T_o=L/(S[\text{об/мин}]*N)$$

Т.е. предполагается, что параметры указанных выше формул уже определены. Для вычисления трудоемкости конкретного перехода необходимо выбрать его нажатием левой клавишей мыши, затем справа – в окне параметров выбрать нужный параметр (V, To) и по правой клавише мыши выбрать команду «Определение значения параметра...»

<div> <div>0 5 010 4111 Токарно-револьверная</div> <div>1 1 Установить деталь.</div> <div>2 2 Центровать торец 6</div> <div>3 3 Сверлить отверстие 4 предварительно</div> <div>4 4 Точить поверхность 3 предварительно</div> <div>5 5 Точить поверхность 3 с подрезкой торца 2</div> <div>6 6 Точить канавку 1</div> <div>7 7 Подрезать торец 6</div> <div>8 8 Зенкеровать отверстие 4</div> <div>9 9 Расточить фаску 5</div> <div>10 10 Притупить острые кромки</div> <div>11 11 Снять деталь. уложить в тару.</div> <div>12 12 Контроль ОТК-проверить выполнение опер</div> <div>0 5 015 4214 Вертикально-сверлильная</div> </div>	УТ	
	Количество работающих	1
	Кол-во одновр. изгот-ых	1
	Единица нормирования	
	Кол-во ДСЕ в партии	10
	Кшк Коэфф. шт-калк. вр	1
	СОЖ	эмульсия
	Тпз	31.0
	Тшт [мин]	
	T основное	3.8
	T вспомогательное	2.6

После опеределения трудоемкости переходов следует выбрать объект «операция» и выполнить аналогичную команду (Определение значения) для параметров: To, Тв и Тшт. В этом случае To будет определено как сумма To переходов, Тв - Тв переходов, а Тшт рассчитано по формуле:

$$T_{шт}=(T_o+T_v)*K_1+T_{пз}/ОП, \text{ где}$$

To - суммарное To переходов

Тв - суммарное Тв

K1- коэффициент

Тпз - подготовительно-заключительное время операции

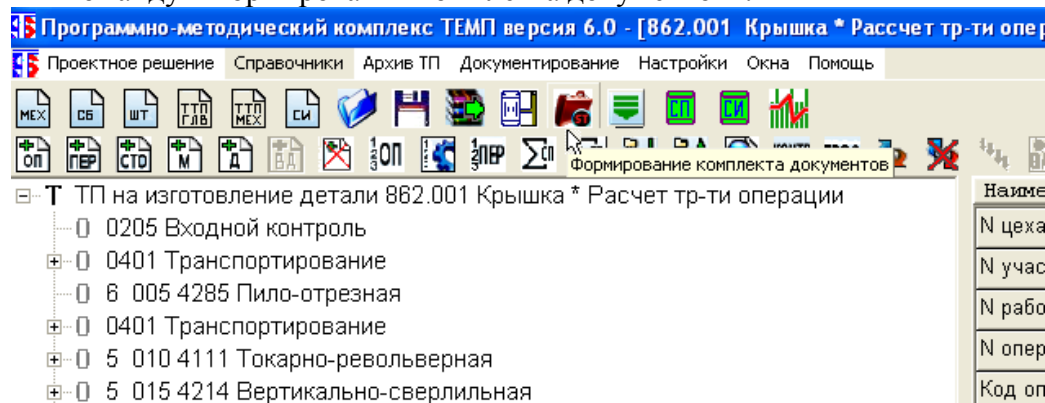
ОП - объем партии

Для формирования контрольных операций достаточно добавить их в нужные места маршрута и выполнить команду «Формирование контрольных операций».

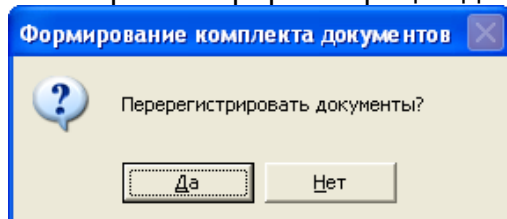
Результат – формирование основы всех контрольных операций: фиксирование средств измерения в виде объектов «Контролируемый размер».

- ⊕ 0 1 030 0125 Промывка
- ⊕ 0 0401 Транспортирование
- ⊕ 0 5 035 0200 Контроль
 - 1 Контроль ОТК - выполнение всех операций согласно тех. процессу.
 - 2 Проверить шероховатость и качество поверхности - внешним осмот
 - 3 Проверить отсутствие забоин, острых кромок - осмотром.
 - 4 Проверить размеры:
 - ↕ ф40h14 MT8113-4143-16 Скоба ф40h14 5%
 - ↕ 8h14 MT8102-4392-05 Скоба 8h14 5%
 - ↕ 5+-0.1 MT8151-4671-08 Глубиномер 5+-0.1 10%
 - ↕ 3.5H12 (+0.12) MT8133-4096 Пробка 3.5H12 10%
 - ↕ 56H12 MT8315-4040 Пробка 56H12 10%
 - ↕ 20.5+-0.1 MT8150-4401-01 Высотомер 20.5+-0.1 10%
 - ↕ ф30H14 (+0.52) MT8133-4151-09 Пробка 30H14 5%
 - ↕ 20+-0.1 MT8151-4700 Глубиномер 16+-0.5 5%
 - ↕ ф6.5H14 MT8133-4079 Пробка 6.5H14 5%
 - ↕ ф6H14 MT8133-4079 Пробка 6H14 5%
 - 5 Детали уложить в тару.
 - Ящик покупной
- ⊕ 0 0401 Транспортирование

Для просмотра результатов проектирования ТП в виде комплекта документов выполним команду «Формирования комплекта документов».



На вопрос о перерегистрации документов ответим положительно



и после уточнения для каждого типа документа (код обозначения документа до точки) начального регистрационного номера (окончание обозначения документа) выполним команду формирования комплекта

Комплект документов на изготовление детали(сборочной единицы)

Утверждение свободных регистрационных номеров документов

Код типа док, обозн-е, макет, наим-е, ГОСТ, Н форм документа	Свободный рег.номер
10141 Обозначение технологического комплекта	590
01141 ТЛ 200 Титульный лист ГОСТ 3.1105-84 форма 2	0
40141 ВТД 212 Ведомость ТД ГОСТ 3.1122-84 форма 5,5а	0
42141 ВО 205 Ведомость оснастки ГОСТ 3.1122-84 форма 3,3а	556
60141 ОК 206 Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3	3832
60103 ОКК 208 Опер.контрольн.карта ГОСТ 3.1502-85 форма 2,2а	1268
20103 КЭ 305 Карта эскизов ГОСТ 3.1105-84 форма 7,7а	734
20141 КЭ 305 Карта эскизов ГОСТ 3.1105-84 форма 7,7а	2609

Формирование комплекта

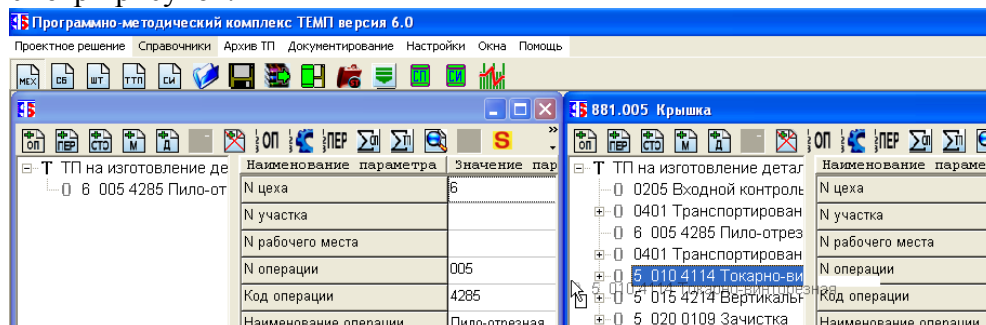
В результате – перечень документов комплекта, любой из которых можно посмотреть в виде редакторе WORD.

Комплект документов на изготовление детали(сборочной единицы) 862.001 Крышка * Резул					
Объект документирования	Обозначение	Наименование документа		Лист	Листов
ТП	01141.00000	ТЛ 200	Титульный лист ГОСТ 3.1105-84 форма 2	1	19
ТП	40141.00000	ВТД 212	Ведомость ТД ГОСТ 3.1122-84 форма 5,5а	2	1
ТП	10141.00590	МК 203	Марш-операц.карта ГОСТ 3.1118-82 форма 1,1б	3	2
ТП	42141.00556	ВО 205	Ведомость оснастки ГОСТ 3.1122-84 форма 3,3а	5	3
Операция N010 4111 Токарно-револьверная	60141.03832	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3	8	3
Операция N010 4111 Токарно-револьверная	20141.02609	КЭ 305	Карта эскизов ГОСТ 3.1105-84 форма 7,7а	11	1
Операция N015 4214 Вертикально-сверлильная	60141.03833	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3	12	1
Операция N015 4214 Вертикально-сверлильная	20141.02610	КЭ 305	Карта эскизов ГОСТ 3.1105-84 форма 7,7а	13	1
Операция N020 4214 Вертикально-сверлильная	60141.03834	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3	14	1
Операция N020 4214 Вертикально-сверлильная	20141.02611	КЭ 305	Карта эскизов ГОСТ 3.1105-84 форма 7,7а	15	1
Операция N025 0109 Зачистка	60141.03835	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3	16	1
Операция N035 0200 Контроль	60103.01268	ОКК 208	Опер.контрольн.карта ГОСТ 3.1502-85 форма 2,2а	17	2
Операция N035 0200 Контроль	20103.00734	КЭ 305	Карта эскизов ГОСТ 3.1105-84 форма 7,7а	19	1

Любой документ комплекта может быть просмотрен по двойному клику лево клавиши мыши в редакторе WORD и, при необходимости выведен на печать.

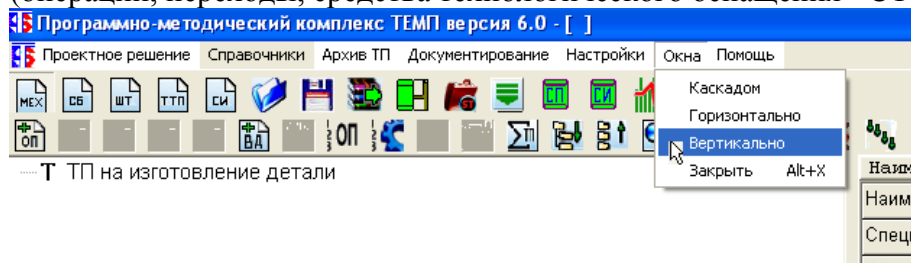
Особый случай – формирование текстово-графических документов карт эскизов(КЭ). После проектирования ТП автоматически формируется их текстовая часть – штамп карты эскизов. Графическая часть, созданная в любой графической системе может быть вставлена в документ редактора WORD в виде графического файла. Возможна также генерация карт эскизов в среде конкретной конструкторской системы. Для этого достаточно передать в нее значения текстовых параметров как значения параметров графической параметрической модели.

При переносе объектов из окна в окно не возможен режим переноса во избежание порчи исходного ТП-аналога. Если же мы пользуемся данным приемом в рамках одного окна, то возможны переключения режимов: «копирование - перенос» объектов. И в том и в другом случае возможно работать с копированием (перемещением) либо конкретного объекта с параметрами либо целой ветви объектов (операция с входящими в нее переходами и СТО) – смотри рисунок.



Копирование объектов ТП-аналога при работе в многооконном редакторе.

Выберите, например, вертикальную ориентацию окон. Далее проектирование нового ТП будет вестись в многооконном режиме с помощью команд, позволяющих копировать объекты ТП (операции, переходы, средства технологического оснащения - СТО) между окнами.



Выбор вертикальной ориентации окон проектирования.

Спроектируйте новый ТП с помощью переноса объектов ТП-аналога. Для этого выберите указателем мыши на правом окне (окне ТП-аналога) нужный объект, нажмите левую клавишу мыши и удерживая ее переместите выбранный объект к объекту нового ТП (левое окно), после которого требуется вставка. На рисунке операция 010 Токарно-винторезная копируется за операцией 005 Пило-отрезная.

При завершении копирования нужного состава операций нового ТП следует выполнить команду «Нумерация операций»(см.панель иконок текущего окна), в результате выполнения которой операции будут пронумерованы начиная с номера 5 с шагом 5.

3.3. Контрольные вопросы

1. Как найти ТП по обозначению чертежа ДСЕ?
2. Какой ТП необходимо спроектировать? Его можно увидеть в методичке, демо-фильме или в файле «Результат проектирования»?
3. Как эффективнее проектировать Токарно-револьверную операцию на основе Токарно-винторезной?
4. На основе чего рассчитывается трудоемкость выполнения операции?
5. Можно ли автоматически сформировать содержание контрольных операций?
6. Сколько окон редактирования необходимо для проектирования ТП «с нуля»? На основе ТП-аналога?

Рис.4.1. Чтение из архива обобщенного ТП

Объявить параметры:

Имя параметра	Наименование	Тип	Нач.значение
D_РежЧасти	Диаметр режущей части	Веществ.	8,8
D_Хвостовика	Диаметр хвостовика	Веществ.	8,8
L_РежЧасти	Длина режущей части	Веществ.	15
LOбщ	Длина общая	Веществ.	70
Фаска	Фаска	Симв.	0,6x45°
ГлУгВПлане	Главный угол в плане	Веществ.	140
КонусМорзе	Конус Морзе	Целый	3
ТипХвост	Тип хвостовика	Симв.	Цил
ТипТокОбраб	Тип токарной обработки	Симв.	ЧПУ
ПрипD_РежЧ	Припуск на D_РежЧасти	Симв.	2
ПрипD_Хвостовика	Припуск на D_Хвостовика	Симв.	2

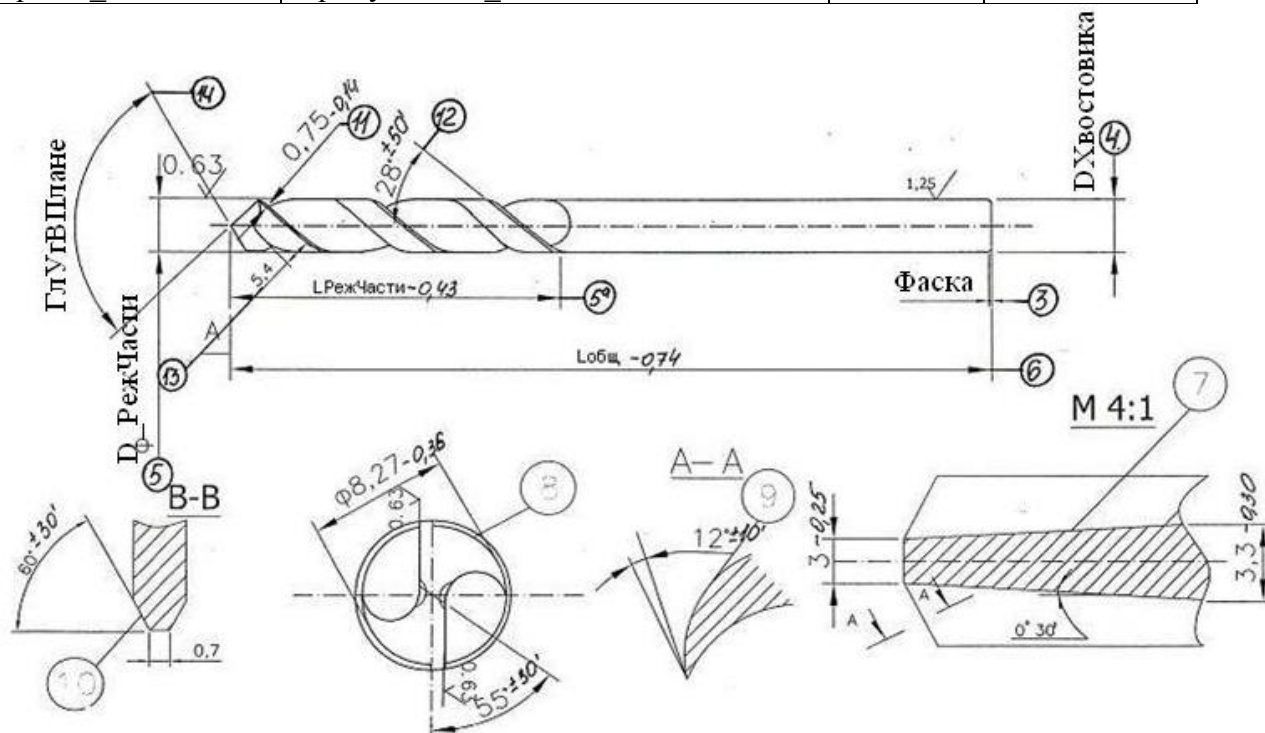


Рис.4.2. Модель сверла спирального

4.3. Правила существования объектов

Объекты ТП (операции, переходы) должны присутствовать в ТП не всегда. Необходимо сформировать правила существования некоторых из них:

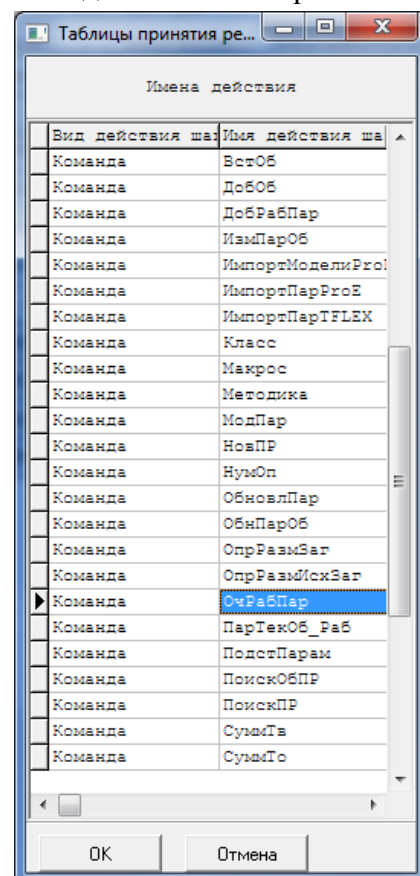
Для операции 010 Токарная с ЧПУ правило ее существования: ТипТокОбраб=ЧПУ

Для операции 010 Токарно-винторезная ТипТокОбраб^=ЧПУ

Обратите внимание, операции имеют одинаковый номер - присутствие двух этих операций в ТП сразу исключено.

Операция 015 Вертикально-фрезерная должна присутствовать в ТП только для случая если сверло имеет конический тип хвостовика: ТипХвост=Кон

Операции 020 и 025 должны присутствовать в ТП только в случае когда диаметр режущей части сверла больше или равен 10 мм, т.е. выполняется условие D_РежЧасти>9,99



Пример:

*D_РежЧасти 8,8 Диаметр режущей части;*Dхвостовика...

В шаге объявления параметров необходимо вписать вызов графического файла «СверлоСпирЦилХвост»

Наименование	Значение
Номер шага ме	2
Правило	
Вид действия	LocDcl
Имя действия	
Аргументы дей	*D_РежЧасти 8,8 D режущей части;
Имя таблицы	
Условие перех	
Код следующего	
Код следующего	
Комментарий	
Имя графическ	СверлоСпирЦилХвост

4.4.3.Формирование правил существования объектов.

Изменения ТП в связи с изменением значения параметров модели необходимо вживить в ТАТП:

Правила существования объектов ТП(операций) формируются как параметры этих объектов «Правило»:

The screenshot shows a software interface with a list of operations on the left and a table of parameters on the right. The list of operations includes:

- Условие Действие LocDcl .ТипТокОбраб ЧПУ Тип токарной об
- 9 005 0199 Заготовительная
- 8 2 010 4233 Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ
- 1 Установить деталь в кулачковый патрон по глубомеру и за
- Условие Действие D=D_РежЧасти Табл
- Условие Действие Табл ПрипРежЧСверла
- Условие Действие Команда УдРабПар D Табл
- Условие Действие D=D_РежЧасти+Припуск Табл
- Условие Действие L=L_РежЧасти Табл
- Условие Действие Табл Тшт_ТокОбраб

The table of parameters on the right has the following columns: Наименова... and Значение параметра. The rows include:

- Инстр. охр. тр
- Фамилия начал
- Литера
- Правило
- Параметры для
- Текст для тех
- Табельный N и

4.4.4.Формирование методики расчета трудоемкости выполнения токарной операции.

The screenshot shows a software interface with a list of operations and a table of parameters. The list of operations includes:

- 8 2 010 4233 Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ
- 1 Установить деталь в кулачковый патрон по глубомеру и за
- Условие Действие D=D_РежЧасти Табл
- Условие Действие Табл ПрипРежЧСверла
- Условие Действие Команда УдРабПар D Табл
- Условие Действие D=D_РежЧасти+Припуск Табл
- Условие Действие L=L_РежЧасти Табл
- Условие Действие Табл Тшт_ТокОбраб
- Условие Действие Команда ДобРабПар ТекОп/ОП Табл
- Условие Действие Табл КоэфТпз
- Условие Тшт<>Null Действие Тпз=K1*Тшт Табл
- Условие Действие Команда ИзмПарОб ТекОп Табл
- Условие Действие Команда УдРабПар Тшт Табл
- 2 Торцевать поверхность с двух сторон в размер
- Пластина 2004-2564
- Шаблон 8381-9097
- Штангенцикуль 8700-9001

Ввести шаги методики следует следующим образом:

Получить с ЦИСА пруток

8

2

010

4233

Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ

1

Установить деталь в кулачковый патрон по глубометру

Условие

Действие

D=D_РежЧасти

Табл

ПрипРежЧСверла

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

D

Табл

Условие

Действие

D=D_РежЧасти+Припуск

Табл

Условие

Действие

L=L_РежЧасти

Табл

Условие

Действие

Табл

Тшт_ТокОбраб

Условие

Действие

Команда

ДобРаБПар

ТекОп/ОП

Табл

Условие

Действие

Табл

КоэфТпз

Условие

Тшт<>Null

Действие

Тпз=K1*Тшт

Табл

Условие

Действие

Команда

ИзмПарОб

ТекОп

Табл

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

Тшт

Табл

2

Торцевать поверхность с двух сторон в размер

Наименование параметра

Значение параметра

Номер шага методики

4

Правило

Вид действия шага метод

Имя действия шага метод

Аргументы действия шага

D=D_РежЧасти

Имя таблицы

Условие перехода на сле

Код следующего шага мет

Код следующего шага мет

Комментарий

Имя графического файла

Получить с ЦИСА пруток

8

2

010

4233

Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ

1

Установить деталь в кулачковый патрон по глубометру

Условие

Действие

D=D_РежЧасти

Табл

ПрипРежЧСверла

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

D

Табл

Условие

Действие

D=D_РежЧасти+Припуск

Табл

Условие

Действие

L=L_РежЧасти

Табл

Условие

Действие

Табл

Тшт_ТокОбраб

Условие

Действие

Команда

ДобРаБПар

ТекОп/ОП

Табл

Условие

Действие

Табл

КоэфТпз

Условие

Тшт<>Null

Действие

Тпз=K1*Тшт

Табл

Условие

Действие

Команда

ИзмПарОб

ТекОп

Табл

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

Тшт

Табл

2

Торцевать поверхность с двух сторон в размер

Наименование параметра

Значение параметра

Номер шага методики

5

Правило

Вид действия шага метод

Имя действия шага метод

Аргументы действия шага

Имя таблицы

ПрипРежЧСверла

Условие перехода на сле

Код следующего шага мет

Код следующего шага мет

Комментарий

Имя графического файла

Получить с ЦИСА пруток

8

2

010

4233

Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ

1

Установить деталь в кулачковый патрон по глубометру

Условие

Действие

D=D_РежЧасти

Табл

ПрипРежЧСверла

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

D

Табл

Условие

Действие

D=D_РежЧасти+Припуск

Табл

Условие

Действие

L=L_РежЧасти

Табл

Условие

Действие

Табл

Тшт_ТокОбраб

Условие

Действие

Команда

ДобРаБПар

ТекОп/ОП

Табл

Условие

Действие

Табл

КоэфТпз

Условие

Тшт<>Null

Действие

Тпз=K1*Тшт

Табл

Условие

Действие

Команда

ИзмПарОб

ТекОп

Табл

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

Тшт

Табл

2

Торцевать поверхность с двух сторон в размер

Наименование параметра

Значение параметра

Номер шага методики

6

Правило

Вид действия шага метод

Команда

Имя действия шага метод

УдРаБПар

Аргументы действия шага

D

Имя таблицы

Условие перехода на сле

Код следующего шага мет

Код следующего шага мет

Комментарий

Имя графического файла

Получить с ЦИСА пруток

8

2

010

4233

Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ

1

Установить деталь в кулачковый патрон по глубометру

Условие

Действие

D=D_РежЧасти

Табл

ПрипРежЧСверла

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

D

Табл

Условие

Действие

D=D_РежЧасти+Припуск

Табл

Условие

Действие

L=L_РежЧасти

Табл

Условие

Действие

Табл

Тшт_ТокОбраб

Условие

Действие

Команда

ДобРаБПар

ТекОп/ОП

Табл

Условие

Действие

Табл

КоэфТпз

Условие

Тшт<>Null

Действие

Тпз=K1*Тшт

Табл

Условие

Действие

Команда

ИзмПарОб

ТекОп

Табл

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

Тшт

Табл

2

Торцевать поверхность с двух сторон в размер

Наименование параметра

Значение параметра

Номер шага методики

7

Правило

Вид действия шага метод

Имя действия шага метод

Аргументы действия шага

D=D_РежЧасти+Припуск

Имя таблицы

Условие перехода на сле

Код следующего шага мет

Код следующего шага мет

Комментарий

Имя графического файла

Получить с ЦИСА пруток

8

2

010

4233

Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ

1

Установить деталь в кулачковый патрон по глубометру

Условие

Действие

D=D_РежЧасти

Табл

ПрипРежЧСверла

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

D

Табл

Условие

Действие

D=D_РежЧасти+Припуск

Табл

Условие

Действие

L=L_РежЧасти

Табл

Условие

Действие

Табл

Тшт_ТокОбраб

Условие

Действие

Команда

ДобРаБПар

ТекОп/ОП

Табл

Условие

Действие

Табл

КоэфТпз

Условие

Тшт<>Null

Действие

Тпз=K1*Тшт

Табл

Условие

Действие

Команда

ИзмПарОб

ТекОп

Табл

Условие

Действие

Команда

УдРаБПар

Тшт

Табл

2

Торцевать поверхность с двух сторон в размер

Наименование параметра

Значение параметра

Номер шага методики

8

Правило

Вид действия шага метод

Имя действия шага метод

Аргументы действия шага

L=L_РежЧасти

Имя таблицы

Условие перехода на сле

Код следующего шага мет

Код следующего шага мет

Комментарий

Имя графического файла

Получить с ЦИСа пруток		Наименование параметра	Значение параметра
8	2 010 4233 Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ	Номер шага методики	14
1	Установить деталь в кулачковый патрон по глубине	Правило	
Условие	Действие D=D_РежЧасти Табл	Вид действия шага метод	Команда
Условие	Действие Табл ПрипРежЧСверла	Имя действия шага метод	УдРабПар
Условие	Действие Команда УдРабПар D Табл	Аргументы действия шага	Тшт
Условие	Действие D=D_РежЧасти+Припуск Табл	Имя таблицы	
Условие	Действие L=L_РежЧасти Табл	Условие перехода на сле	
Условие	Действие Табл Тшт_ТокОбраб	Код следующего шага мет	
Условие	Действие Команда ДобРабПар ТекОп/ОП Табл	Код следующего шага мет	
Условие	Действие Табл КозфТпз	Комментарий	
Условие	Тшт<>Null Действие Тпз=К1*Тшт Табл	Имя графического файла	
Условие	Действие Команда ИзмПарОб ТекОп Табл		
Условие	Действие Команда УдРабПар Тшт Табл		
2	Торцевать поверхность с двух сторон в размер		

4.4.5.Формирование методики определения диаметра и длины припускного центра.

Проектное решение Справочники Архив ТП Документирование Сервис Окна Справка		Наименова...	Значение параметра
Державка 6502-9254		Номер шага ме	15
Пластина 2004-1006		Правило	
Штангенцикуль 8700-9001		Вид действия	
5 Проточить конус Морзе с припуском @ПрипD_Хвостовика		Имя действия	
Державка 6502-9254		Аргументы дей	Динстр=@D_РежЧасти
Пластина 2004-1006		Имя таблицы	
Штангенцикуль 8700-9001		Условие перех	
Условие Действие Динстр=@D_РежЧасти Табл		Код следующег	
Условие Действие Табл ТехнолЦентра		Код следующег	
6 Точить припускной центр Ф @Дцентра на длину L=@Лцентра		Комментарий	
Державка 6502-9254		Имя графическ	
Пластина 2004-1006			
Штангенцикуль 8700-9001			
7 Центровать отверстие ØЗмм (3)			
Центровка 51007-503			

ТехнолЦентра Технологические центра фрез, зенкеров, разверток		
Динстр	Дцентра	Лцентра
4,999	0	0
10	5	6
15	6	7
20	7	8
30	8	8
35	9	8
40	10	8
50	12	8

Рис.Определение диаметра и длины припускного центра на основе диапазона значения диаметра инструмента (сверла)

4.5. Сформированный ТАТП

После внесения всех вышеописанных в 4.4 шагов методики ОТП превращается в ТАТП:

Т	ТП на изготовление детали ТАТП Сверло спиральное Сверло спиральное с цилиндрически
У	Условие Действие Команда ОчРабПар Табл
У	Условие Действие LocDcl *D_РежЧасти 8,8 D режущей части;*D_Хвостовика 8,8 D хв
У	Условие Действие LocDcl .ТипТокОбраб ЧПУ Тип токарной обработки;.ПрипD_РежЧ 2
9	005 0199 Заготовительная
8	2 010 4233 Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ
1	Установить деталь в кулачковый патрон по глубомеру и закрепить.
У	Условие Действие D=D_РежЧасти Табл
У	Условие Действие Табл ПрипРежЧСверла
У	Условие Действие Команда УдРабПар D Табл
У	Условие Действие D=D_РежЧасти+Припуск Табл
У	Условие Действие L=L_РежЧасти Табл
У	Условие Действие Табл Тшт_ТокОбраб
У	Условие Действие Команда ДобРабПар ТекОп/ОП Табл
У	Условие Действие Табл КоэфТпз
У	Условие Тшт<>Null Действие Тпз=K1*Тшт Табл
У	Условие Действие Команда ИзмПарОб ТекОп Табл
У	Условие Действие Команда УдРабПар Тшт Табл
2	Торцевать поверхность с двух сторон в размер
3	Проточить Ø@D_РежЧасти с припуском @ПрипD_РежЧасти
4	Переустановить деталь.
5	Проточить Ø@D_Хвостовика с припуском @ПрипD_Хвостовика
5	Проточить конус Морзе с припуском @ПрипD_Хвостовика
У	Условие Действие Динстр=@D_РежЧасти Табл
У	Условие Действие Табл ТехнолЦентра
6	Тошить припускной центр ф @Диаметра на длину L=@Тшт

После добавления в ТАТП всех шагов методики необходимо выполнить команду «Нумерация шагов методики»

4.6. Результат автоматического проектирования

Теперь можно провести тест на автоматическое проектирование ТП на изготовление сверла на основе ТАТП.

Для этого выполнимиспользуем команду выполнения методики-проектного решения «Проектирование ТП на основе типового алгоритмизированного ТП». На вопрос в начале выполнения методики «Записывать ТАТП в архив?» надо ответить «ДА». Если не производились в нем никакие изменения можно ответить отрицательно.

Проектное решение Справочники Архив ТП Документирование Сервис Окна Справка

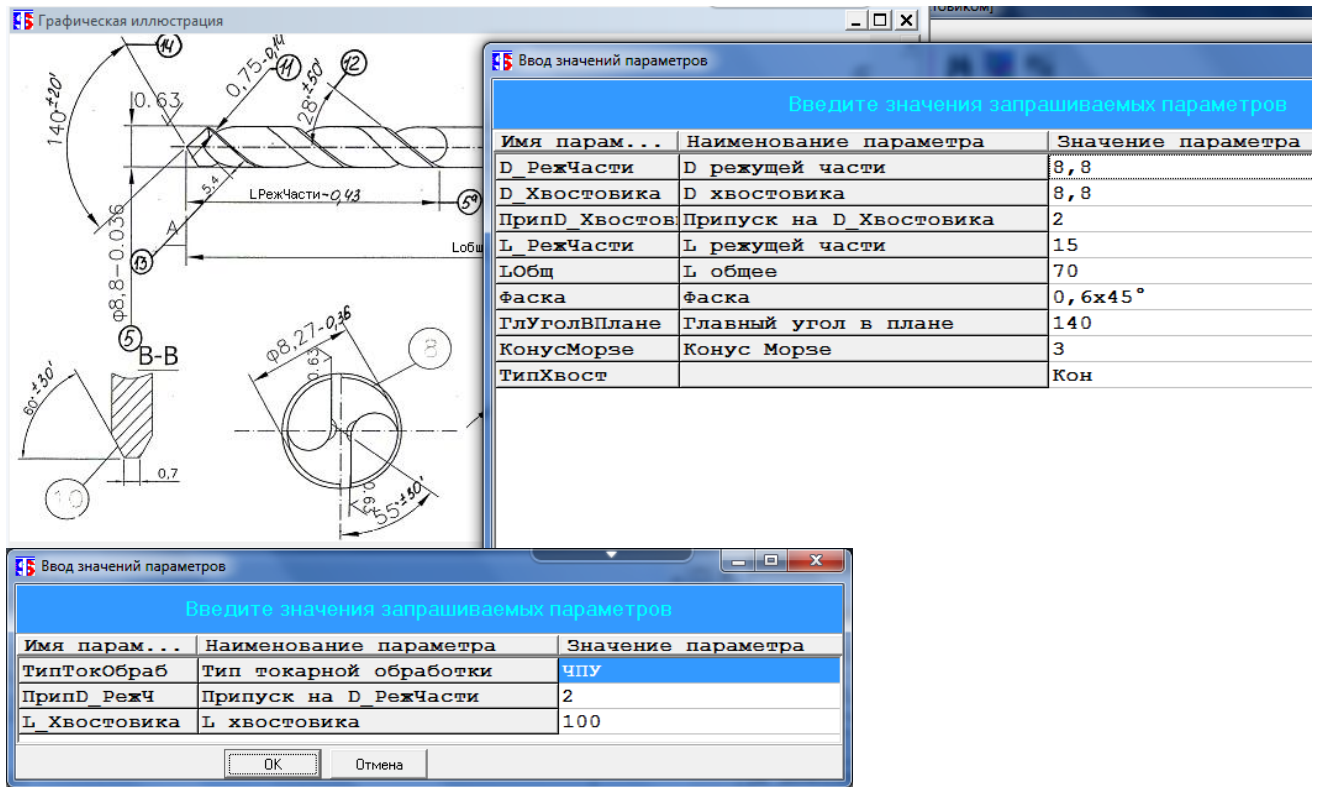
Мех Св УТ ТП МТО СА АТТ МЕТ Выполнение методики-ПР

Наименова...	Значение
Наименование	ФГУП ММПП
Специализация	МЕХАНООБРА
Обозначение ч	ТАТП Сверл
Модификация п	0
Наименование	Сверло спи
Обозначение Т	
Технологическ	10141.0001
фамилия техно	Яковлева
Дата подп.раз	
фамилия прове	
фамилия норми	Бологова
фамилия метро	Кислов

Т	ТП на изготовление детали ТАТП Сверло спиральное Сверло спир
У	Условие Действие Команда ОчРабПар Табл
У	Условие Действие LocDcl *D_РежЧасти 8,8 D режущей части;
У	Условие Действие LocDcl .ТипТокОбраб ЧПУ Тип токарной об
9	005 0199 Заготовительная
П	Получить с ЧИСа пруток
8	2 010 4233 Токарная с ЧПУ ТипТокОбраб=ЧПУ
1	Установить деталь в кулачковый патрон по глубомеру и за
У	Условие Действие D=D_РежЧасти Табл
У	Условие Действие Табл ПрипРежЧСверла
У	Условие Действие Команда УдРабПар D Табл
У	Условие Действие D=D_РежЧасти+Припуск Табл
У	Условие Действие L=L_РежЧасти Табл
У	Условие Действие Табл Тшт_ТокОбраб
У	Условие Действие Команда ДобРабПар ТекОп/ОП Табл
У	Условие Действие Табл КоэфТпз

4.6.1. Уточнение значений параметров модели

В начале выполнения команды уточним значение параметров модели: выполним проектирование ЕТП для двух вариантов его структуры – с диаметром режущей части до 10-ти и свыше 10-ти мм. Убедимся что наш ТАТП работает.



При значении D реж.части менее 10 мм получаем ТП без операции 020 и 025.

- ТП на изготовление детали ТАТП Сверл
- 0 9 005 0199 Заготовительная
 - 0 8 2 010 4233 Токарная с ЧПУ
 - 0 015 4261 Вертикально-фрезерная
 - 0 2 030 4114 Токарно-винторезная
 - 0 ВТК 035 0200 Контроль
 - 0 ВТК 040 0200 Контроль
 - 0 7 045 5000 Термическая обработка
 - 0 7 050 5000 Термическая обработка
 - 0 ВТК 055 0200 Контроль
 - 0 6 2 060 2156 Правка
 - 0 2 065 4131 Круглошлифовальная
 - 0 6 2 075 2101 Отрезка
 - 0 6 2 070 2156 Правка
 - 0 2 080 4236 Шлифовальная с ЧПУ
 - 0 2 085 0108 Слесарная
 - 0 ВТК 090 0200 Контроль
 - 0 095 0801 Консервация

Если мы задаем в исходных данных D реж.части например, 12, то структура ТП меняется.

4.6.3. Комплект технологической документации

Сформируйте для этого случая комплект документов и отдокументируйте маршрутно-операционную карту:

Комплект

Комплект документов

10141

на

изготовление ДСЕ ТАТП Сверло спиральное Сверло спиральное с

Объект документирования	Обозначение	Наименование документа		Лист	Листов
ТП	01141.00330	ТЛ 200	Титульный лист ГОСТ 3.1105-84 форма 2	1	16
ТП	40141.00158	ВТД 212	Ведомость ТД ГОСТ 3.1122-84 форма 5,5а	2	1
ТП	10141.00425	МК 203	Маршр-операц.карта ГОСТ 3.1118-82 форма 1,16	3	3
Операция N010 4233 Токарная с ЧПУ	60141.04074	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3,2а	6	1
Операция N015 4261 Вертикально-фрезерная	60141.04075	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3,2а	7	1
Операция N030 4114 Токарно-винторезная	60141.04076	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3,2а	8	1
Операция N035 0200 Контроль	60103.02193	ОКК 208	Опер.контролн.карта ГОСТ 3.1502-85 форма 2,2а	9	1
Операция N040 0200 Контроль	60103.02194	ОКК 208	Опер.контролн.карта ГОСТ 3.1502-85 форма 2,2а	10	1
Операция N055 0200 Контроль	60103.02195	ОКК 208	Опер.контролн.карта ГОСТ 3.1502-85 форма 2,2а	11	1
Операция N065 4131 Круглошлифовальная	60141.04077	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3,2а	12	1
Операция N080 4236 Шлифовальная с ЧПУ	60141.04078	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3,2а	13	1
Операция N085 0108 Слесарная	60141.04079	ОК 206	Операционная карта ГОСТ 3.1404-86 форма 3,2а	14	1
Операция N090 0200 Контроль	60103.02196	ОКК 208	Опер.контролн.карта ГОСТ 3.1502-85 форма 2,2а	15	1

A003	9	005	0199	Заготовительная	42141.01011
B004	Аризовно-отрезной				
O005	Получить с ЦИСа пруток				
A006	8	2	010	4233 Токарная с ЧПУ	60141.00905
B007	Токарный станок с ЧПУ HASS				25
A008		020	4261	Вертикально-фрезерная	ИОТ №4; 60141.00906
A009	2	025	0108	Слесарная	ИОТ№5; 60141.00907
B010	Верстак				25
A011	2	030	4114	Токарно-винторезная	ИОТ N1; 60141.00908
B012	16K20				25
A013	БТК	035	0200	Контроль	ИОТ №24; 60103.02343
B014	Стол ОТК				25
A015	БТК	040	0200	Контроль	ИОТ №24; 60103.02344
B016	Стол ОТК				25

Контрольные вопросы:

1. Постановка задачи автоматического проектирования.
2. Исходные данные.
3. Автоматическое изменение структуры ТП. Правила существования объектов
4. Автоматизированное определение трудоемкости
5. Возможности автоматического проектирования ТП на основе ТАТП. Примеры.
6. Результаты автоматического проектирования ТП.