

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования

Согласовано
Декан ММФ
канд. техн. наук, доцент
_____С.Б. Сапожков
«__»_____2006 г.

Утверждаю
Зам. директора по УР
канд. техн. наук, доцент
_____А.Б. Ефременков
«__»_____2006 г.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ В САРР АДЕМ

Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «САПР
ТП» для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения»

УДК

Автоматизированная подготовка технологической документации в САПР ADEM. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «САПР ТП» для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» всех форм обучения.– Юрга: ИПЛ ЮТИ ТПУ, 2006. – 16 с.

Составители: ст. преподаватель А.В. Вальтер
ст. преподаватель А.А. Сапрыкин

Рецензент Зав. каф. ИС, канд. тех. М.А. Корчуганова
наук, доцент

Методические указания рассмотрены и рекомендованы для издания методическим семинаром кафедры «Технология машиностроения»
« ____ » _____ 200 г.

Зав. кафедрой,
доцент, канд. техн. наук _____ А.А. Моховиков

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: изучить принципы функционирования систем автоматизированной подготовки технологической документации.

Задачи работы: научиться разрабатывать технологическую документацию в автоматизированном режиме с использованием библиотек средств технологического оснащения.

2. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Перед началом лабораторного занятия студент обязан самостоятельно ознакомиться с данными методическими указаниями, усвоить теоретические сведения согласно п. 3, назначение и структуру объекта исследования (модуль ADEM CAPP) согласно п.4, подготовить бланк отчёта. Титульный лист оформить в соответствии с приложением 1. В начале занятия преподаватель производит проверку уровня подготовки студента к выполнению данной работы. В случае если уровень не соответствует перечисленным выше требованиям, студент не допускается к выполнению лабораторной работы.
2. Получить задание для выполнения работы (маршрут технологического процесса).
3. Включить компьютер, войти в операционную систему.
4. Запустить систему ADEM, модуль ADEM CAPP.
5. Создать новый технологический процесс, задать параметры операций и переходов, добавить сведения о средствах технологического оснащения.
6. Добавить эскизы для 2 – 3 операций механической обработки.
7. Сгенерировать комплект технологической документации, выполнить проверку его корректности.
8. Сохранить файл на диске в папке «Мои документы».
9. Внести данные по работе в отчёт.
10. Выйти из системы ADEM.
11. Записать выводы по работе согласно п.7.
12. Произвести защиту лабораторной работы согласно имеющемуся отчёту, созданным в результате работы файлам и контрольным вопросам, приведённым в п. 10.

3. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Для автоматизации подготовки технологической информации используются системы автоматизированного проектирования классов TDM (Technologic Data Management) и CAPP (Computer-Aided Product Processing). Системы данных классов предназначены для создания технологических процессов изготовления изделий и разработки комплекта технологической документации, а также обеспечивают полную информационную поддержку данных технологического процесса.

Информация о технологическом процессе в таких системах, как правило, представляется в иерархическом виде (рис. 1):

- на первом уровне сосредоточены данные, касающиеся проекта в целом;
- на втором уровне – данные об операциях, выполняемых в технологическом процессе;
- на третьем уровне – данные о технологических и вспомогательных переходах;
- на четвёртом уровне – о средствах технологического оснащения.

В соответствии с порядком следования уровней информации выстраивается и порядок проектирования технологического процесса. Причём при создании маршрута в качестве основы могут использоваться техпроцессы-аналоги.

Основой автоматизации в системах TDM и CAPP являются базы данных (библиотеки), которые содержат информацию о стандартных и типовых средствах технологического оснащения, оборудовании, типовых переходах и операциях, припусках, режимах обработки, бланках документации установленной формы и т. д.

Основными преимуществами использования систем автоматизированной подготовки технологической документации являются:

- сокращение сроков технологической подготовки производства за счёт частичной автоматизации труда технолога;
- простота внесения изменений в разработанный технологический процесс;
- надёжность хранения данных за счёт возможности использования политик учётных записей и дублирования ценной информации;
- простота тиражирования;
- возможность совместной (коллаборативной) работы технологов над различными частями одного проекта;
- простота обмена информацией между различными подразделениями предприятия.

В состав системы «CAD/CAM/CAPP ADEM» входит модуль, реализующий функциональность системы автоматизированной подготовки технологической документации. Данный модуль предназначен для выполнения следующих задач:

- накопление, редактирование и хранение исходной информации, необходимой для формирования документации;
- взаимодействие с другими модулями системы ADEM для создания эскизов и разработки управляющих программ;
- извлечение нормативно-справочной информации из таблиц баз данных;
- формирование документации, т.е. получение всех необходимых при проектировании техпроцесса технологических документов;
- просмотр результатов формирования.

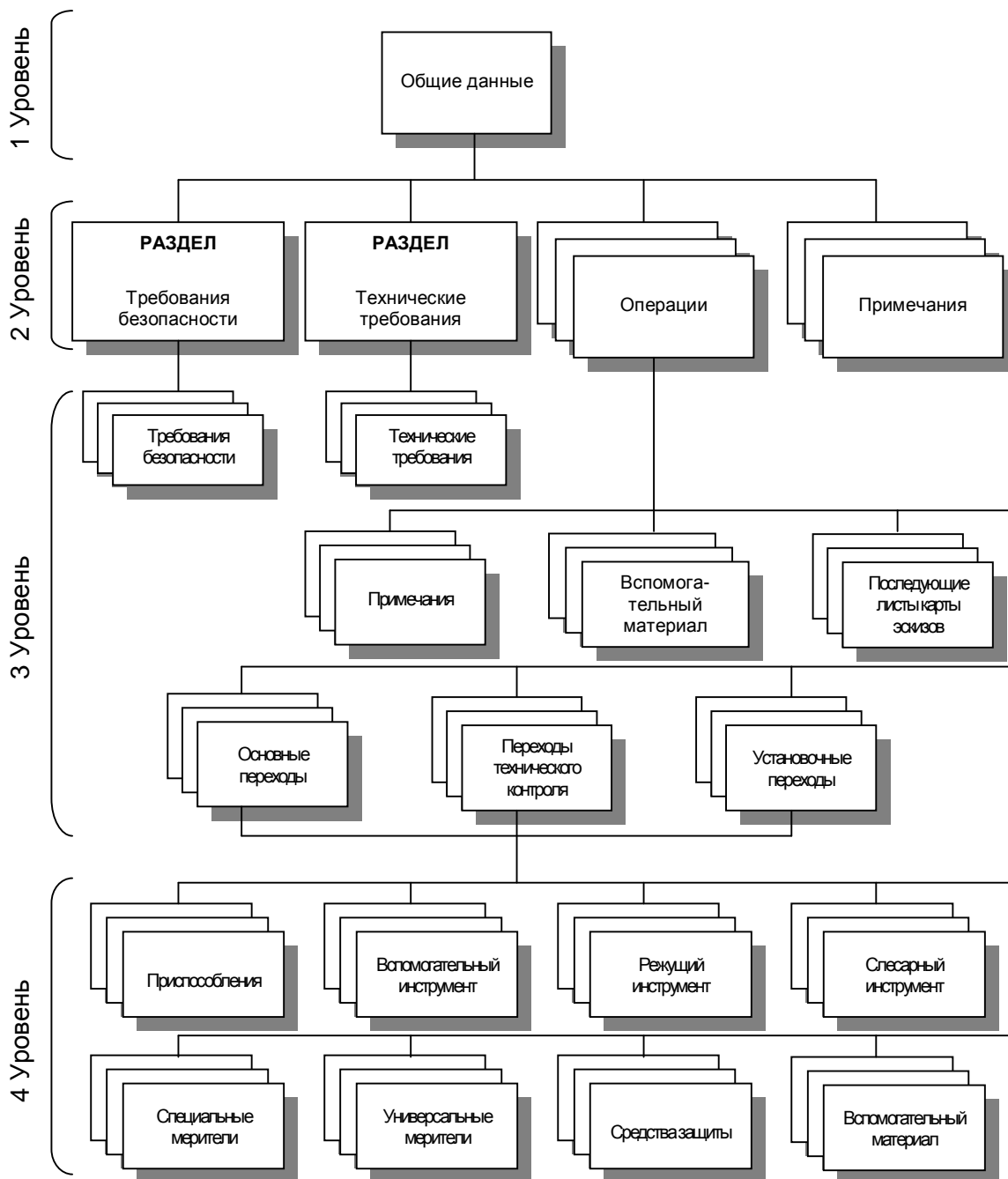


Рис. 1 Типовая схема представления данных в системах автоматизированной подготовки технологической документации

4. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В CAPP ADEM

На рис. 2 представлено окно модуля CAPP ADEM, на котором указаны основные элементы управления, использующиеся в процессе создания технологических процессов. Техпроцесс в системе представляется в виде структурированного дерева, аналогичного дереву, которое представлено на рис. 1. При работе с CAPP ADEM данное дерево выводится в окно проекта на вкладку

«Маршрут». Дерево маршрута может содержать объекты, перечисленные в таблице 1.

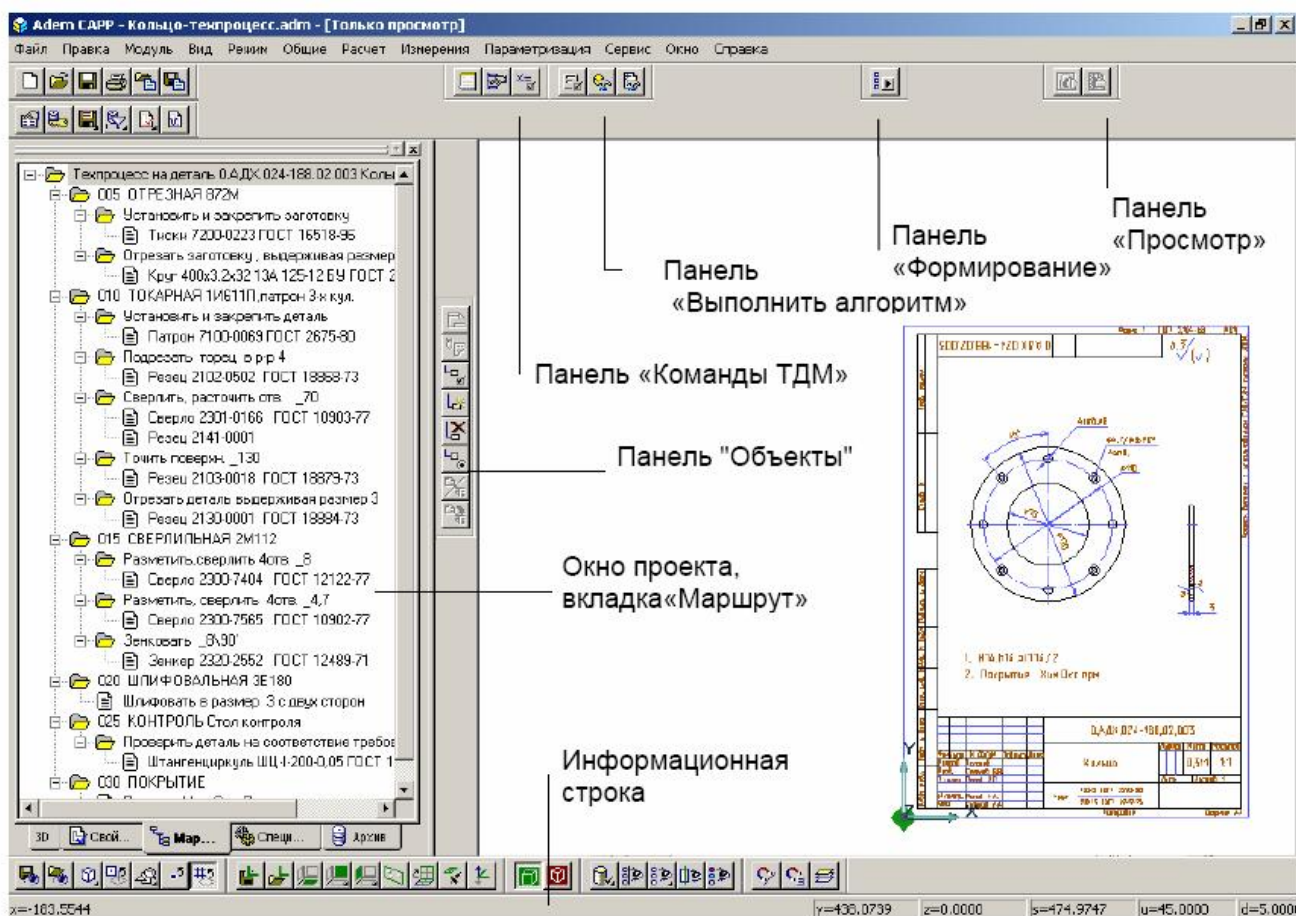


Рис. 2 Окно модуля CAPP ADEM

Таблица 1

Основные объекты дерева технологического маршрута

Уровень	Наименование объекта	Описание
1	Общие данные	Корень дерева техпроцесса, с его создания начинается проектирование маршрута обработки. Содержит информацию, которая заносится на титульный лист и в шапки технологических карт, а также параметры управления комплектом создаваемых документов.

2	Операция	Содержит параметры операции, параметры оборудования, параметры нормирования для расчета Тшт, геометрическую информацию для первого листа карты эскизов. Имеет вложенные объекты: установочные переходы, переходы технического контроля, основные переходы, вспомогательный материал, примечание, последующие листы карты эскизов.
	Примечание	Содержит текст примечания. Не содержит вложенных объектов.
	Технические требования	Промежуточный объект. Требуется исключительно для группировки пунктов технических требований в дереве техпроцесса. Создается автоматически после создания объекта «Общие данные».
	Требования безопасности	Промежуточный объект. Требуется исключительно для группировки пунктов требований безопасности в дереве техпроцесса. Создается автоматически после создания объекта «Общие данные».
3	Установочный переход	Содержит параметры установочного перехода, параметры нормирования для расчета Тшт. Текст перехода заносится в маршрутную и карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «О». Имеет вложенные объекты: «Приспособления», «Режущий инструмент», «Слесарный инструмент», «Универсальный меритель» и т. д.
	Переход технического контроля	Содержит параметры перехода технического контроля, параметры нормирования для расчета Тшт. Текст перехода заносится в маршрутную и карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «О». Имеет вложенные объекты: «Приспособления», «Режущий инструмент», «Слесарный инструмент», «Универсальный меритель» и т. д.
	Основной переход	Содержит параметры основного перехода, параметры рекомендуемых режимов резания, параметры нормирования для расчета Тшт. Текст перехода заносится в маршрутную и карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «О». Имеет вложенные объекты: «Приспособления», «Режущий инструмент», «Слесарный инструмент», «Универсальный меритель» и т. д.
	Техническое требование	Содержит текст технического требования. Технические требования заносятся в начало маршрутной карты. Не имеет вложенных объектов.

	Требования безопасности	Содержит текст требования безопасности. Требования безопасности заносятся в начало маршрутной карты после технических требований, если они есть. Не имеет вложенных объектов.
	Последующий лист карты эскизов	Содержит геометрическую информацию листа карты эскизов. Не имеет вложенных объектов.
4	Приспособление	Содержит параметры приспособления. Заносится в маршрутную карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «Т» после строк с описанием текста перехода и в ведомость оснастки, если она создается. Не имеет вложенных объектов.
	Режущий инструмент	Содержит параметры режущего инструмента. Заносится в маршрутную карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «Т» после строк с описанием текста перехода и в ведомость оснастки, если она создается. Не имеет вложенных объектов.
	Специальный меритель	Содержит параметры специального мерительного инструмента. Заносится в маршрутную карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «Т» после строк с описанием текста перехода и в ведомость оснастки, если она создается. Не имеет вложенных объектов.
	Универсальный меритель	Содержит параметры универсального мерительного инструмента. Заносится в маршрутную карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «Т» после строк с описанием текста перехода и в ведомость оснастки, если она создается. Не имеет вложенных объектов.
	Средства защиты	Содержит параметры средств защиты. Заносится в маршрутную карту и в операционную карту, если она создается, в строку под литерой «Т» после строк с описанием текста. Не имеет вложенных объектов.

Для создания объекта любого уровня необходимо наличие объекта более высокого уровня. К примеру, для того, чтобы заложить в техпроцесс оснастку необходимо, чтобы были созданы объекты первого, второго и третьего уровня, т.е. необходимо наличие следующих объектов: «Общие данные» – «Операция» - «Переход».

Таким образом, в целом разработка технологического процесса заключается в составлении маршрута и последовательной детализации его составляющих. То есть в последовательном добавлении и редактировании объектов маршрута.

5. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ МАРШРУТА. ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТОВ

Для работы с объектами используются три основные команды: «Создать», «Редактировать» и «Удалить». Вызов этих команд может осуществляться при помощи кнопок на панели «Объекты» (рис. 3), либо при помощи контекстного меню, вызываемого правым щелчком мыши в окне проекта. **Выполняемая команда всегда применяется к выделенному в данный момент в окне проекта (текущему) объекту.**

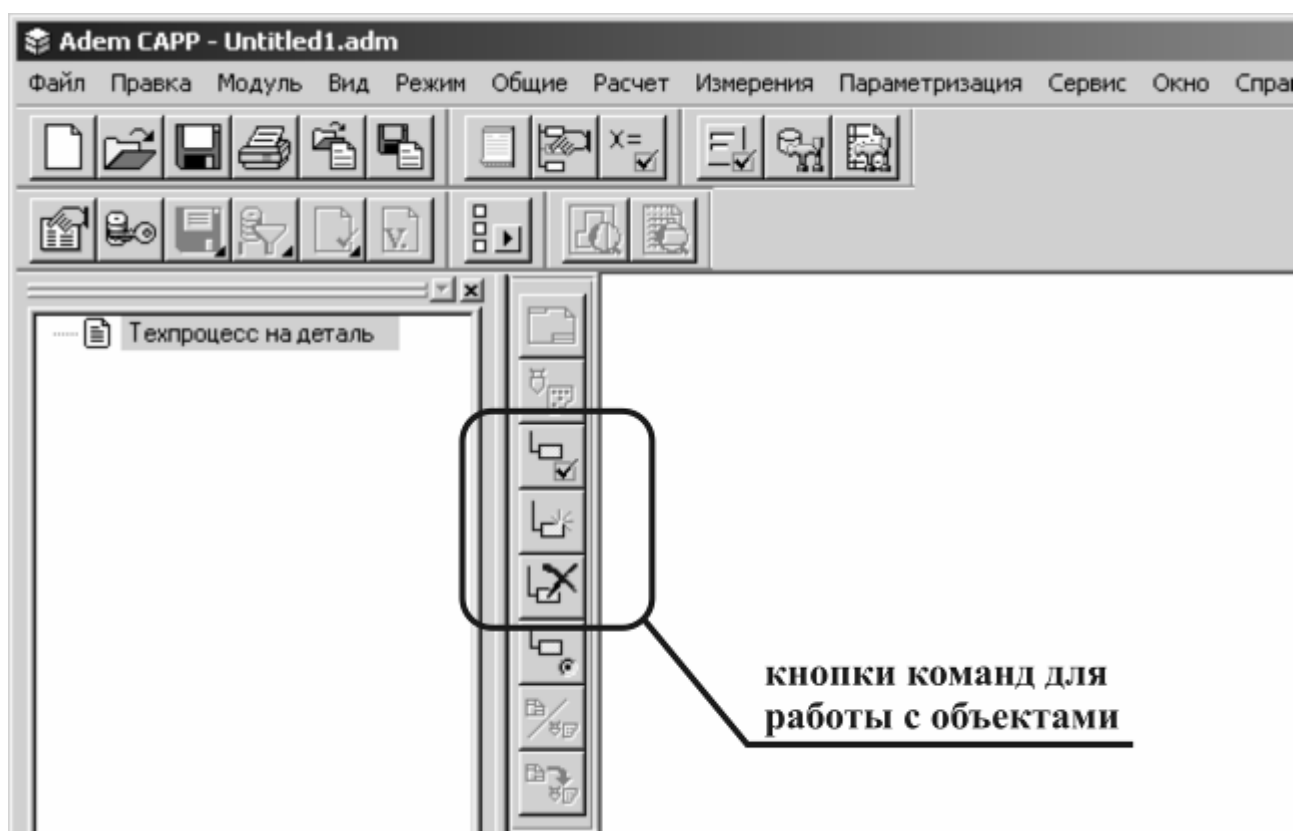





Рис. 3 Команды для работы с объектами

Команда «Создать»  предназначена для добавления нового объекта в маршрут. Создаваемый объект включается в состав объекта более высокого уровня, выделенного в данный момент в окне проекта. При её выполнении появляется диалоговое окно «Параметры объекта» (рис. 4), при помощи которого необходимо внести все требующиеся данные.

Команда «Редактировать»  предназначена для изменения параметров уже существующего текущего объекта. При её выполнении появляется диалоговое окно «Параметры объекта» (рис. 4), при помощи которого необходимо внести требующиеся изменения.

Команда «Удалить»  предназначена для удаления текущего объекта.

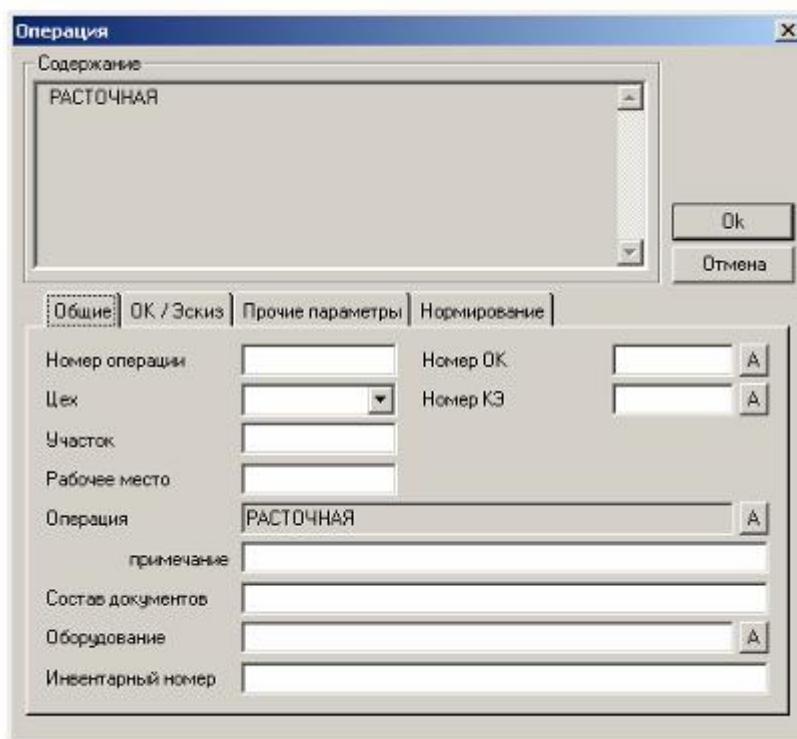


Рис. 4 Вариант диалогового окна «Параметры объекта» для объекта «Расточная операция»

Каждый из объектов маршрута обладает рядом специфичных параметров, задаваемых в диалоге «Параметры объекта». Ниже перечислен состав параметров основных объектов.

1. Объект «Общие данные»:


- обозначение детали;
- наименование детали;
- разработал;
- проверил;
- утвердил;
- т.контр.;
- н.контр.;
- сортамент заготовки;
- профиль заготовки;
- масса заготовки;
- масса детали;
- единицы величины;
- единицы нормирования;
- количество деталей из заданной заготовки;
- номер ТП;
- номер ВО;
- номер МК.

2. Объект «Операция»:

- номер операции;
 - номер ОК (если есть);
 - цех;
 - участок;
 - код ОК (если есть);
 - код операции;
 - операция;
 - код профессии;
 - разряд профессии;
 - состав документов;
 - оборудование;
 - номер эскиза;
 - текст для оформления эскиза;
 - параметры для расчета Тшт. – Тпз., Тв., То., ЕН для Тшт.
3. Объект «Установочный переход»:
- текст перехода;
 - Тв.
4. Объект «Основной переход»:
- текст перехода;
 - параметры режимов резания: диаметр или ширина обработки, длина пути, глубина резания, число проходов, подача, число оборотов, скорость резания;
 - То. и Тв.
5. Объект «Инструмент»:
- наименование;
 - обозначение;
 - материал режущей части;
 - ГОСТ.

6. ДОБАВЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ

Графической информацией, содержащейся в документации на технологический процесс, как правило, являются эскизы наладок. Для добавления графической информации в технологический процесс используются возможности модуля CAD ADEM. В принципе, каждый объект маршрута, который может иметь вложенные объекты (см. таблицу 1), может содержать графическую информацию (эскиз).

Для добавления такой информации к текущему объекту маршрута используется команда «Эскиз»  на панели инструментов «Объекты». Для этого необходимо выделить данный объект в дереве маршрута и нажать на кнопку «Эскиз». В результате система переключится в модуль CAD ADEM, в котором необходимо построить требующийся эскиз, либо скопировать в него уже имею-

щийся. После построения эскиза, необходимо обвести его прямоугольной рамкой (команда «Прямоугольник»), стиль линии которой должен быть «Штрих с двумя пунктирами» (рис.5). Эта рамка необходима для выделения той части графической информации, которая должна быть вынесена на лист документации. Для того чтобы сохранить созданный эскиз, достаточно переключиться модуль CAPP ADEM.

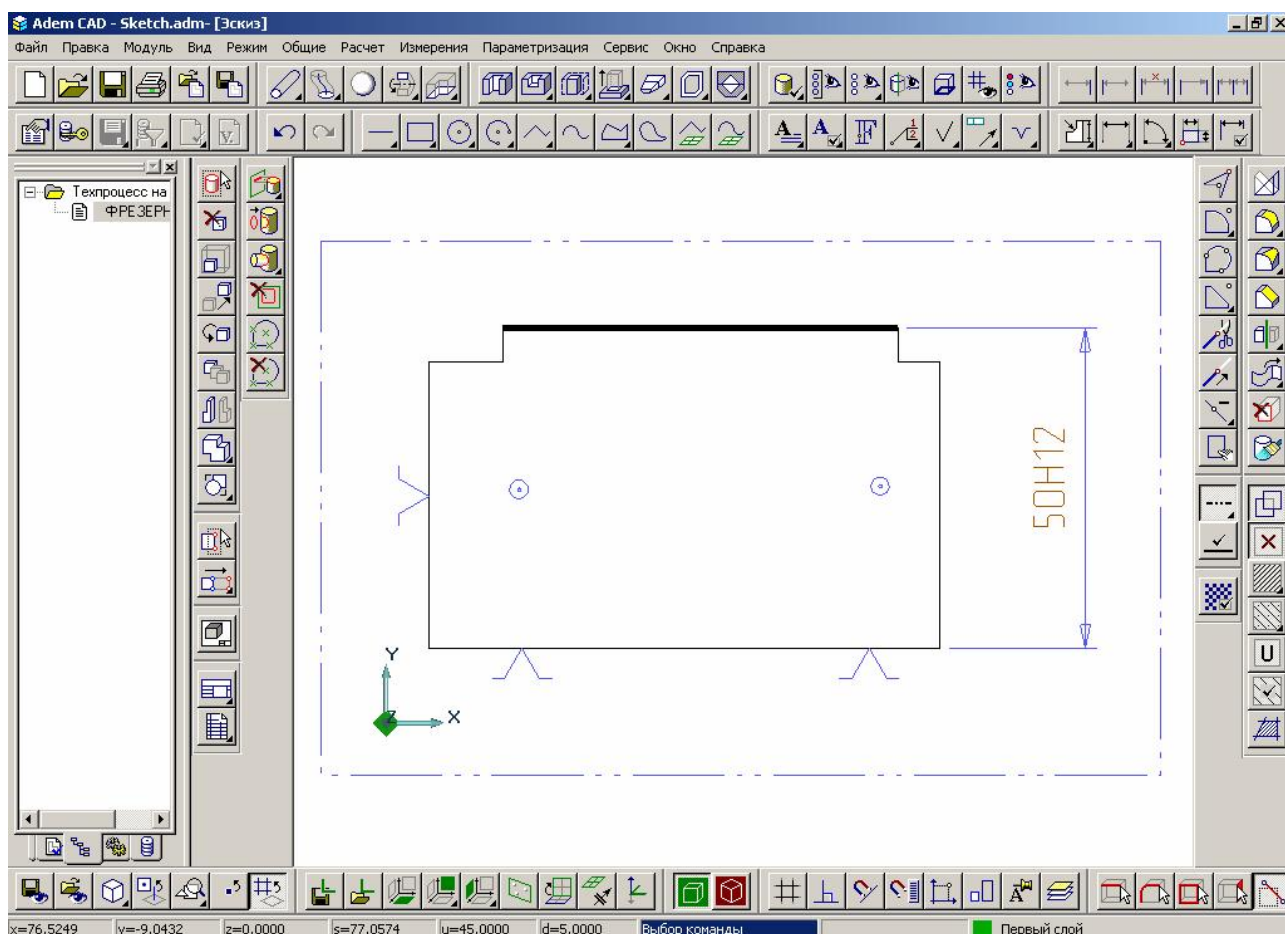




Рис. 5 Эскиз на фрезерную операцию

После внесения всех данных можно сгенерировать комплект технологической документации. Для этого необходимо выполнить команду «Формирование» . В результате будут сформированы листы комплекта документации, просмотр которых можно осуществить при помощи команды «Просмотр графики» . После выполнения данной команды откроется новое окно модуля CAD ADEM, где в окне проекта будет располагаться дерево листов документации, а в область построения будут выводиться заполненные бланки документации.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОБЩЕНИЯМ И ОЦЕНКАМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ

В выводах по работе необходимо проанализировать достоинства и недостатки автоматизированной подготовки технологической документации.

8. ОБОРУДОВАНИЕ

Персональная ЭВМ в составе локальной вычислительной сети с установленной на ней системой CAD/CAM/CAPP ADEM.

9. ОХРАНА ТРУДА И ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКОЙ

К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда и правилам поведения при работе с компьютерной техникой. Работа может выполняться только в присутствии преподавателя. Студентам запрещается приносить и пользоваться дискетами и компакт-дисками без разрешения преподавателя.

Строго запрещается использовать компьютеры в целях, которые не предусмотрены данной лабораторной работой.

10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие системы используются при автоматизированной подготовке технологической документации?
2. Какие основные задачи систем автоматизированной подготовки технологической документации?
3. В каком виде хранится технологическая информация в системах CAPP?
4. Каковы основные достоинства систем автоматизированной подготовки технологической документации?
5. Каковы основные объекты дерева технологического маршрута в CAPP ADEM?
6. Какие команды используются для работы с объектами в CAPP ADEM?
7. Каким образом графическая информация добавляется в технологический процесс в системе ADEM?
8. Каким образом формируется комплект технологической документации в CAPP ADEM?

11. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

Отчёт должен содержать следующую информацию:

- титульный лист;
- цель работы;

- задачи работы;
- конфигурация оборудования;
- данные по работе: технологический маршрут механической обработки с указанием моделей оборудования, перечень средств технологического оснащения;
- результаты формирования документации: объём и состав сгенерированной документации;
- выводы по работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Компьютерные технологии в науке, технике и образовании: Учеб. Пособие / Под общ. ред. А.И. Промптова. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2000 – 396 с.
2. САПР изделий и технологических процессов в машиностроении/Р. А. Аллик, В. И. Бородянский, А. Г. Бурин и др.; Под общ. ред. Р. А. Аллика. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 319 с., ил.
3. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Учебник для вузов по спец. "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты"/С. Н. Корчак, А. А. Кошин, А. Г. Ракович, Б. И. Сеницын; Под общ. ред. С. Н. Корчака. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.: ил.
4. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.: ил.

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования

Механико-машиностроительный факультет
Кафедра Технологии машиностроения

САПР ТП

Лабораторная работа №...
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ В САПР АДЕМ

Исполнитель

Студент гр. номер группы

(подпись) И.О. Фамилия

(дата)

Руководитель

(должность, учёная степень, звание)

(подпись) И.О. Фамилия

(дата)

Юрга – год

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В САРР АДЕМ

Методические указания

Составители: Александр Викторович Вальтер
Александр Александрович Сапрыкин

Подписано к печати 11.04.2006

Формат 60×84/16. Бумага офсетная.

Плоская печать. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,84

Тираж 25 экз. Заказ 188. Цена свободная.

ИПЛ ЮТИ ТПУ. Лицензия ПЛТ №44-55 от 04.12.97.

Ризограф ЮТИ ТПУ. 652000, Юрга, ул. Московская, 17