

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ**
Технологический университет

МИСиС



Электростальский политехнический институт (филиал МИСиС)

А.И. Пятунин

**Проектирование технологии
обработки деталей в САПР ТП «КАРУС»**

Лабораторный практикум

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ
Технологический университет



Электростальский политехнический институт (филиал МИСиС)
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

А.И. Пятунин

Проектирование технологии обработки деталей в САПР ТП «КАРУС»

Лабораторный практикум
для студентов специальности 120100

Рекомендован редакционно-издательским
советом института

МОСКВА 2002

УДК 65.011.56; 621.75

П99

Пятунин А.И. Проектирование технологии обработки деталей в САПР ТП «КАРУС»: Лаб. практикум. – М.: МИСиС, 2002. – 86 с.

Данный лабораторный практикум проводится в рамках курса САПР технологических процессов. В нем рассмотрены назначение и структура САПР ТП «КАРУС», порядок и взаимодействие основных подсистем, содержание базы данных; подготовка системы к проектированию технологического процесса, порядок формирования маршрутной технологии обработки детали. Показаны пути формирования операционной технологии, порядок выбора и конкретизации переходов, автоматизированный расчет режимов резания и нормирования. Рассматриваются вопросы редактирования и окончательного формирования техпроцесса обработки детали, возможности внесения изменений и дополнений в спроектированную технологию; изучаются вопросы формирования основных технологических документов в САПР ТП «КАРУС» для спроектированного техпроцесса и вывод их на печать.

Предназначен для студентов специальности 120100 «Технология машиностроения».

© Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет) (МИСиС),
Электростальский политехнический институт (филиал МИСиС), 2002

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| Лабораторная работа № 1. Изучение САПР ТП «КАРУС»..... | 6 |
| 1.1. Цель работы | 6 |
| 1.2. Теоретическое введение..... | 6 |
| 1.3. Порядок выполнения работы..... | 21 |
| 1.4. Содержание отчета | 22 |
| 1.5. Контрольные вопросы..... | 23 |
| 1.6. Литература | 23 |
| Лабораторная работа № 2. Проектирование маршрутной технологии в САПР ТП «КАРУС» | 24 |
| 2.1. Цель работы | 24 |
| 2.2. Теоретическое введение..... | 24 |
| 2.3. Порядок выполнения работы..... | 39 |
| 2.4. Содержание отчета | 42 |
| 2.5. Контрольные вопросы..... | 43 |
| 2.6. Литература | 43 |
| Лабораторная работа № 3. Проектирование операционной технологии в САПР ТП «КАРУС» | 44 |
| 3.1. Цель работы | 44 |
| 3.2. Теоретическое введение..... | 44 |
| 3.3. Порядок выполнения работы..... | 59 |
| 3.4. Содержание отчета | 60 |
| 3.5. Контрольные вопросы..... | 60 |
| 3.6. Литература | 60 |
| Лабораторная работа № 4. Редактирование технологического процесса в САПР ТП «КАРУС»..... | 61 |
| 4.1. Цель работы | 61 |
| 4.2. Теоретическое введение..... | 61 |
| 4.3. Порядок выполнения работы..... | 72 |
| 4.4. Содержание отчета | 73 |
| 4.5. Контрольные вопросы..... | 73 |
| 4.6. Литература | 73 |
| Лабораторная работа № 5. Формирование технологических документов в САПР ТП «КАРУС»..... | 74 |
| 5.1. Цель работы | 74 |
| 5.2. Теоретическое введение..... | 74 |
| 5.3. Порядок выполнения работы..... | 80 |
| 5.4. Содержание отчета | 81 |
| 5.5. Контрольные вопросы..... | 81 |
| 5.6. Литература | 81 |
| Приложения | 82 |

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании технологических процессов (ТП) изготовления деталей и разработке операций механической обработки заготовок на металлорежущих станках важное место занимают системы автоматизированного проектирования (САПР). САПР позволяют сочетать возможности человека и ЭВМ, где пользователь выполняет неформализованные (а часто – вообще не формализуемые) операции, требующие интеллектуальных способностей, а ЭВМ поручаются задачи, требующие высокой скорости вычислений, визуального отображения информации и запоминания больших объемов данных.

В машиностроении значительное распространение получили САПР технологических процессов (САПР ТП). Технологический процесс как объект проектирования в САПР ТП можно расчленить на несколько взаимосвязанных иерархических уровней, таких, как состав и структура маршрута, операции, переходы. С последним уровнем связано решение задач по базированию, выбору оборудования и оснастки, по режимам резания и нормированию.

Можно выделить три основных метода автоматизированного проектирования ТП, широко применяемых в САПР ТП:

1) метод прямого проектирования, когда происходит выбор операций, переходов, оборудования, инструментов и др. из меню разных уровней: Выбранная пользователем из базы данных (БД) информация заносится системой в графы и строки шаблона маршрутной или операционной карты;

2) метод анализа (аналога), когда структура индивидуального ТП создается не заново, а определяется в соответствии с составом и структурой одного из унифицированных ТП путем анализа необходимости каждой операции и технологического перехода, с последующим уточнением всех решений;

3) метод синтеза состава и структуры маршрутов обработки отдельных поверхностей и их сочетаний, т. е. их определение на нижнем уровне, с последующим переходом к синтезу операций на верхнем уровне.

Необходимо отметить, что в современных САПР эти три метода в чистом виде практически не встречаются, а имеет место их интеграция в большей или меньшей степени.

Заключительным шагом проектирования является сведение всей рассчитанной и хранящейся в разных промежуточных массивах технологической информации о спроектированном ТП в единый документ – маршрутную (операционную) карту.

В настоящем лабораторном практикуме изучаются вопросы проектирования ТП методом прямого проектирования с частичным применением элементов синтеза маршрута и операций.

В лабораторной работе № 1 изучается назначение и структура САПР ТП «КАРУС», порядок и взаимодействие основных подсистем, содержание БД.

В лабораторной работе № 2 изучается подготовка системы к проектированию техпроцесса, порядок формирования маршрутной технологии обработки детали.

В лабораторной работе № 3 изучаются пути формирования операционной технологии, порядок выбора и конкретизации переходов, автоматизированный расчет режимов резания и нормирования.

В лабораторной работе № 4 рассматриваются вопросы редактирования и окончательного формирования техпроцесса обработки детали, возможности внесения изменений и дополнений в спроектированную технологию.

В лабораторной работе № 5 изучаются вопросы формирования основных технологических документов в САПР ТП «КАРУС» для спроектированного техпроцесса и вывод их на печать.

При разработке настоящего практикума автор руководствовался документацией САПР ТП «КАРУС», разработанной в НТФ «АЛТИМ» (г. Краснодар) и учебником «САПР в технологии машиностроения»/В.Г. Митрофанов, О.Н. Калачев, А.Г. Схиртладзе и др. – Ярославль: ЯГТУ, 1995. – 298 с.

Каждая лабораторная работа завершается составлением отчета, который оформляется на стандартных листах писчей бумаги формата 11 (А4).

Лабораторная работа № 1

ИЗУЧЕНИЕ САПР ТП «КАРУС»

1.1. Цель работы

Ознакомление с документацией САПР ТП «КАРУС», изучение структуры системы, главного меню и других подсистем.

1.2. Теоретическое введение

1.2.1. Документация САПР ТП «КАРУС»

Документация САПР ТП «КАРУС» находится в корневом каталоге системы:

(диск):\KARUS\DOC\ (файл). Основные документы расположены в файлах:

- **formbd** – инструкция по формированию и ведению БД является одним из основных документов информационного обеспечения САПР ТП «КАРУС». Документ подробно описывает процесс настройки типовой БД системы на условия производства пользователей, правила и особенности формирования файлов БД. В инструкции даны рекомендации по порядку формирования файлов и разделов БД.
- **insbd** – описание базы данных. БД предназначена для настройки системы на конкретные условия эксплуатации, для накопления и хранения информации о производственной среде. БД содержит данные об операциях, оборудовании, переходах, оснастке, нормах времени и других элементах, используемых при разработке технологических процессов, а также данные о связях между ними.

БД включает описание всех элементов производственной среды предприятия, в которой будут выполняться создаваемые в системе технологические процессы. Таким образом, БД – это та часть системы, в которой отражены все особенности производства на предприятии. Изменение БД связано с изменением состояния производственной среды (состава оборудования, инструмента и т.п.) и условий эксплуатации системы, а также с пополнением хранимой информации. БД содержит также специальную информацию, необхо-

димую для работы системы и недоступную для изменения со стороны пользователей системы;

- **opisan** – описание структуры и функциональной схемы САПР ТП, файл содержит информацию об объектах проектирования САПР ТП и о взаимосвязях САПР ТП с другими системами;
- **proektrr** – инструкция по применению, предназначенная для технолога-проектировщика ТП. В ней содержится описание приемов настройки системы на проектирование ТП, порядка проектирования, приемов редактирования на разных стадиях проектирования ТП.

1.2.2. Назначение и структура системы

САПР ТП «КАРУС» предназначена для автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки заготовок и полуфабрикатов. Код классификационной характеристики системы «КАРУС» по ГОСТ23501.108-85 имеет вид 3.4100.2.2.2.4.1.1.

Система предназначена для проектирования ТП изготовления деталей произвольной формы, включающих тела вращения, детали плоскостные, корпусные, изогнутые из проката, шестерни цилиндрические и конические и др. В САПР ТП «КАРУС» не накладывается ограничений на вид поверхностей деталей, их взаимное расположение, требования точности и шероховатости.

Технологические процессы оформляются в виде следующих технологических документов:

- ведомости технологических документов;
- маршрутной и маршрутно-операционной карты;
- операционной карта;
- ведомости оснастки.

Структурными составляющими САПР ТП «КАРУС», которые функционируют в ЭПИ МИСиС, являются подсистемы:

- монитор;
- проектирование технологии;
- администратор базы данных;
- печать выходных форм;
- связь с графической системой.

Остальные подсистемы не подключены в ЭПИ МИСиС.