

КОМПАС-АВТОПРОЕКТ

Руководство пользователя

1 октября 2002 года



Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения АО АСКОН.

©1996 – 2002 АО АСКОН. С сохранением всех прав.

АСКОН, КОМПАС, логотипы АСКОН и КОМПАС являются зарегистрированными торговыми марками АО АСКОН.

Остальные упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

Содержание

Введение.....	7
----------------------	----------

Глава 1.

Установка и настройка системы.....	12
---	-----------

1.1.	Установка аппаратной защиты	12
1.2.	Установка драйверов аппаратной защиты	13
1.3.	Установка системы	13
1.4.	Подготовка системы к работе.....	16
1.4.1.	Проверка правильности установки системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ	16
1.4.2.	Файлы конфигурации систем (.INI)	18
1.4.3.	Настройка базы данных, содержащей информацию о применяемых приложениях	20
1.4.4.	Внесение наименования предприятия в образцы технологических карт	20
1.5.	Установка системы в сети	20
1.6.	Структура каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ	21

Глава 2.

Руководство технолога	27
------------------------------------	-----------

2.1.	Основное окно системы	27
2.2.	Принцип работы системы	32
2.3.	Конструкторско-технологические спецификации.....	34
2.4.	Регистрация документов	38
2.5.	Формирование сводных ведомостей	41
2.6.	Поиск в таблицах КТС.....	43
2.7.	Архиватор технологий	44
2.7.1.	Работа с архиватором в модуле КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.....	45
2.7.2.	Настройка серверного архиватора.....	47
2.7.3.	Работа с архиватором в модуле КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.....	48
2.7.4.	Настройка локального архиватора	51

2.8.	Расчет веса заготовки	52
2.9.	Структура технологического процесса	56
2.10.	Разработка технологического процесса	66
2.11.	Дерево технологий	73
2.12.	Сквозной технологический процесс	75
2.13.	Режим формирования переходов	76
2.14.	Вставка и просмотр эскизов операций	77
2.15.	Формирование комплекта технологических карт	78
2.16.	Формирование карт эскизов	82
2.17.	Трудовое нормирование	83
2.17.1.	Последовательность операций, выполняемых технологом при трудовом нормировании	84
2.17.2.	Начало работы с системой нормирования	84
2.17.3.	Работа с поправочными коэффициентами	89
2.18.	Подключение новых карт трудового нормирования	92
2.18.1.	Создание новой карты	92
2.18.2.	Редактирование файла списка карт (таблица TOTAL)	93
2.18.3.	Редактирование файла структуры данных	96
2.18.4.	Подключение поправочных коэффициентов	96
2.18.5.	Расчет режимов резания	98
2.18.6.	Настройка программы расчета режимов	101
2.19.	Замена в архиве технологий	104
2.20.	Архив карт	105
2.21.	Код детали и документа	106

Глава 3.

Руководство администратора системы.....		108
3.1.	База данных системы.....	108
3.2.	Каталог баз данных	109
3.2.1.	Старт программного модуля при переходе с уровня на уровень	114
3.2.2.	Ввод наименований полей таблицы данных.....	116
3.2.3.	Регистрация ключевых полей таблицы.....	116
3.3.	Редактор навигационных схем	116

3.4.	Режимы редактирования структуры данных (<F3>).....	120
3.5.	Режим добавления списков — «ADD»	123
3.6.	Подключение новой базы данных к таблице Переходы	125
3.7.	Подключение справочных баз данных.....	127
3.8.	Подключение слайдов к базам данных.....	129
3.9.	Подключение поля комментария к базе данных	132
3.10.	Включение таблицы типоразмеров инструментов в БД	133
3.11.	Поиск в базах данных.....	135
3.12.	Замена в таблицах БД	138
3.13.	Сортировка данных.....	138
3.14.	Защита данных	139
3.14.1.	Защита паролем.....	139
3.14.2.	Блокировка отдельных режимов	140
3.14.3.	Защита отдельных полей	142
3.15.	Конвертация данных.....	142
3.16.	Дополнительные возможности работы с базами данных	143
3.17.	Настройка основного меню	146
3.18.	Настройка карт EXCEL	150
3.19.	Программа настройки карт (TurneForm.exe).....	161
3.20.	Генератор отчетов.....	162
3.21.	Администрирование режима формирования сводных отчетов	164
3.22.	Генератор сводных ведомостей.....	167
3.22.1.	Создание формы	167
3.23.	Конвертация баз данных в INTERBASE.....	173
3.24.	Синхронизация структур технологий	173
3.25.	Перестроение трехмерных моделей по табличным данным	174
3.26.	Организация вычислений по формулам.....	175
3.26.1.	Вычисление математических выражений	176
3.26.2.	Вычисление строковых выражений.....	180
3.27.	Стыковка с внешними системами управления документооборотом (PDM).....	181
3.27.1.	Регистрация нового типа файлов в Windows	181

3.27.2.	Создание файла шаблона для системы PDM	181
3.27.3.	Регистрация нового обработчика в системе PDM.....	182
3.27.4.	Настройка КОМПАС-АВТОПРОЕКТ для использования установленной на компьютере системы PDM	183

Введение

САПР технологических процессов КОМПАС-АВТОПРОЕКТ позволяет повысить производительность труда технолога, сократить сроки и трудоемкость технологической подготовки производства. В состав данного интегрированного программного комплекса входят подсистемы проектирования технологий:

- ▼ механообработки,
- ▼ штамповки,
- ▼ сборки,
- ▼ сварки,
- ▼ термообработки,
- ▼ покрытий,
- ▼ гальваники.

В основу работы программного комплекса положен принцип заимствования ранее принятых технологических решений. В процессе эксплуатации системы накапливаются типовые, групповые, единичные технологии, унифицированные операции, планы обработки конструктивных элементов и поверхностей. При формировании текущей технологии пользователю предоставлен удобный доступ к соответствующим архивам и библиотекам, хранящим накопленные решения.

Разработка технологических процессов (ТП) осуществляется в следующих режимах:

- ▼ Проектирование на основе техпроцесса-аналога. Автоматический выбор соответствующей технологии из архива с последующей доработкой в диалоге.
- ▼ Формирование ТП из отдельных блоков, хранящихся в библиотеке типовых технологических операций и переходов.
- ▼ Объединение отдельных операций архивных технологий.
- ▼ Автоматическая доработка типовой технологии на основе данных, переданных с параметризованного чертежа КОМПАС-ГРАФИК.
- ▼ Ввод информации о ТП в диалоговом режиме с помощью специальных процедур доступа к справочным базам данных.

В каждом конкретном случае технологу предоставлена возможность выбора оптимального сочетания режимов проектирования, взаимодополняющих друг друга.

Как правило, технолог использует вариант диалоговой доработки техпроцесса-аналога в режиме доступа к справочным базам данных. Система не заменяет технолога, а лишь позволяет ему быстро и удобно оформить принятые им технологические решения, снимает рутинную часть работы, выполняет расчеты, систематизирует нормативно-справочную информацию, удобно сохраняет принятые технологические решения.

Принципы проектирования технологических процессов в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ универсальны и основаны на использовании часто повторяемых технологических решений, хранящихся на различных уровнях иерархии: архивы групповых, типовых технологий, библиотеки операций и переходов. С этой точки зрения САПР технологических процессов является прежде всего системой управления базами данных (СУБД). От того, как реализованы функции обработки данных, от их логических взаимосвязей зависят остальные показатели системы.

Базовая поставка КОМПАС-АВТОПРОЕКТ включает более 3000 информационных массивов общим объемом 60 Мб. Количество подключаемых новых баз данных (БД) не ограничено, а на структуру имеющихся БД не наложено никаких ограничений. Общая схема разработки ТП выглядит как процесс слияния различных технологических компонентов, типовых решений, НСИ в некоторую центральную область (текущую технологию), способную принимать информацию из различных источников.

В САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ реализован механизм, позволяющий отобразить структуру изделия, детали, взаимосвязи между оборудованием, технологической оснасткой и методами обработки. Модель технологического процесса в САПР ТП занимает центральное место. В КОМПАС-АВТОПРОЕКТ это трехуровневая цепочка связанных реляционных таблиц, записи которых имеют различную логическую структуру. Такая модель является универсальной и настраиваемой. Она позволяет создавать технологии различных видов производств и включать в них любые средства технологического оснащения, в том числе и принципиально новые.

Вся информация о текущем технологическом процессе распределена по уровням *Деталь – Операция – Переход*. Пользователю предоставлена возможность перемещаться по уровням, отслеживать состав переходов каждой технологической операции, вносить необходимые изменения на любом из уровней. Особенностью этой модели является наглядная форма представления информации. Записи таблицы *Переходы*, содержащие тексты переходов, режущие инструменты, приспособления, режимы резания и др., выводятся на экран одним списком. Такая возможность достигается тем, что физические записи данного уровня имеют различную логическую структуру. Этот же механизм позволяет проектировать технологии, включающие одновременно операции механообработки, штамповки, термообработки, покрытий и т.д. Подключение нового технологического передела производится самим пользователем.

В комплект разрабатываемой документации входят: титульный лист, карта эскизов, маршрутная, маршрутно-операционная, операционная карты, карта техпроцесса, ведомость оснастки, материалов и другие документы, соответствующие ГОСТ. В образцы карт пользователи могут вносить изменения. Документы формируются в среде MS Excel на основе технологии OLE. Помимо чисто текстовых документов система позволяет автоматически сформировать карты эскизов, включающие графические изображения, выполненные в системе КОМПАС-ГРАФИК 5.x.

Технологические процессы, разрабатываемые в САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, могут помещаться в архив технологий. Оглавлением архива разработанных технологических процессов служит база данных конструкторско-технологических спецификаций (КТС — цепочка уровней: *Изделие – Узел – Деталь*). Система обеспечивает свободное перемещение от одного уровня к другому, позволяя при этом просматривать и редактировать состав изделий, узлов и деталей. Процедуры обработки КТС производят поиск деталей по различным критериям и осуществляют выборки по принадлежности деталей к изделиям, узлам, цехам.

Система поддерживает функции регистрации документов. Каждый уровень, входящий в цепочку КТС, имеет подчиненную таблицу *Документы*, записи которой содержат ссылки на документы, созданные в различных приложениях: архивные технологии, графические, текстовые файлы и др. С каждым документом связана программа, которая его создает и обрабатывает. Старт соответствующего приложения производится непосредственно из таблицы *Документы*. Выбор ТП осуществляется процедурой разархивации,

которая помещает технологию в рабочее поле системы, доступное для внесения изменений. При этом ТП, находящийся в архиве, не меняется. Модифицированная технология может быть помещена обратно в архив системы под прежним или под новым именем.

Организованное хранение разработанных технологических процессов (на основе базы данных КТС) позволяет глобально корректировать любую информацию в архиве техпроцессов: анализировать технологии на предмет загруженности оборудования, определять количество специализированной оснастки, рассчитывать суммарную трудоемкость изготовления изделий, производить глобальную автоматическую замену устаревших ГОСТ оснастки.

Система обеспечивает удобную организацию баз данных и быстрый доступ к требуемой информации. Она обладает хорошо организованным диалоговым интерфейсом, обеспечивающим легкое и наглядное перемещение по всем базам данных. Приемы работы с БД идентичны, что упрощает процесс их сопровождения. Программа поддерживает диалоговый доступ к сведениям об оборудовании, инструментах, материалах и т.д. В любой момент эти данные могут быть выведены на экран, скорректированы или пополнены. В информационном пространстве КОМПАС-АВТОПРОЕКТ можно создавать новые информационные массивы, корректировать состав и размерность их полей. Взаимодействие между таблицами данных в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ построено на динамически формируемых SQL-запросах. Операторы SQL генерируются либо автоматически, либо по шаблону, заданному пользователем.

Работа с базами данных организована в архитектуре клиент-сервер, что обеспечивает эффективную работу программного комплекса в сети. В качестве SQL-серверов в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ могут использоваться: InterBase, MS SQL Server, Oracle. Поддерживаются также следующие форматы файлов СУБД: Paradox, MS Access, FoxPro, Visual FoxPro, dBase. Имеющиеся у пользователя файлы этих форматов легко включаются в базу данных системы без изменения их месторасположения на диске или в сети. Данные могут располагаться как на локальных станциях, так и на сервере.

Одним из основных преимуществ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ является возможность модернизации системы без участия разработчика. Корректируется состав и структура всех баз данных, настраиваются формы технологических документов, подключаются новые программные модули.

Гибкость программного и информационного обеспечения позволяет быстро адаптировать систему к любым производственным условиям. Инструментальные средства системы позволяют разрабатывать на ее основе пользовательские приложения.

САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ состоит из ядра системы и окружения прикладных задач. Основные функциональные режимы системы можно разбить на три группы:

- ▼ проектирование технологических процессов,
- ▼ ведение состава изделия (КТС),
- ▼ управление базами данных (СУБД).

Функции подсистемы проектирования ТП:

- ▼ автоматизированное проектирование технологических процессов основных видов производств;
- ▼ автоматическое формирование гостированного комплекта технологической документации и документов произвольной формы в горизонтальном и вертикальном исполнении;

- ▼ интеграция с КОМПАС-ГРАФИК — оперативный просмотр графики: чертежи деталей, инструментов, операционные эскизы, карты наладок и т.д.;
- ▼ интеграция с КОМПАС-МЕНЕДЖЕР, обмен данными о составе изделий;
- ▼ возможность разработки сквозного ТП;
- ▼ автоматическая нумерация технологических операций и переходов;
- ▼ расчет режимов резания;
- ▼ трудовое нормирование технологических операций;
- ▼ возможность настройки образцов технологических документов;
- ▼ переводчик технологий на иностранный язык;
- ▼ возможность разработки подсистем проектирования технологий для иных видов производств самим пользователем;
- ▼ автоматизированное формирование кода детали в соответствии ЕСКД и ТКД;
- ▼ расчетные процедуры.

Функции КТС:

- ▼ ведение базы данных конструкторско-технологических спецификаций;
- ▼ архивация разработанных технологических процессов;
- ▼ возможность оперативного просмотра архивных технологий;
- ▼ формирования расцеховочного маршрута обработки детали;
- ▼ возможность глобального анализа архивных технологий с передачей результатов ERP-системам;
- ▼ глобальная замена устаревших ГОСТ оснастки в архивных технологиях;
- ▼ отслеживается применимости элементов состава изделия;
- ▼ процедура расчета черного веса детали;
- ▼ автоматический поиск технологий по коду или текстовому описанию детали и сборочной единицы;
- ▼ формирование сводных технологических отчетов и ведомостей в формате MS Excel;
- ▼ импорт состава изделия из КОМПАС-МЕНЕДЖЕР;
- ▼ импорт спецификации из КОМПАС-ГРАФИК;
- ▼ формирование карты конструкторской спецификации в формате MS Excel;
- ▼ архивация текущего комплекта технологических документов в архиве карт.

Функции СУБД:

- ▼ организация иерархическо-реляционной связи информационных массивов;
- ▼ навигация в базах данных по графическим схемам;
- ▼ работа с SQL-серверами: InterBase, Oracle, MS SQL Server;
- ▼ работа с базами данных в следующих форматах: Paradox, MS Access, FoxPro, Visual FoxPro, dBase;
- ▼ возможность структурной модификации любой БД;
- ▼ возможность подключения новых информационных массивов;
- ▼ возможность подключения к любому табличному полю справочного массива;

- ▼ многостраничный режим доступа одновременно к нескольким базам данных;
- ▼ возможность перестроения трехмерных моделей в КОМПАС-3D по параметрам из базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ;
- ▼ отображение данных: таблица-слайд, таблица-дерево, таблица-комментарий;
- ▼ возможность подключения пользовательских хранимых процедур SQL-серверов;
- ▼ процедура поиска по критериям в любой базе данных;
- ▼ поиск технологической оснастки в базах данных по изображениям;
- ▼ экспорт данных из любой БД в текстовый формат или в формат файлов Excel;
- ▼ реализованы механизмы регистрации пользователей и определения прав доступа к серверным БД, архивным ТП и режимам работы системы.
- ▼ блокировка от несанкционированного доступа к защищенной базе данных;
- ▼ возможность установки различных степеней защиты данных от изменений;
- ▼ копирование, удаление, вставка записей по одной и блоками;
- ▼ сортировка, замена, просмотр, распечатка содержимого любого набора данных;
- ▼ возможность настройки содержимого блоков основного меню системы;
- ▼ возможность подключения к системе программных модулей, разработанных пользователем;
- ▼ встроенный генератор отчетов;
- ▼ настройка параметров системы с помощью файла конфигурации (*.ini).

Функциональные возможности САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ обеспечивают решение широкого спектра технологических задач машиностроительных предприятий.

Версии системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, начиная с 9.x, позволяют работать с базами данных, расположенными на SQL-сервере: InterBase 6.01, MS SQL Server, Oracle. Особенностью и преимуществом КОМПАС-АВТОПРОЕКТ 9.x является возможность одновременного доступа к базам данных, созданным в среде InterBase, MS SQL Server, Oracle, Access, Visual FoxPro, FoxPro, Paradox.

Работа системы в сети с общими БД в среде InterBase, MS SQL Server, Oracle соответствует клиент-серверной технологии, которая позволяет повысить быстродействие, разгружает сетевой трафик, использует преимущества механизмов SQL-серверов: транзакции, хранимые процедуры, вложенные SQL-запросы. Обеспечивать работоспособность системы, настройку и адаптацию ее к конкретным производственным условиям должен администратор SQL-сервера, владеющий основами языка SQL.

Минимальные требования к оборудованию: IBM PC Pentium-2 400МГц, 32 МБ RAM, операционная система Windows 95/98/NT4/2000/XP, не менее 380 МБ свободного места на жестком диске, устройство CD ROM, струйный или лазерный принтер, программа Microsoft Excel 97/2000.

Техническая поддержка официальных пользователей КОМПАС-АВТОПРОЕКТ осуществляется по электронной почте (e-mail: autopro@asconm.ru). По этому же адресу Вы можете обратиться за информацией о курсах обучения пользователей КОМПАС-АВТОПРОЕКТ и сообщить свои замечания и пожелания по работе с системой.

Глава 1.

Установка и настройка системы

1.1. Установка аппаратной защиты

В стандартную поставку систем КОМПАС входит устройство аппаратной защиты от копирования — специальный «электронный ключ», который устанавливается в разъем параллельного порта Вашего компьютера. Ключ имеет второй разъем для подключения принтера или любого другого устройства (плоттера, сканера и т.п.), обменивающегося информацией с компьютером через параллельный порт. Ключ является полностью «прозрачным» и никак не мешает работе подключенных к параллельному порту устройств.

Установка ключа на компьютер выполняется в следующем порядке.

1. Выключите компьютер и все подключенные к нему периферийные устройства из электрической сети.
2. Отсоедините подключенное к параллельному порту периферийное устройство, вынув разъем кабеля из разъема порта компьютера.
3. Вставьте ключ в разъем параллельного порта и заверните винты для надежной фиксации и контакта.
4. Вставьте разъем кабеля устройства в ответный разъем ключа и зафиксируйте соединение.



Настоятельно не рекомендуется соединять ключ защиты непосредственно с портом выносного дисководов Zip или подключать дисковод Zip через параллельный порт компьютера, в который вставлен ключ. В этих случаях возможны сбои при записи информации на Zip и при опросе ключа. Также не рекомендуется подключать принтер через параллельный порт компьютера, в который вставлен ключ. В этом случае возможны сбои при печати и при опросе ключа.

5. Включите компьютер и периферийные устройства в сеть.

Снятие ключа (например, для его переноса на другой компьютер), выполняется в обратной последовательности. Никаких дополнительных действий (для задания номера порта, параметров обмена и т.п.) выполнять не нужно, так как системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ автоматически проверяют, установлен ли ключ на компьютере.

После завершения установки аппаратной защиты можно переходить к копированию дистрибутивов систем на жесткий диск.



В процессе эксплуатации компьютер и периферийное устройство должны иметь общую шину заземления и питание от розеток с одинаковой фазировкой (например, они могут быть подключены к одному сетевому фильтру типа «Пилот» или к одному устройству UPS). Невыполнение этого условия может привести к выходу ключа из строя.



Несмотря на то, что аппаратный ключ является полностью «прозрачным» для подключенных к параллельному порту устройств, рекомендуется использовать дополнительный параллельный порт и устанавливать в него только ключ.

1.2. Установка драйверов аппаратной защиты

Для правильной работы аппаратной защиты в Windows должен быть установлен драйвер, поддерживающий обращения к ключу. Работа ведется только с драйверами HASP версий 3.4, 3.61, 3.63, 3.74, 3.81, 3.86, 3.99, 4.02. Номер версии выдается командой *Hinstall.exe /info*.

Для установки драйвера ключа вручную необходимо запустить программу *Hinstall.exe/i* из подкаталога *\HASP* главного каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, а затем перезагрузить Windows.

На компьютере Compaq программу установки драйвера аппаратной защиты следует запускать с ключом */usecompaq = yes* (*Hinstall.exe/i/usecompaq = yes*).

Удаление драйвера осуществляется запуском программы *Hinstall.exe/r*.

Если Вы предполагаете использовать сетевую версию КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, то драйвер должен быть установлен только на том компьютере, к которому подключается сетевой ключ аппаратной защиты.

Для правильной работы сетевой версии КОМПАС-АВТОПРОЕКТ необходимо на компьютере, к которому подключен сетевой ключ, в каждом сеансе работы запускать Менеджер Лицензий. Файлы Менеджеров Лицензий для различных платформ находятся в подкаталоге *\HASP* главного каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Если сетевой ключ подключен к компьютеру, который работает под управлением Windows NT, Вы можете установить Загрузчик Менеджера Лицензий, который будет автоматически загружать Менеджер Лицензий при старте Windows NT. Установка Загрузчика может быть выполнена в процессе установки, после установки или без установки КОМПАС-АВТОПРОЕКТ на такой компьютер.

Для автономной установки Загрузчика запустите программу *lmsetup.exe* из подкаталога *\HASP* главного каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

За более подробной информацией о настройке аппаратной защиты для сетевой версии КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Вы можете обратиться к файлу *NH_RUS.DOC*, который находится в подкаталоге *\HASP* главного каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

1.3. Установка системы

Установите инсталляционный компакт-диск КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Автоматически стартует программа *Install.exe*, которая предложит три варианта установки системы (рис. 1.1).

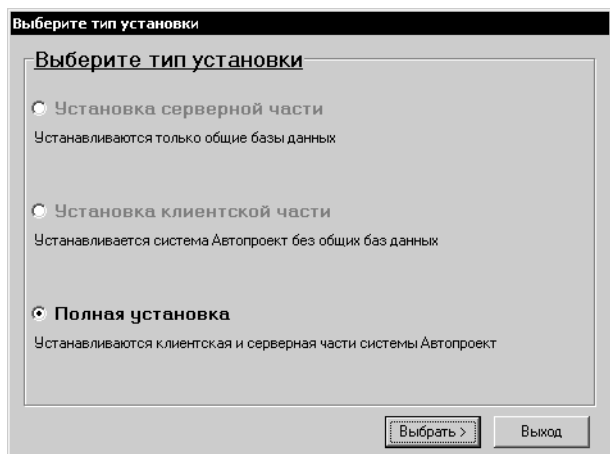


Рис. 1.1. Выбор типа установки системы

Полная установка (400 Мб). На компьютер устанавливается система КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (по умолчанию в каталог *C:\autowin*), общие базы данных — каталог *aproserve\B*, SQL-сервер InterBase 6.01 и BDE (системные средства обслуживания баз данных).

Установка серверной части (70 Мб). На компьютер устанавливается каталог *aproserve\B* с общими базами данных и SQL-сервер InterBase 6.01.

Установка клиентской части (300 Мб). Устанавливается система КОМПАС-АВТОПРОЕКТ без общих баз данных (по умолчанию в каталог *C:\autowin*), InterBase 6.01 и BDE.

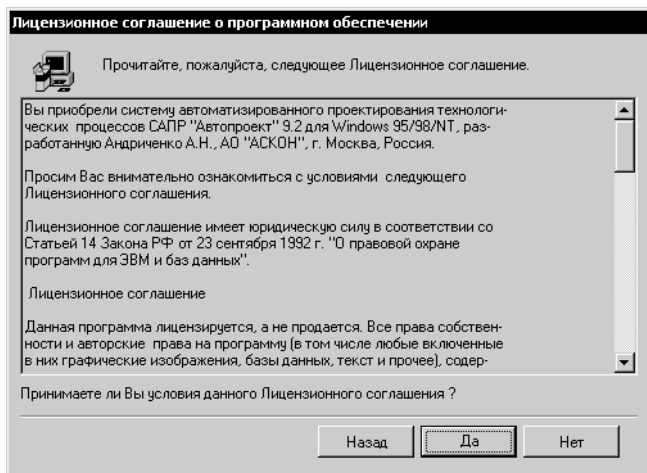
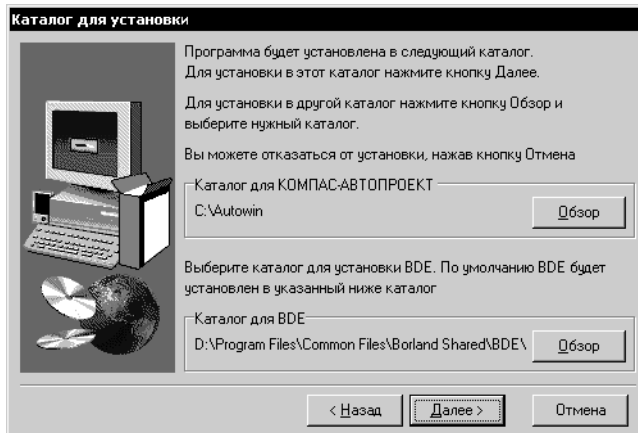


Рис. 1.2. Лицензионное соглашение

Прежде чем нажать кнопку **Да**, внимательно прочтите условия Лицензионного соглашения (рис. 1.2).



Для выбора каталога, в который будет установлена система, нажмите кнопку **Обзор**.

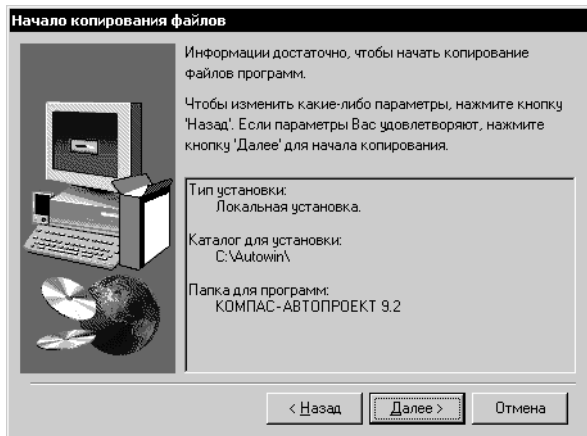
По умолчанию задан каталог C:\Autowin (рис. 1.3).

Рис. 1.3. Назначение каталога установки системы



Выберите имя программной группы в меню кнопки **Пуск** (рис. 1.4).

Рис. 1.4. Выбор программной группы



Перед началом копирования еще раз проверьте выбранные параметры. Если они Вас удовлетворяют, нажмите кнопку **Далее**, если нет — кнопку **Назад** (рис. 1.5).

Рис. 1.5. Параметры установки

После окончания работы инсталляционной программы на жесткий диск компьютера будут установлены следующие компоненты.

- ▼ Система КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации (модуль *autoktc.exe*).
- ▼ Система КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (модуль *autopro.exe*).
- ▼ Утилита настройки параметров БД BDE Administrator (*bdeadmin.exe*) в каталоге *\Program Files*.
- ▼ Средство создания, просмотра, изменения БД Database Desktop (*dbd32.exe*) в каталоге *...\AutoWin\Database Desktop*.
- ▼ BDE Administrator. Утилита *bdeadmin.exe*, предназначенная для установки псевдонимов (alias — «алиас») баз данных, параметров БД и драйверов баз данных на конкретном компьютере. При работе с БД из приложения, созданного в Delphi, доступ к базе данных производится по ее псевдониму (имени). Параметры БД, определяемые псевдонимом, действуют только для этой БД; параметры, установленные для драйверов БД, действуют для всех баз данных, использующих драйвер. Кроме того, в утилите BDE Administrator можно производить установку таких общих для всех БД параметров, как формат даты и времени, форматы представления числовых значений, используемых языковых драйверов и т.д. Информация о конфигурации БД на конкретном компьютере сохраняется в файле *IDAPI32.CFG*.
- ▼ DATABASE DESKTOP (DBD). Средство для создания, изменения и просмотра баз данных. Эта утилита (*dbd32.exe*) ориентирована на работу с таблицами СУБД, таких как Paradox, dBase, FoxPro и др. С ее помощью можно создавать новые базы данных, модифицировать уже имеющиеся, а так же выполнять ряд сервисных функций.

В BDE Administrator автоматически регистрируются три псевдонима (alias) каталогов, содержащих базы данных системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ с именами «autopro», «autoktc» и «aproserv» (сведения о назначении этих имен и их описание даны в следующих разделах настоящего Руководства).

1.4. Подготовка системы к работе

1.4.1. Проверка правильности установки системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ

Выполните следующие действия.

1. Запустите BDE Administrator (*bdeadmin.exe*).
2. Перейдите на закладку **Database** и раскройте дерево в левой части формы.
3. Убедитесь, что в списке алиасов присутствуют записи «autopro», «autoktc», «aproserv».
4. Установите курсор на алиас «autopro».
В правой части формы в поле PATH должна присутствовать строка «C:\autowin\mdldb» (если имя каталога не было изменено на этапе установки).

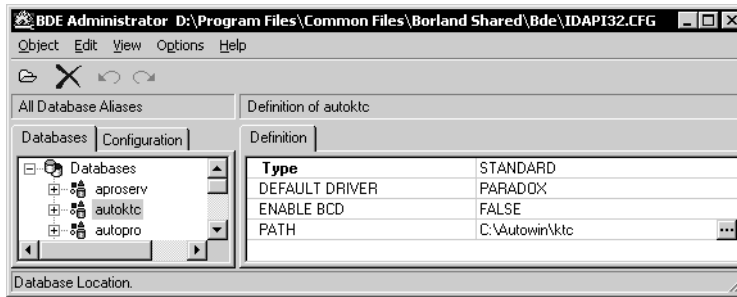


Рис. 1.6. Регистрация локальной базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации

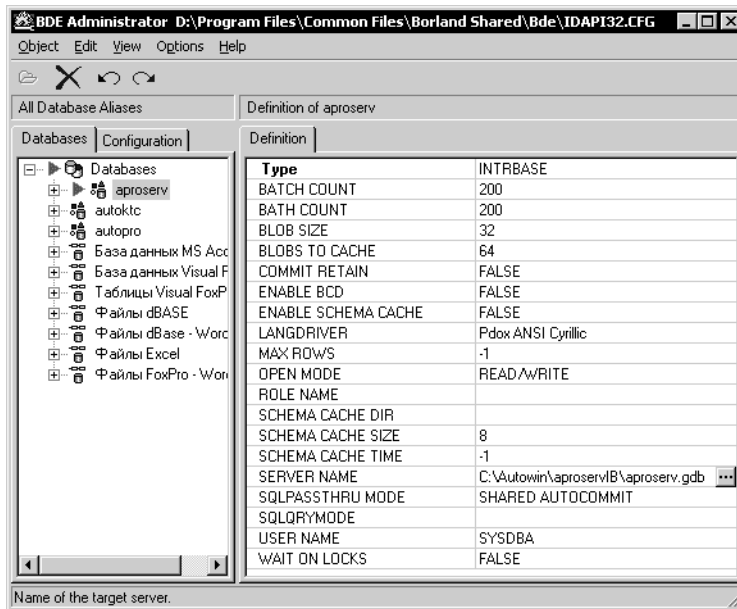


Рис. 1.7. Регистрация серверной базы данных

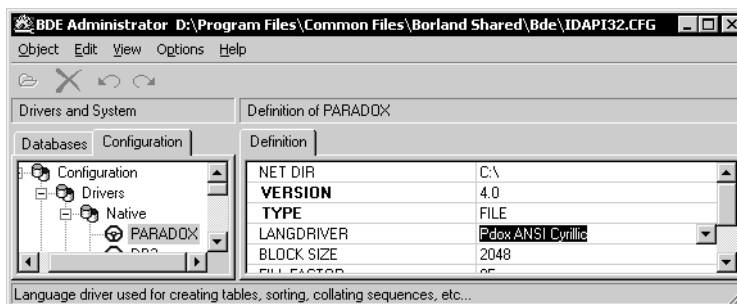


Рис. 1.8. Назначение языкового драйвера – Pdox ANSI Cyrillic

5. Установите курсор на алиас «autoktc» (рис. 1.6). В правой части формы в поле PATH должна присутствовать строка «C:\autowin\ktc».

6. Установите курсор на алиас «aproserv» (рис. 1.7). В правой части формы в поле SERVER NAME должна присутствовать строка «C:\autowin\aproserve\B\aproserve.gdb» (если при установке был выбран вариант **Полная установка**).

7. Перейдите на закладку **Configuration**, раскройте пункт **Drivers | Native** в левой части формы.

8. Установите курсор на запись **PARADOX** (рис. 1.8). На закладке **Definition** в поле **Langdriver** должно присутствовать значение «Pdox ANSI Cyrillic».

1.4.2. Файлы конфигурации систем (.INI)

Значения параметров **Edit** и **View** в разделе **Graf** присваиваются автоматически при установке системы.

Ниже приведен файл конфигурации КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология *autopro.ini*, содержащий умолчательные значения настроек.

[ini]

Top = 1

Left = 1

[alias]

Client = autopro

Server = aproserv

[doc]

help = doc\helpaut.hlp

[graf]

atIBMPFile = picture

KatIGrafFile = eskiz

KatIFonSpisok = FonSpisok

KatIcon = Icon

View = C:\Program Files\KOMPAS 5.11\Bin\k5view.exe

Edit = C:\Program Files\KOMPAS 5.11\Bin\kompasw.exe

Specif =

[Font]

FontName = MS Sans Serif

FontSize = 8

[Convert]

KatIXls = xls

[System]

TipSystem = mex

[Application]

Name = КОМПАС-АВТОПРОЕКТ 9.x

[arx_tex_loc]

Cleared = 06.06.02

Описание разделов**Раздел [alias]**

Client – псевдоним локальной базы данных (задается в BDE Administrator)

Server – псевдоним SQL-серверной БД

Раздел [doc]

Help – имя каталога, содержащего документацию системы

Раздел [graf]

KatIBMPFile – каталог, в котором расположены файлы с расширением bmp, использующиеся для иллюстраций информации в БД (изображения инструментов, типовых деталей и др.). Можно указывать полный путь или приращение к текущему каталогу. Подробно об использовании иллюстраций рассказано в разделе 3.8. на с. 129.

KatlGraffFile – каталог, где находятся графические файлы, доступ к которым осуществляется при нажатии кнопки **Просмотрщик КОМПАС** на инструментальной панели КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Можно указывать полный путь (*c:\autowin\picture*) или приращение к текущему каталогу.

KatlFonSpisok – каталог, где хранятся файлы растровой подложки схем навигации в базах данных. Подробно об использовании растровых подложек рассказано в разделе 3.3. на с. 116.

Edit – программа, создающая и редактирующая графические файлы.

View – программа просмотра графики.

Раздел **[Font]**

FontName=MS Sans Serif – шрифт отображения данных в рабочем поле системы.

FontSize=8 – размер шрифта.

Раздел **[System]**

TipSystem – идентификатор подсистемы, загружаемой при старте КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Раздел **[Convert]**

KatlXls – имя каталога для размещения файлов, конвертированных из реляционных таблиц в формат XLS. Можно указывать полный путь или приращение к текущему каталогу.

Раздел **[Application]** используется процедурой стыковки с КОМПАС-МЕНЕДЖЕР.

Исходная установка файла конфигурации КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации *auto-ktc.ini*:

[ini]

Top = 1

Left = 1

[alias]

Client = autoktc

Server = aproserv

[doc]

help = doc\helpaut.hlp

[graf]

KatlBMPFile = picture

KatlGraffFile = eskiz

KatlIcon = Icon

KatlFonSpisok = FonSpisok

View = C:\Program Files\KOMPAS 5.11\Bin\k5view.exe

Edit = C:\Program Files\KOMPAS 5.11\Bin\Kompasw.exe

Specif =

[Font]

FontName = MS Sans Serif

FontSize = 8

[Convert]

KatlXls = xls

[System]

TipSystem = ktc

[Application]

Name = КОМПАС-АВТОПРОЕКТ 9.x



Имена разделов и параметров изменению не подлежат.

1.4.3. Настройка базы данных, содержащей информацию о применяемых приложениях

Доступ к базе данных осуществляется из системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации в разделе **Настройки**, режим **Зарегистрированные приложения + согласование атрибутов**.

1.4.4. Внесение наименования предприятия в образцы технологических карт

Для этого используется программа *TuneForm.exe* (подробно о работе с ней рассказано в 3.19. на с. 161).

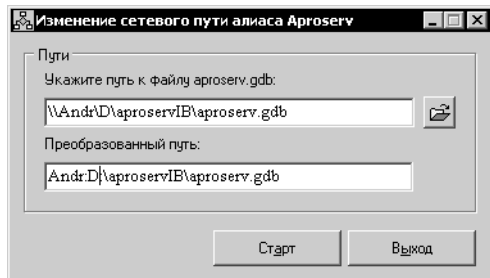
1.5. Установка системы в сети

При работе с сетевыми, общими базами данных в одноранговой сети необходимо один из компьютеров сделать сервером. Все остальные будут клиентами.

На сервере производится полная инсталляция системы или установка только серверной части КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (каталог *AproservIB*, файл *aproserv.gdb*).

На клиентских компьютерах устанавливается клиентская часть КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. В этом случае алиас «*aproserv*» автоматически не прописывается в BDE, поэтому необходимо выполнить следующие действия.

1. На каждом клиентском компьютере запустить программу *ConvertPath.exe* (из каталога *Utils*), указать путь к файлу *aproserv.gdb* на сервере (с помощью кнопки с пиктограммой «Многоточие»).



2. Выбрать файл *aproserv.gdb*.

Сетевой путь к этому файлу будет показан в верхнем поле, а преобразованный – в нижнем (рис. 1.9), именно он будет автоматически помещен в BDE.

Рис. 1.9. Изменение сетевого пути к серверной базе данных



Сетевое имя компьютера, который будет выполнять функцию сервера, не должно содержать русские буквы.

3. Архив технологических процессов (каталог *C:\autowin\larx_tex*) сделать единым и разместить его на сервере. На клиентских местах данный каталог удалить.
4. На каждой рабочей станции в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации в разделе **Настройки** запустить режим **Зарегистрированные приложения + согласование атрибутов**. Для всех подсистем изменить путь доступа к архивным техпроцессам так, чтобы он указывал на соответствующий каталог на сервере (рис. 1.10).

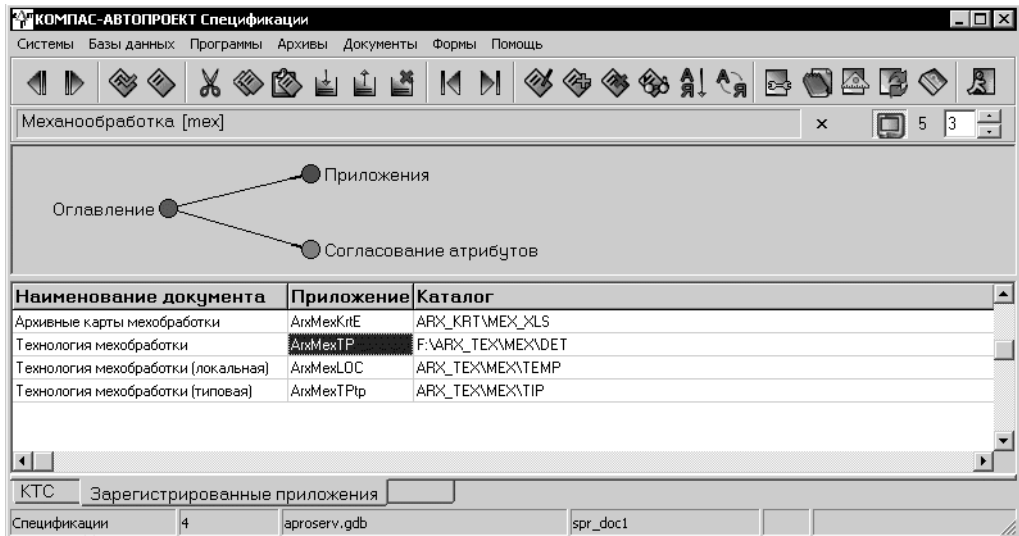


Рис. 1.10. Регистрация приложений

5. Если КОМПАС-АВТОПРОЕКТ установлен на сервере, на котором находится архив техпроцессов, то путь к архиву следует записать в поле **Расположение архивных технологий (СЕРВЕР)** при настройке серверного архиватора (подробнее об этом рассказано в 2.7. на с. 44).
6. Настроить сетевой каталог форм технологических карт в следующем порядке.
 - 6.1. На сервере каталог, содержащий образцы форм (*C:\autowin\forma*), оставить без изменений, а на каждом клиенте удалить.
 - 6.2. На каждой рабочей станции в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология в разделе **Настройки** запустить режим **Настройка карт Excel**.
 - 6.3. Для всех подсистем внести изменения в поле **Каталог формы** (рис. 1.11).

1.6. Структура каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ

САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ может быть установлена на любом диске, в каталоге с любым именем. Распределение информации в пределах корневого каталога приведено в таблице 1.1.

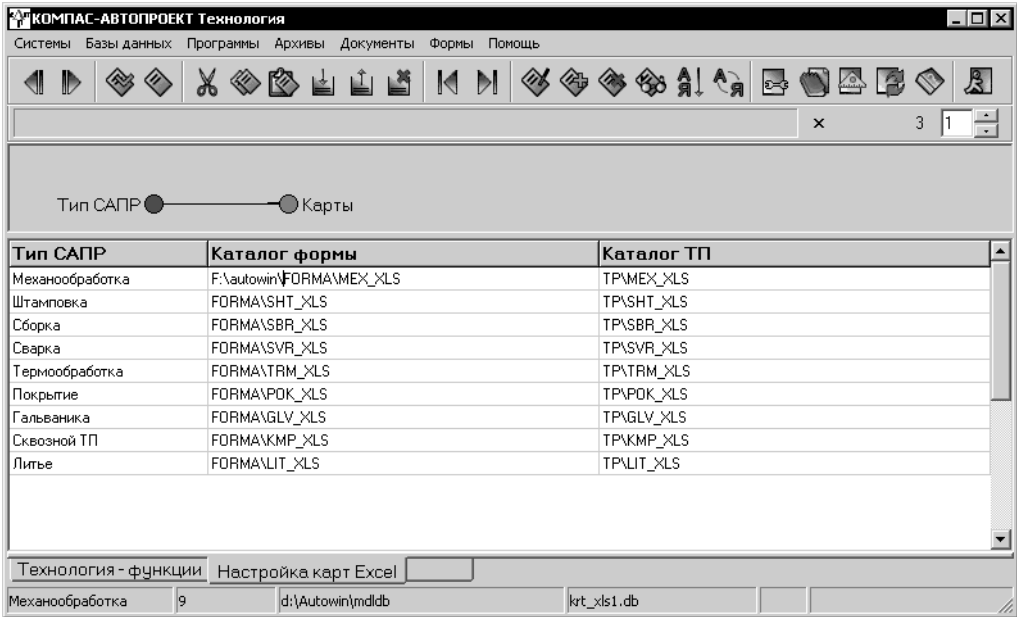


Рис. 1.11. Назначение сетевого пути к каталогу образцов форм

Табл. 1.1. Назначение каталогов и программ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ

Имя каталога/ файла	Описание
3D	Трехмерные модели, выполненные в КОМПАС-3D.
APROSERVIB	Общие SQL-серверные базы данных (aproserv.gdb для InterBase).
ARX_KRT	Упакованные карты технологических процессов.
ARX_TEX	Упакованные технологические процессы.
ARX_TEX\MEX	Архив ТП для механообработки.
ARX_TEX\MEX\IDET	Архив ТП, доступ к которым осуществляется из базы данных КТС.
ARX_TEX\MEX\TIP	Архив ТП, доступ к которым осуществляется в режиме Архив типовых технологий в разделе Архивы.
ARX_TEX\SHT	Архив ТП для штамповки.
ARX_TEX\TRM	Архив ТП для термообработки.
ARX_TEX\SB	Архив ТП для сборки.
DICTIONARY	Словари переводчика технологических процессов.
DOC	Документация системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Табл. 1.1. Назначение каталогов и программ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (продолжение)

Имя каталога/ файла	Описание
<i>ESKIZ</i>	Файлы эскизов технологических операций, созданные с помощью системы Компас или других графических пакетов.
<i>FONSPISOK</i>	Файлы растровой подложки схем логической связи данных.
<i>FONTS</i>	Шрифт DelcamUral Main, позволяющий отображать технологические спецсимволы.
<i>FORMA</i>	Пустые формы карт техпроцессов *.
<i>FORMA\RPT_XLS</i>	Образцы форм для генератора отчетов и конвертером.
<i>FORMA\NRM_XLS</i>	Образцы форм для задач по нормированию расхода материалов.
<i>HASP_DRV</i>	Инсталлятор ключа HASP.
<i>ICON</i>	Пиктограммы, используемые в схемах навигации БД.
<i>MDLDB**</i>	Локальные базы данных системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.
<i>KTC**</i>	Локальные базы данных системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.
<i>PICTURE</i>	Файлы с расширением BMP для иллюстраций при просмотре БД: режущих инструментов, архивов типовых технологий и др.
<i>TP</i>	Тексты технологических процессов.
<i>TP\MEX_XLS</i>	Для механообработки ***.
<i>TP\SBR_XLS</i>	Для сборки.
<i>TP\TER_XLS</i>	Для термообработки.
<i>TP\SHT_XLS</i>	Для штамповки.
<i>TP\SVR_XLS</i>	Для сварки.
<i>TP\POK_XLS</i>	Для покрытия.
<i>TP\GLV_XLS</i>	Для гальваники.
<i>TP\LIT_XLS</i>	Для литья.
<i>TP\KMP_XLS</i>	Для сквозных технологий.
<i>XLS</i>	Документы, подготовленные генератором отчетов.
<i>UTILS</i>	Сервисные программы различного назначения.

Табл. 1.1. Назначение каталогов и программ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (продолжение)

Имя каталога/ файла	Описание
<i>autopro.exe</i>	Загрузочный модуль, осуществляющий запуск системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.
<i>autopro.ini</i>	Служебный файл конфигурации системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.
<i>autoktc.exe</i>	Загрузочный модуль, осуществляющий запуск КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.
<i>autoktc.ini</i>	Служебный файл конфигурации системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.
<i>editstr.exe</i>	Редактор структуры данных.
<i>form_kod.exe</i>	Программа формирования кода детали и документа.
<i>autocalc.exe</i>	Расчет по формулам.
<i>helpaut.hlp</i>	Файл Справочной системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.
<i>helpaut.cnt</i>	Файл оглавления инструкции.
<i>kart_xls.exe</i>	Модуль формирования комплекта технической документации в Excel.
<i>kart_xls_lit.exe</i>	Модуль формирования комплекта технической документации подсистемы Литье.
<i>arx_tex.exe</i>	Серверный архиватор технологий.
<i>arx_tex_loc.exe</i>	Локальный архиватор технологий.
<i>arx_krt.exe</i>	Архиватор технологических карт.
<i>arx_mng.exe</i>	Программа стыковки с КОМПАС-МЕНЕДЖЕР.
<i>arx_repl.exe</i>	Глобальная замена информации в архивных технологиях.
<i>arx_sync.exe</i>	Программа синхронизации структур архивных технологий.
<i>addtech.exe</i>	Программа создания новой подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.
<i>rpt_xls.exe</i>	Генератор отчетов.
<i>edit_spis.exe</i>	Редактор навигационных схем.
<i>norm_det.exe</i>	Программа расчета по детальным норм расхода материалов.
<i>cnv_xls.exe</i>	Программа экспорта данных в формат XLS.
<i>codeprot.exe</i>	Программа формирования кода защиты данных.

Табл. 1.1. Назначение каталогов и программ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (продолжение)

Имя каталога/ файла	Описание
<i>reg_rez.exe</i>	Программы расчета режимов резания.
<i>num_per.exe</i>	Нумерация переходов и операций.
<i>massazag.exe</i>	Расчет черного веса детали.
<i>oprtsht.exe</i>	Программа суммирования попереходных То.
<i>translator.exe</i>	Переводчик технологий.
<i>treetex.exe</i>	Дерево технологического процесса.
<i>TuneForm.exe</i>	Модуль настройки образцов карт.
<i>TehCleanner.exe</i>	Процедура очистки технологического процесса литья.

* Примеры обозначений файлов форм для механообработки приведены в таблице 1.2.

** Файлы, расположенные в каталогах *MDLDB* и *KTC*, являются системными и не подлежат удалению и модификации средствами СУБД. Их перечень приведен в таблице 1.3.

*** В этот каталог система помещает разработанные технологии. Их перечень приведен в таблице 1.4.



Не меняйте имена программ и папок системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Их переименование приведет к невозможности выполнения функций системы.

Табл. 1.2. Примеры обозначений файлов форм для механообработки

Имя файла	Описание
<i>titl.xls</i>	Титульный лист.
<i>mk.xls</i>	Маршрутная карта.
<i>mok.xls</i>	Маршрутно-операционная карта.
<i>ktp.xls</i>	Карта технологического процесса.
<i>vo.xls</i>	Ведомость оснастки.
<i>op.xls</i>	Операционная карта.

Табл. 1.3. Системные файлы, находящиеся в каталогах MDLDB и KTC

Имя файла	Описание
<i>spis_xxx.db,</i> <i>bd_xxx.db,</i> <i>menu1.db,</i> <i>menu2.db,</i> <i>menu3.db</i>	Таблицы баз данных, используемые системой.
<i>menu0.db</i>	Содержит название системы (<i>Спецификации</i> или <i>Технология</i>), выводимое в заголовке окна.
<i>box_data</i>	Создается при копировании записей в буфер в режиме <F5>.
<i>edt_copy.txt</i>	Создается при копировании полей в буфер (<F5>) в режиме редактирования записи <F4>.
<i>nkp_data</i>	Создается при копировании записей в накопитель (режим <Ctrl> + <F5>).
<i>cur_sapr.txt</i>	Содержит тип текущей системы.

Табл. 1.4. Технологии

Имя файла	Описание
<i>TP\MEX_XLS\all.xls</i>	Комплект карт.
<i>TP\MEX_XLS\titl.xls</i>	Титульный лист.
<i>TP\MEX_XLS\mk.xls</i>	Маршрутная карта.
<i>TP\MEX_XLS\mok.xls</i>	Маршрутно-операционная карта.
<i>TP\MEX_XLS\ktp.xls</i>	Карта технологического процесса.
<i>TP\MEX_XLS\op.xls</i>	Операционная карта.
<i>TP\MEX_XLS\vo.xls</i>	Ведомость оснастки.

Глава 2.

Руководство технолога

2.1. Основное окно системы

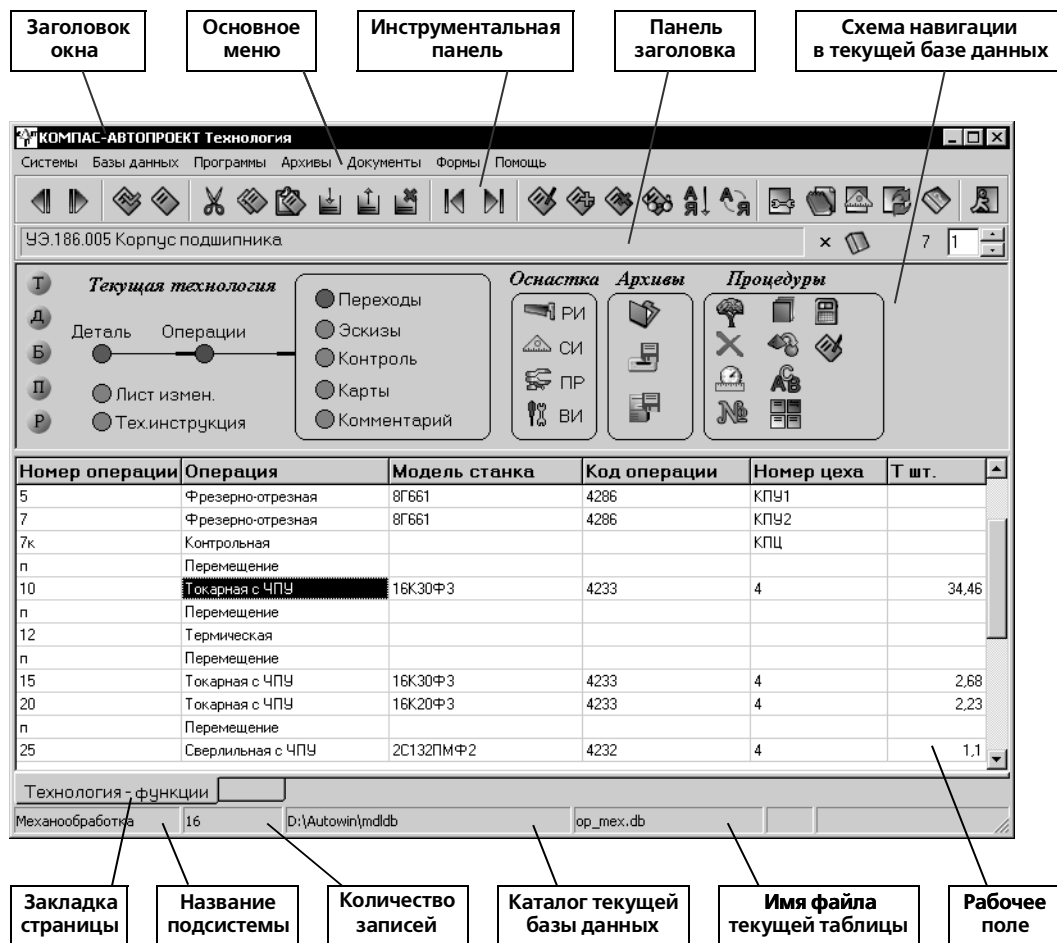


Рис. 2.1. Основное окно системы

Основное окно системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (рис. 2.1) содержит следующие компоненты:

- ▼ заголовок окна,
- ▼ основное меню системы,
- ▼ инструментальная панель,
- ▼ панель заголовка,
- ▼ схема навигации в базе данных,

- ▼ многостраничный блокнот, в рабочем поле которого отображается таблица текущей базы данных,
- ▼ информационная панель, включающая название подсистемы, количество записей, имя каталога, в котором размещается текущая база данных, имя файла текущей базы данных.

Основное меню системы расположено в верхней части окна КОМПАС-АВТОПРОЕКТ непосредственно под заголовком. В состав основного меню входят следующие разделы.

Системы. Раздел предназначен для выбора требуемой системы автоматизированного проектирования.

Базы данных. Раздел предназначен для загрузки информационных массивов (баз данных) в рабочее поле САПР для последующей обработки: просмотра, добавления, удаления, копирования записей.

Программы. Раздел предназначен для работы с процедурами формирования комплекта технологической документации и пользовательскими программами.

Архивы. Раздел предназначен для доступа к архиву типовых технологий.

Документы. Раздел, позволяющий выбрать для просмотра документы различных форматов.

Формы. Раздел, позволяющий выбрать для просмотра и редактирования образцы технологических карт в формате MS Excel.

В каждый из разделов основного меню можно вносить изменения: в раздел **Базы данных** можно добавлять наименования вновь созданных информационных массивов, в раздел **Программы** — новые программные модули (exe-файлы), в разделы **Документы** и **Формы** — обращения к технологическим документам и их образцам различных форматов. Для добавления новой подсистемы в раздел **Системы** используется программа *addtech.exe* (ее запуск производится из режима **Настройки** раздела **Базы данных** с помощью команды **Создание новой подсистемы**). Подробно добавление пунктов в меню рассмотрено в 3.17. на с. 146.

Рабочее поле системы — область светлого фона, расположенная в средней части окна КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Она представляет собой многостраничный блокнот, содержащий таблицу данных и закладки, находящиеся в нижней части окна. Одновременно может быть загружено несколько информационных массивов. Переход от одной страницы к другой осуществляется с помощью закладок, содержащих имена БД. Для перехода на нужную страницу необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на соответствующей закладке. Последняя закладка всегда остается пустой и служит для загрузки новой базы данных. БД могут быть загружены и на любую активную страницу блокнота. Для загрузки в рабочее поле системы новой БД нужно выбрать требуемый информационный массив из раздела **Базы данных** основного меню. Страницу блокнота можно закрыть, нажав кнопку **Закрыть текущую страницу**, расположенную в левой верхней части окна.

Режимы обработки записей позволяют просматривать записи таблиц, корректировать содержимое полей, распечатывать, копировать, удалять записи. В таблице 2.1 приведены использующиеся в режиме обработки записей управляющие клавиши и вызываемые ими действия.

Табл. 2.1. Управляющие клавиши в режиме обработки записей

Клавиша/ комбинация клавиш	Описание выполняемого действия
<PgUp>, <PgDn>, <стрелка вниз>, <стрелка вверх>	Подвод курсора (поле синего фона) к требуемой записи.
<Ctrl> + <PgUp>	Установка курсора на первую запись таблицы.
<Ctrl> + <PgDn>	Установка курсора на последнюю запись таблицы.
<Home>	Установка курсора в начало строки.
<End>	Установка курсора в конец строки.
<Ctrl> + <+>, <A>	Выделение всех строк желтым цветом (количество выделенных записей отображается в левом нижнем углу формы).
<Ctrl> + <->	Отмена выделения всех строк.
<F1>	Краткая справка по работе с системой КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.
<F3>	Просмотр, ввод, редактирование структуры записи (подробно об этом рассказано в разделе Режим редактирования структуры данных).
<F4>	Просмотр и редактирование списка полей выбранной записи.
<F5>	Копирование отмеченной курсором записи или блока выделенных записей в буфер (файл <i>box_data.db</i> в каталогах <i>MDLDB</i> , <i>KTC</i>).
<F6>	Копирование записи (записей) из буфера в позицию перед записью, отмеченной курсором.
<F7>	Экспорт данных из текущей таблицы в текстовый файл <i>db.txt</i> корневого каталога системы.
<F8>	Удаление отмеченной курсором записи или блока выделенных записей.
<F11>	Возврат к предыдущему иерархическому уровню данных.
<F12>	Переход к следующему иерархическому уровню данных.
<Ctrl> + <F5>	Копирование данных в накопитель. При каждом нажатии <Ctrl> + <F5> выделенные записи накапливаются в файле <i>nkp_data.db</i> в каталогах <i>MDLDB</i> и <i>KTC</i> *.
<Ctrl> + <F8>	Очистка накопителя.

Табл. 2.1. Управляющие клавиши в режиме обработки записей (продолжение)

Клавиша/ комбинация клавиш	Описание выполняемого действия
<Ctrl> + <F6>	Режим, аналогичный <F6>: в текущую позицию курсора копируются записи из накопителя.
<Ctrl> + <F>	Поиск записи в отображаемой таблице.
<Ctrl> + <R>	Замена содержимого записей в текущем файле.
<Ctrl> + <S>	Вызов окна шрифта для вставки спецсимволов.
<Ctrl> + <1>	Увеличение номера конфигурации заголовка таблицы данных на единицу.
<Ctrl> + <2>	Уменьшение номера конфигурации заголовка таблицы данных на единицу.
<Esc>	Отмена изменений, внесенных в текущее поле таблицы.

* В накопитель можно копировать записи, принадлежащие таблицам одинаковой структуры.

Записи можно копировать и удалять по одной или блоками. Для выделения блока записей используйте клавиши со стрелками и клавишу <Shift>.

Режим редактирования записи (<F4>) позволяет просматривать полный список полей выделенной записи, корректировать содержимое полей, распечатывать их, листать записи, копировать, удалять значения полей по одному и блоком. После того как запись выбрана и нажата клавиша <F4>, система переходит в режим развернутого представления полей записи (рис. 2.2).

Форма состоит из двух частей: в первой содержатся имена полей (максимальная длина – 25 символов), во второй части располагаются значения (диапазон длин: 1–255 символов). Максимальное количество элементов в записи – 250. Пиктограмма **Книжка** напротив поля записи означает, что к данному полю подключена справочная база данных, из которой могут быть скопированы данные.

На вкладке **Структура** (рис. 2.3) представлен полный список полей текущей таблицы с указанием наименования, типа и размера каждого поля. В таблице 2.2 приведены используемые при редактировании записей управляющие клавиши и вызываемые ими действия.

Редактирование записи

Данные | Структура

1	Дата	01.01.01
2	Разработал	Рябинин С.В.
3	Обозначение изделия	
4	N чертежа детали	ЧЭ.186.005
5	Наименование детали	Корпус подшипника
6	Код детали	
7	Обозначения тех.док.	2904.60141
8	Чистый вес (кг)	2,35
9	Марка материала	ВМСт4сп
10	ГОСТ на материал	
11	Вид заготовки	Прокат
12	Сортамент	d=90, l=135
13	ГОСТ на сортамент	
14	Код материала	

27:3 8:8 String

Рис. 2.2. Режим редактирования записи. Вкладка **Данные**

Редактирование записи

Данные | Структура

Номер	Экранное имя поля	Имя поля	Тип поля	Размер
1	ID	ID	Integer	0
2	Файл документа	FILEDOC	String	250
3	Дата	Data	String	8
4	Разработал	Technolog	String	25
5	Обозначение изделия	ObozId	String	25
6	N чертежа детали	ObozDetal	String	25
7	Наименование детали	NameDet	String	45
8	Код детали	KodDet	String	25
9	Обозначения тех.док.	ObozTD	String	20
10	Чистый вес (кг)	MassaDet	Float	0
11	Марка материала	MarkaMater	String	25
12	ГОСТ на материал	GostMater	String	20
13	Идентификатор материала	IDMater	String	50
14	Вид заготовки	Zagot	String	15
15	Сортамент	SizeZagot	String	30
16	ГОСТ на сортамент	GostZagot	String	20

Рис. 2.3. Режим редактирования записи. Вкладка **Структура**

Табл. 2.2. Управляющие клавиши при редактировании записи

Клавиша	Описание выполняемого действия
<стрелка вниз>, <стрелка вверх>	Подвод курсора (поле синего фона) к требуемому полю.
<PgUp>	Переход к первому полю записи.
<PgDn>	Переход к последнему полю записи.
<Ctrl> + <+>, <Ctrl> + <A>	Выделение всех полей.
<Ctrl> + <->	Отмена выделения.
<Ctrl> + <PgDn>	Переход к следующей записи.
<Ctrl> + <PgUp>	Возврат к предыдущей записи.
<F5>	Копирование отмеченного курсором поля или выделенных полей в буфер (файл <i>edt_copy.txt</i>).
<F6>	Замена текущих значений полей записи значениями из буфера.
<F7>	Экспорт данных из текущей таблицы в текстовый файл <i>edt.txt</i> корневого каталога системы
<F8>	Удаление выделенных полей записи или поля, отмеченного курсором.
<Home>	Перемещение в начало поля.
<End>	Перемещение в конец поля.
<Esc>	Отмена изменений, внесенных в текущее поле.

2.2. Принцип работы системы

САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ состоит из двух систем: Спецификации (модуль *autoktc.exe*) и Технология (модуль *autopro.exe*). Первая часть решает задачи ведения конструкторско-технологических спецификаций изделий, организации хранения разработанных технологий, нормирования расхода материалов, регистрации документов, анализа архивных технологий, автоматической замены информации в архивах. Вторая часть реализует функции проектирования технологических процессов различных видов производств, систематизирует нормативно-справочную информацию, ведет технологические расчеты, формирует комплекты документации.

Взаимосвязь систем организована следующим образом. В системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации хранится информация о составе изделия и технологических процессах, разработанных для деталей и сборочных единиц. Эта система осуществляет доступ к требуемому техпроцессу через процедуру Архиватор технологий, которая извлекает нужный ТП из архива и переносит его в систему КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-

Технология. Распакованная технология становится текущей в этой системе и доступной для просмотра и редактирования. Обратная процедура заключается в том, что Архиватор технологий, запускаемый из системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, возвращает отредактированный техпроцесс на прежнее место. Если требуется сохранить текущую технологию для другой детали или сборочной единицы, то запуск архиватора производится из системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.

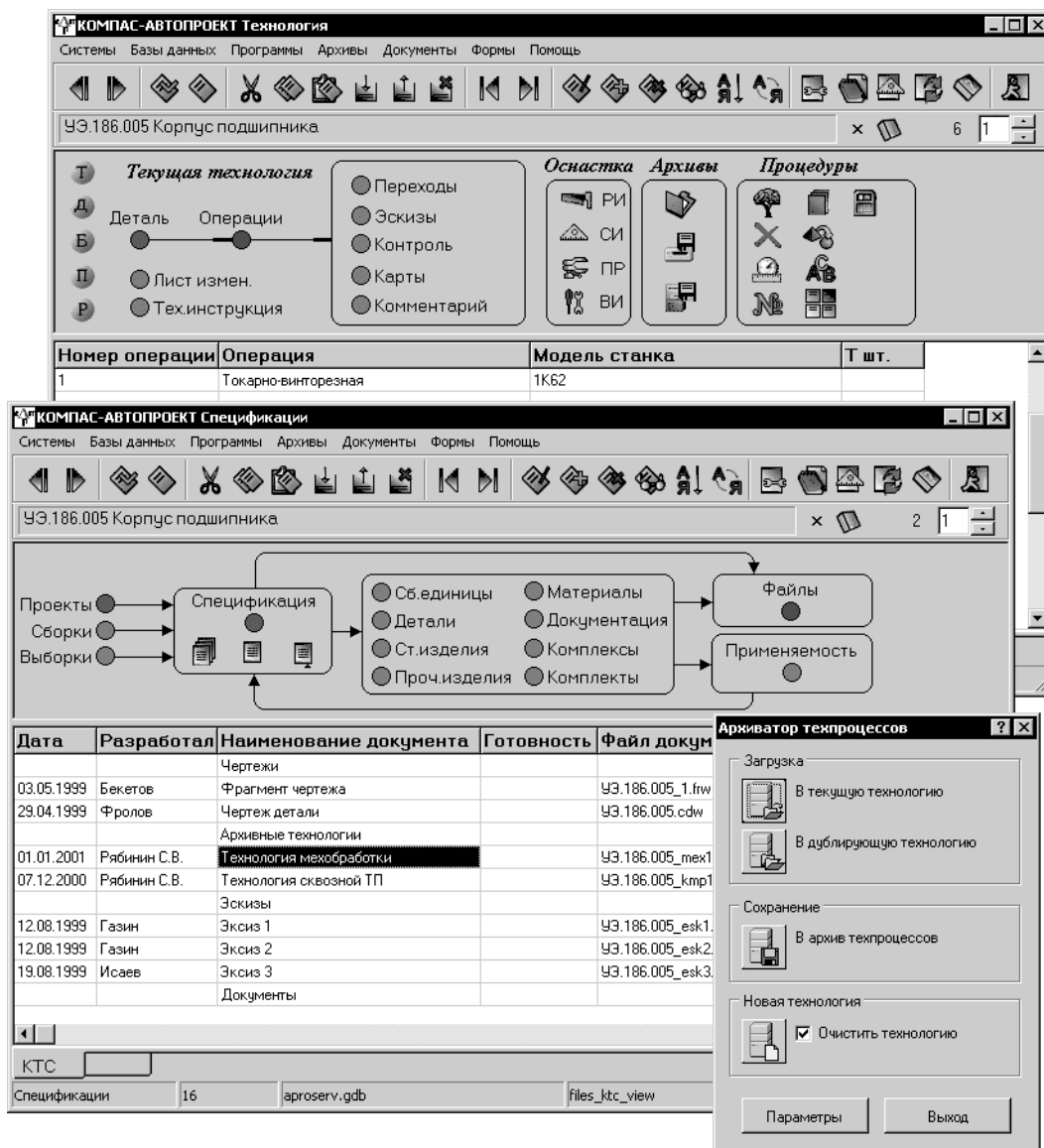


Рис. 2.4. Взаимосвязь систем КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация и КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология

2.3. Конструкторско-технологические спецификации

Чтобы загрузить в рабочее поле системы базу данных по конструкторско-технологическим спецификациям (КТС), необходимо в разделе Базы данных основного меню системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации запустить режим КТС (рис. 2.5). Первый активный объект схемы — *Проекты* (выделен красным цветом). В таблице данных, соответствующей этому объекту, собран список изделий (сборочные единицы, не входящие ни в одну другую сборку) и сборочные единицы, являющиеся самостоятельными изделиями (могут входить в другие сборки). Записи таблицы *Проекты* можно удалять, добавлять и корректировать.

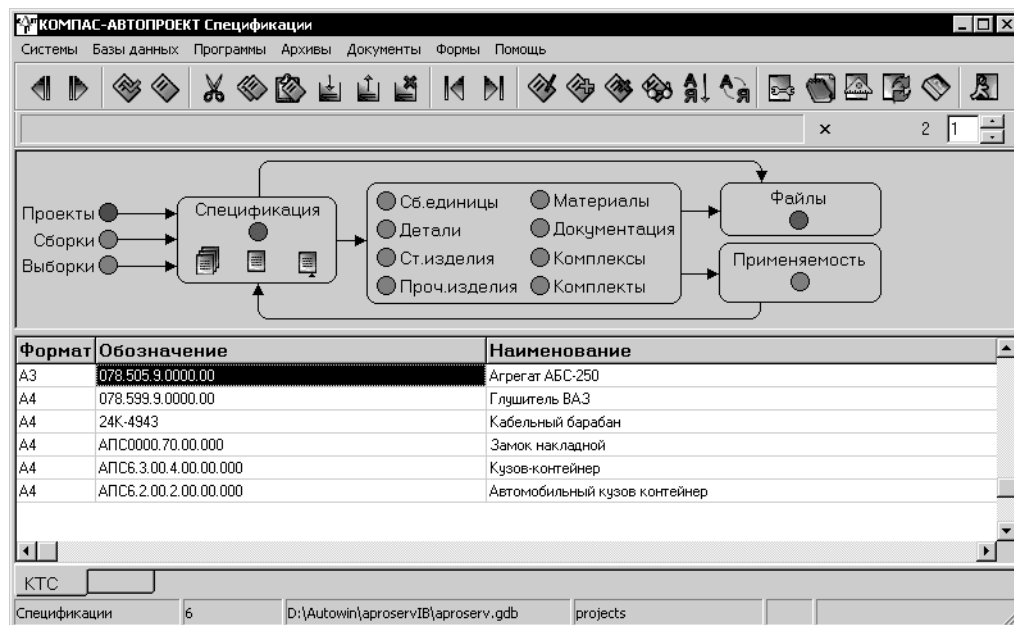
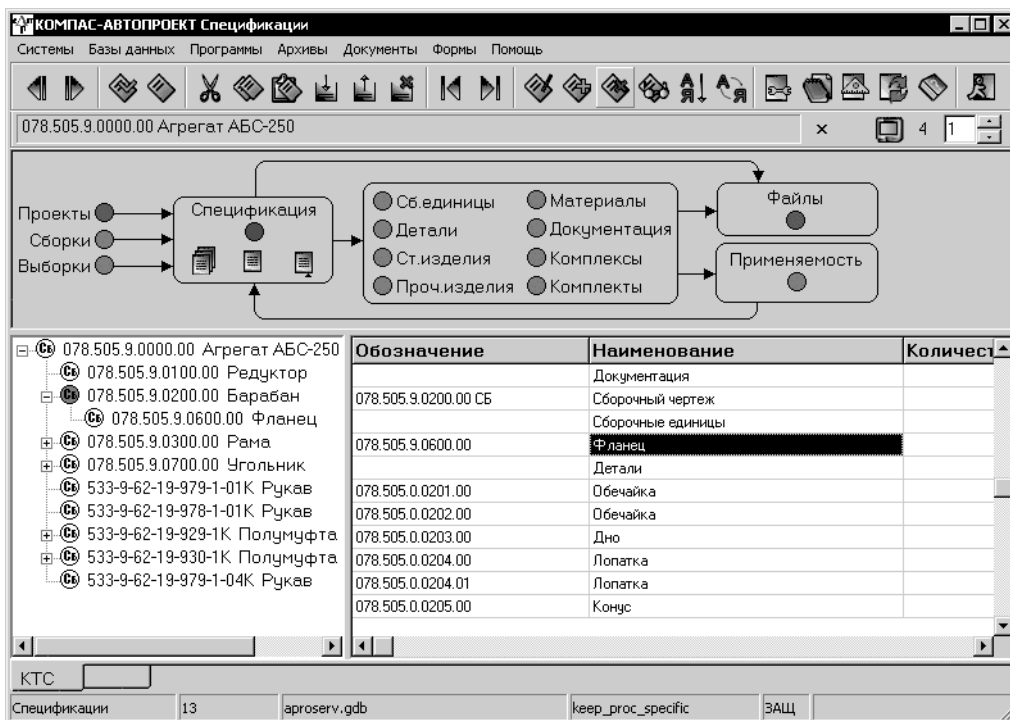
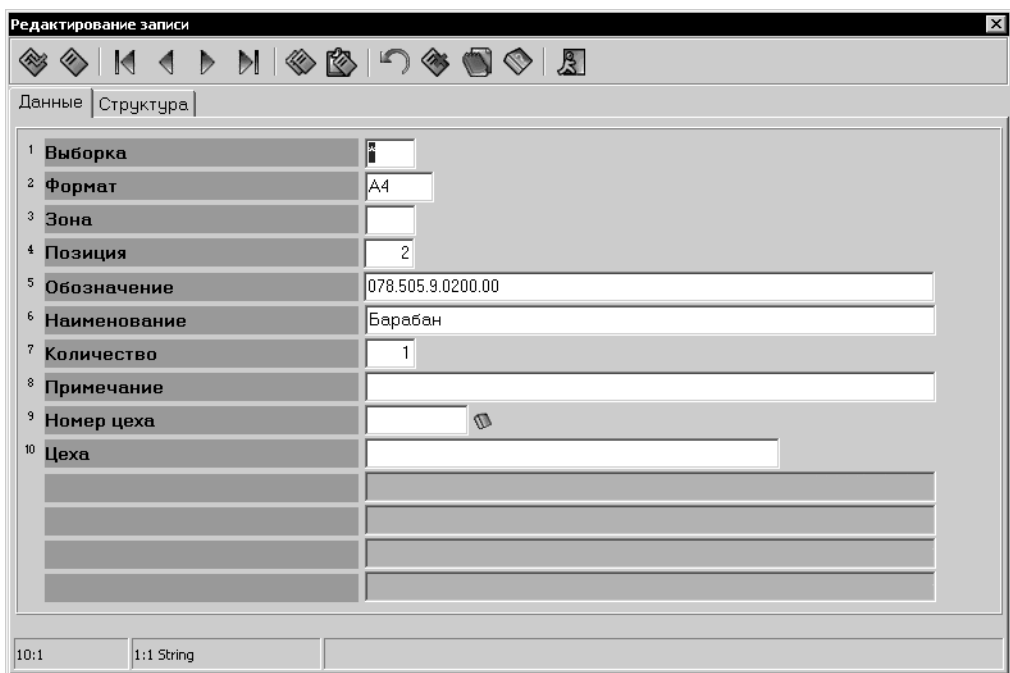


Рис. 2.5. База данных конструкторско-технологических спецификаций

Чтобы раскрыть содержание конкретного изделия, необходимо установить курсор на требуемую запись, нажать клавишу <F12> или двойным щелчком мыши перейти к следующему объекту — *Спецификации* (рис. 2.6). На экране появится дерево сборочных единиц выбранного изделия и таблица спецификаций текущей сборки, по форме представления идентичная конструкторской спецификации. Записи таблицы группируются под заголовками **Документация**, **Сборочные единицы**, **Детали** и т.д. (выделены синим цветом).

Если начинается ввод нового изделия, то дерево и таблица будут пустыми. Записи таблицы *Спецификации* можно удалять нажатием клавиши <F8>, копировать в буфер — <F5>, в накопитель — <Ctrl> + <F5> и вставлять из буфера или накопителя — <F6>, но нельзя редактировать и добавлять (защищенный режим), так как состав полей таблицы *Спецификации* ограничен: обозначение, наименование, количество, примечание. Полный список полей по каждому элементу спецификации (ЭС) и режим редактирования становятся доступными при переходе на соответствующие объекты следующего уровня *Сборочные единицы*, *Детали*, *Материалы* и др.

Рис. 2.6. База данных КТС. Объект **Спецификации**Рис. 2.7. Режим редактирования записи таблицы **Сборочные единицы**

Полный список полей таблицы *Сборочные единицы* в режиме редактирования записи <F4> представлен на рис. 2.7. Заполнение полей **Обозначение** и **Количество** обязательно. При вставке новой записи поле **Количество** по умолчанию содержит значение «1». Обозначение всегда должно быть уникальным. Нельзя ввести два элемента спецификации одного типа с одинаковыми обозначениями. Система выдаст предупреждение: «Повторный ввод обозначения».

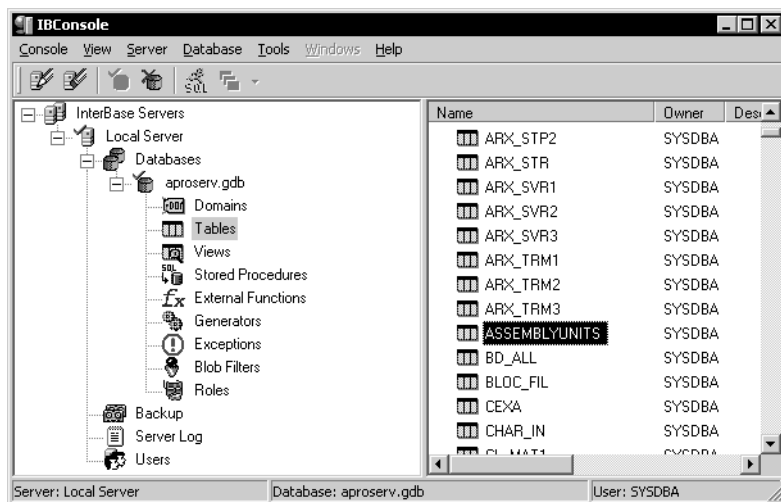


Рис. 2.8. Программа IBConsole

Список полей, характеризующий элемент спецификации (ЭС), может быть расширен. Для этого специальными программными средствами SQL-сервера (IB-Console для InterBase — см. рис. 2.8) корректируется структура соответствующей таблицы (например, `assembly-units`) и ее представление (`assembly-units_ktc_view_res`).

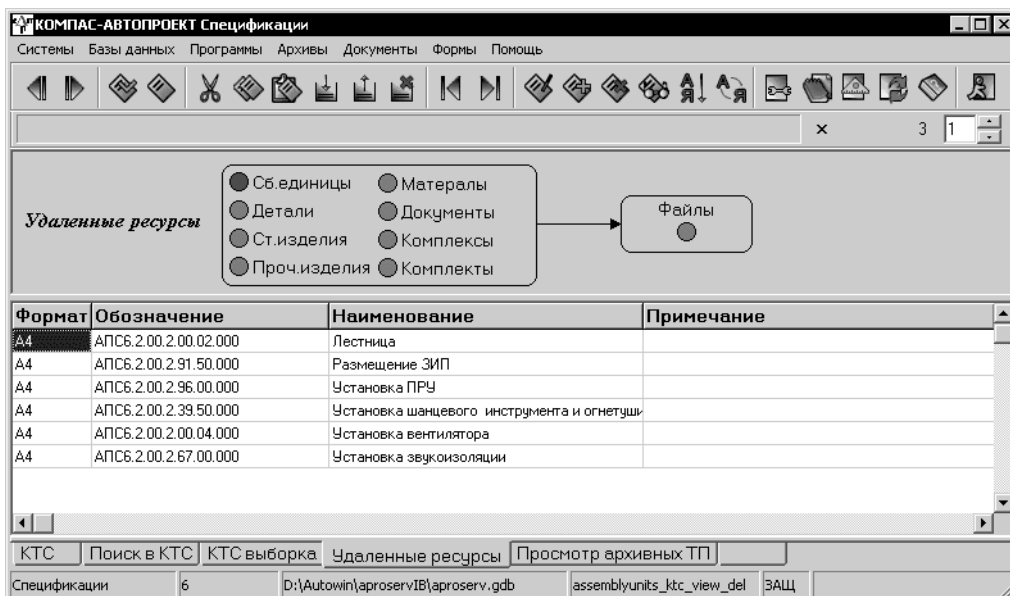
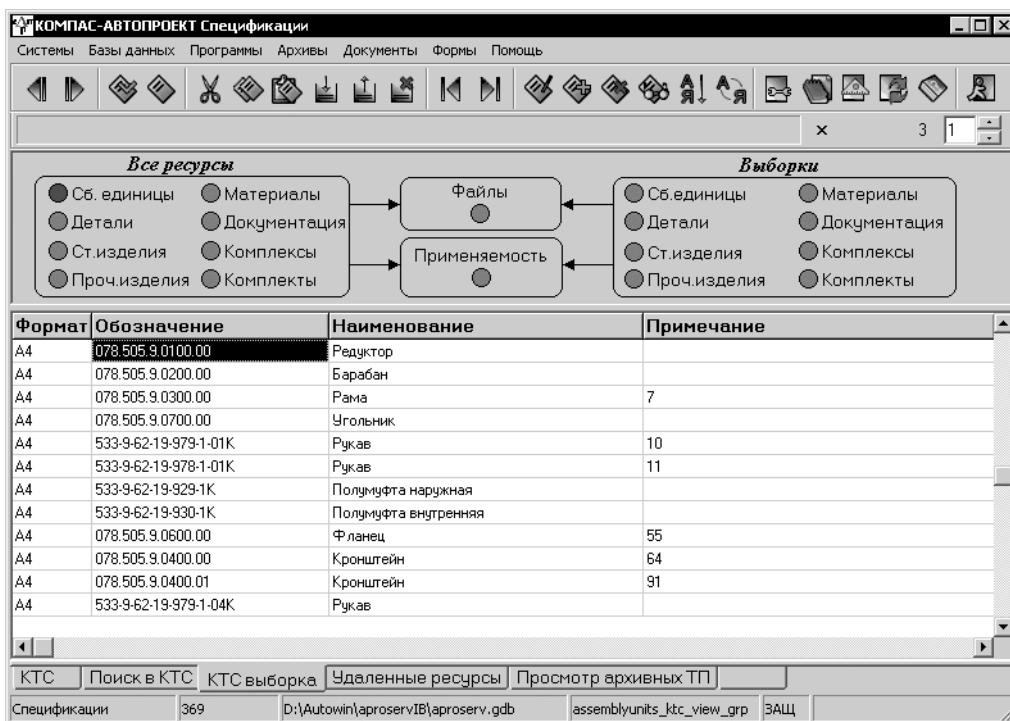
Записи, расположенные в таблицах *Сборочные единицы*, *Детали*, *Материалы* и т.д. можно копировать в буфер, накопитель и перемещать в другие сборки. При этом физического копирования этих данных не происходит, системой лишь регистрируется факт привязки элемента спецификации к конкретной сборочной единице. Отследить вхождение ЭС в ту или иную сборку можно в таблице *Применяемость*.

При удалении ЭС из конкретной сборочной единицы происходит отмена его регистрации для данной сборки. Если удаляемый ЭС принадлежит только одной сборке, то он становится логически удаленным, т.е. свободным, не связанным ни с одной сборкой. Физическое удаление ЭС производится в режиме **Удаленные ресурсы** (рис. 2.9). Запуск этого режима производится из раздела **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.

В соответствующих таблицах размещены все логически удаленные, не связанные ЭС. Удаление записи в каждой из этих таблиц приводит к окончательному — невозстановимому — удалению ЭС из базы данных КТС. Логически удаленные сборочные единицы и входящие в них элементы спецификаций можно просматривать в режиме **Удаленные сборки**.

Каждый ЭС имеет поле **Выборка**. Присутствие в этом поле какого-либо символа позволяет выделить данный ЭС среди остальных. Доступ ко всем выделенным элементам осуществляется в режиме **КТС – выборка** рис. 2.10. Запуск этого режима производится из раздела **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.

Объектам, расположенным в области **Все ресурсы**, соответствуют таблицы, в которых по типам разнесены все элементы состава изделия вне зависимости от принадлежности

Рис. 2.9. База данных КТС. Режим **Удаленные ресурсы**Рис. 2.10. База данных КТС. Режим **Выборка в КТС**

конкретному изделию. В соответствующих таблицах области **Все выборки** размещены выделенные (выбранные) элементы спецификаций. Для исключения ЭС из этих таблиц достаточно в режиме редактирования записи <F4> очистить поле **Выборка**.

2.4. Регистрация документов

Каждый элемент состава изделия имеет список связанных с ним файлов, в которых расположены документы различных типов: чертежи, эскизы, архивные технологии, текстовые документы и т.д. Для просмотра списка файлов необходимо установить курсор на требуемую запись в таблице (**Сборочные единицы**, **Детали**, или др.) и нажать клавишу <F12> или произвести щелчок мыши на объекте **Файлы**. В схеме КТС станет активным объект **Файлы** (выделен красным цветом). Каждая запись текущей таблицы содержит ссылку на документ определенного вида. Для обращения к нему нужно установить курсор на требуемую запись и нажать клавишу <F12>. Запустится приложение, позволяющее работать с документом выбранного типа.

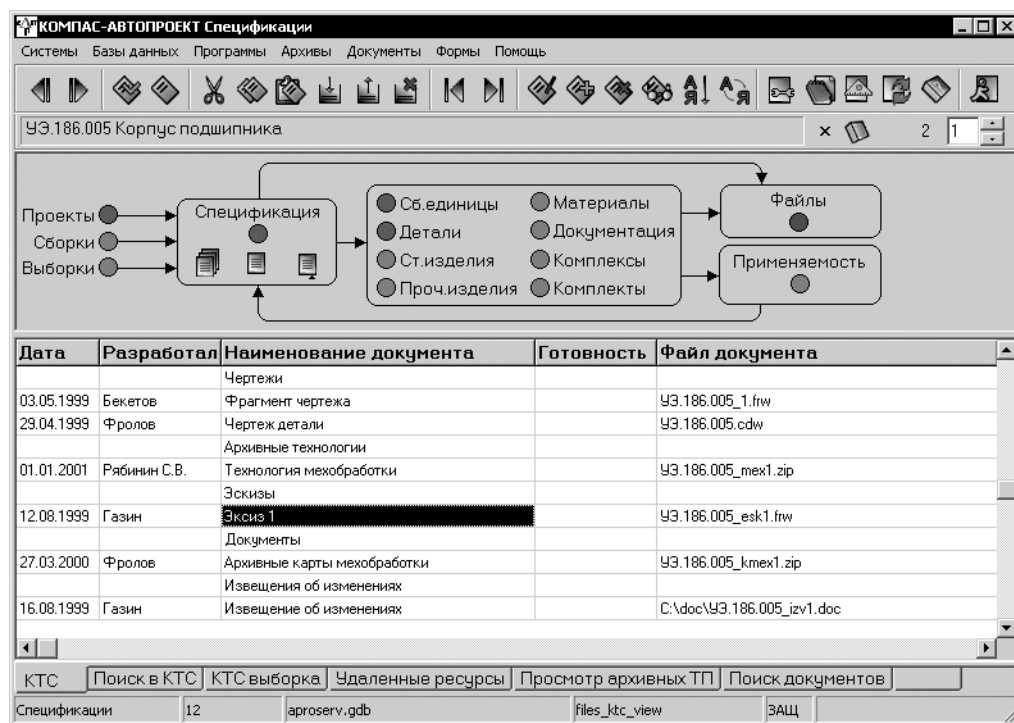


Рис. 2.11. База данных КТС. Режим просмотра документов

Каждая запись таблицы *Файлы* содержит следующую информацию: дата создания; сведения о разработчике; наименование, шифр документа; имя файла, содержащего документ, и псевдоним программы, которая его обрабатывает.

Имя файла документа, будь то чертеж, эскиз или архивная технология, может быть задано произвольно, например, *flapес.zip* — имя файла архивной технологии или основа обозначения элемента изделия и соответствующих приращений (34.005.АПС.001_mex1.zip — архивная технология по механообработке, исполнение 1).

Второй способ позволяет присваивать документам уникальные, не дублирующие друг друга имена.

Старт процедуры формирования уникального имени документа осуществляется при двойном щелчке на иконке напротив поля **Наименование документа** в режиме редактирования записей <F4>. На схеме навигации появится список из четырех таблиц (рис. 2.12).

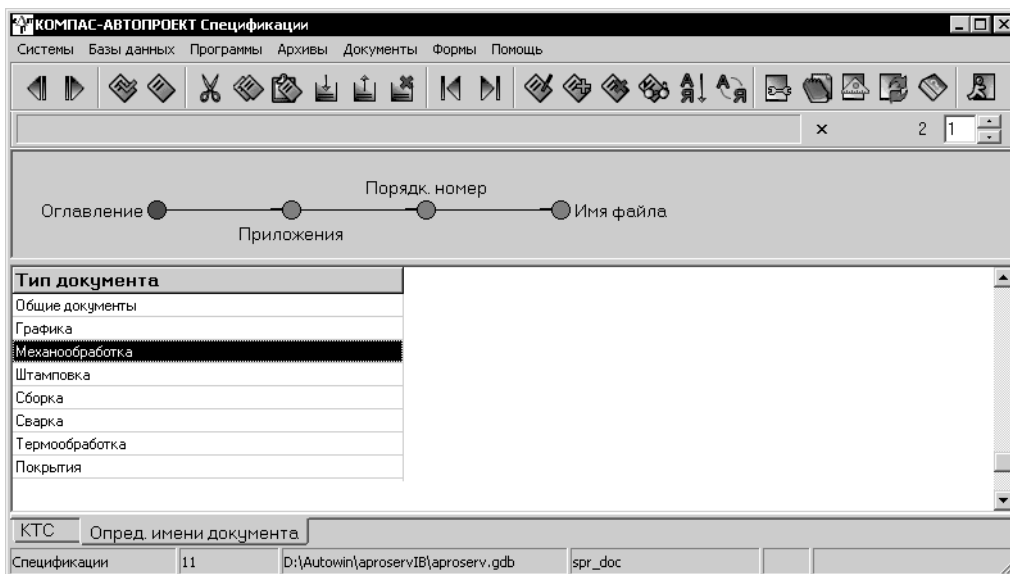


Рис. 2.12. База данных КТС. Режим регистрации документов

На уровне *Приложения* расположена таблица, содержащая имя программы, которая будет обрабатывать документ, его наименование, каталог, где он расположен, а также дополнительные параметры: приращение, расширение файла и шифр документа. При необходимости в данной таблице можно зарегистрировать новое приложение. Следующая таблица содержит номер документа. При переходе на последний объект стартует процедура, которая на основе отмеченных записей сформирует имя документа и поместит его в первую строку последней таблицы. При нажатии клавиши <F12> система скопирует все необходимые данные и перенесет их в таблицу *Файлы*.

Имя файла документа можно задать также с помощью стандартной процедуры **Выберите файл**, которая стартует при нажатии кнопки в поле **Файл документа** в режиме редактирования записи (рис. 2.13).

Таблица *Файлы* БД КТС может содержать документы любых типов. Новый тип документа регистрируется в базе данных *Приложения* (рис. 2.14), доступ к которой осуществляется из раздела **Базы данных** основного меню системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации, режим **Настройки**, запись **Зарегистрированные приложения + согласование атрибутов**.

1	Дата	19.08.2002
2	Разработал	Рябинин С.В.
3	Наименование документа	Технология мехобработки
4	Готовность	
5	Приложение	ArxMexTP
6	Файл документа	УЭ.186.005_mex.zip

Рис. 2.13. Запись таблицы **Файлы** в режиме редактирования

Наименование документа	Приложение	Параметр
Архивные карты мехобработки	ArxMexKitE	(MEMO)
Технология мехобработки	ArxMexTP	(MEMO)
Технология мехобработки (локальная)	ArxMexLOC	(MEMO)
Технология мехобработки (типовая)	ArxMexTPtr	(MEMO)

Рис. 2.14. Регистрация архиватора технологий для механообработки

2.5. Формирование сводных ведомостей

Доступ к процедурам формирования итоговых технологических отчетов осуществляется из раздела **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации в режиме **Сводные ведомости** (рис. 2.15).

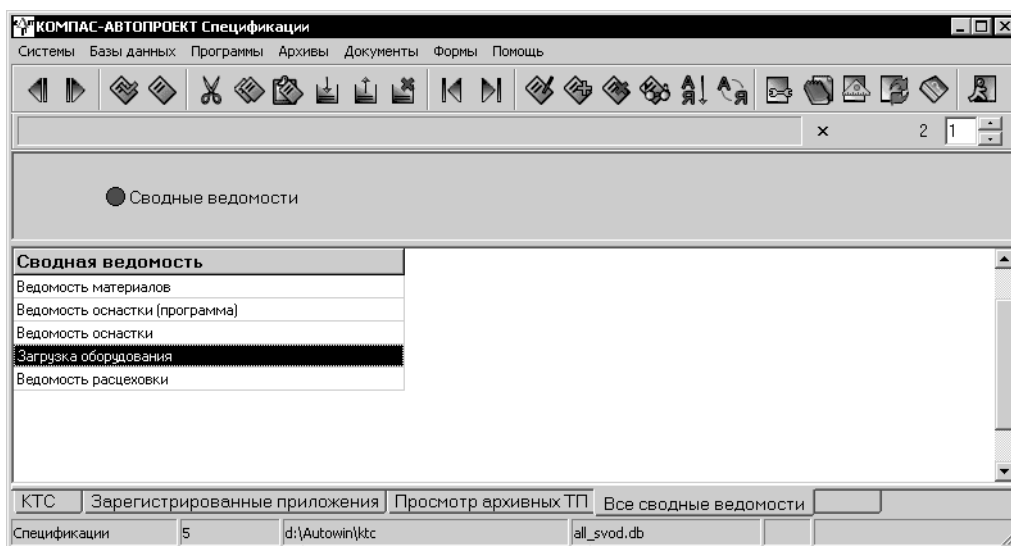


Рис. 2.15. Режим **Сводные ведомости**

Принципы работы данного режима универсальны и позволяют формировать документы различных типов: специфицированная ведомость материалов, загрузка оборудования, расцеховка, применяемость, ведомость оснастки по изделию, по цеху, по типу инструмента и т.д. Механизмы формирования итоговых отчетов (рис. 2.16) являются гибкими, настраиваемыми и открытыми для корректировки (используются хранимые процедуры SQL-сервера, внутренняя функция ядра системы UniReport и настраиваемые формы документов формата MS Excel).



Перед непосредственным выводом на форму в текущей таблице отображается результат работы хранимой процедуры SQL-сервера — KEEP_PROC_SVMASZAG.

Двойной щелчок мыши на иконке с изображением карты Excel запускает генератор отчетов (*UniReport*), который переносит данные из текущей таблицы в заранее подготовленную в MS Excel форму документа (подробнее об этом рассказано в разделе 3.21. на с. 164).

Для импорта конструкторской спецификации, выполненной в КОМПАС-ГРАФИК, в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации необходимо загрузить режим **КТС**, в таблице *Проекты* выбрать изделие, перейти на объект *Спецификации*, в дереве состава изделия выделить нужную сборочную единицу. Двойным щелчком мыши на иконке запустить процедуру импорта (*SpcToAP.exe*) конструкторской спецификации.

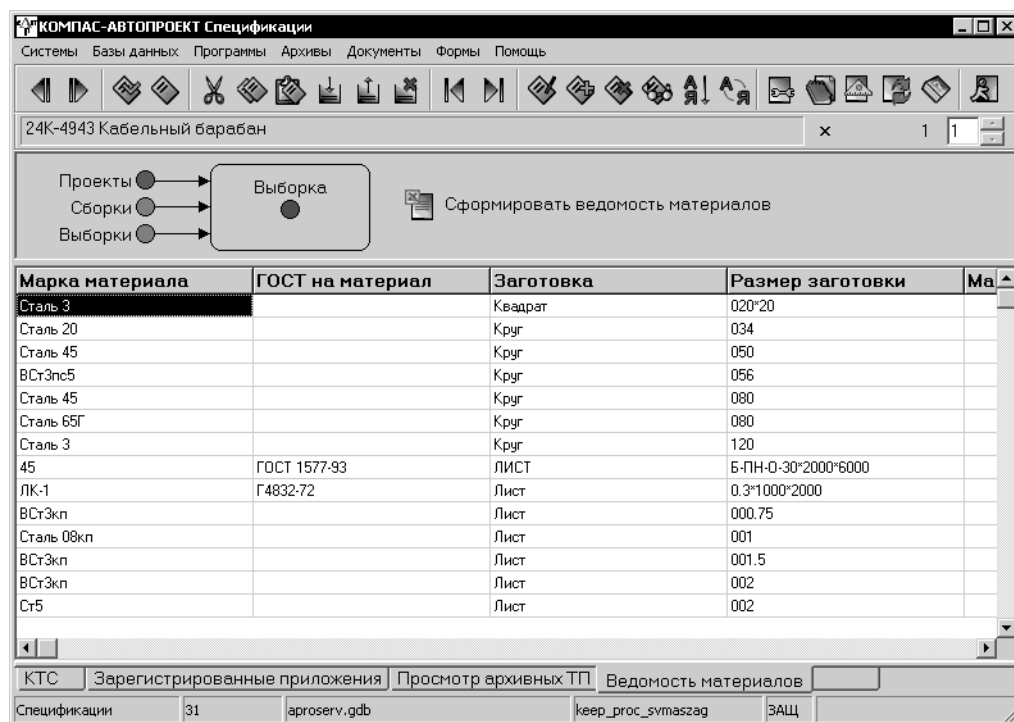


Рис. 2.16. Схема, реализующая формирование сводной ведомости материалов

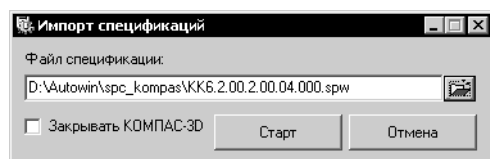


Рис. 2.17. Программа импорта спецификаций

В появившемся окне (рис. 2.17) выбрать файл спецификации КОМПАС-ГРАФИК и запустить процедуру импорта. После завершения работы программы в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации необходимо обновить дерево состава изделия. Для этого нажмите правую кнопку мыши в окне дерева изделия и из контекстного меню выберите команду **Обновить дерево КТС**.

Когда объект *Спецификации* базы данных КТС является активным (выделен красным цветом), можно сформировать конструкторскую спецификацию на текущую сборку. Двойной щелчок на иконке сформирует карту спецификации в формате MS Excel.

2.6. Поиск в таблицах КТС

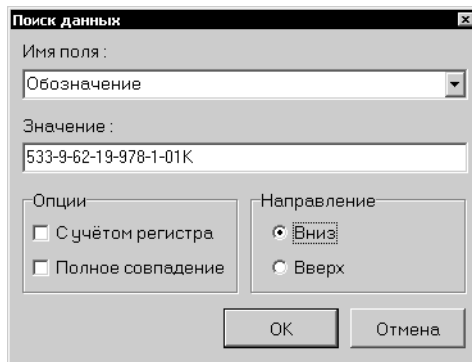


Рис. 2.18. Поиск по значению поля

Для поиска нужных элементов изделия используются различные механизмы. Для быстрого поиска в таблице по одному полю нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl> + <F>** или кнопку **Найти запись** на инструментальной панели. На экране появится диалог поиска данных (рис. 2.18), в котором необходимо определить имя поля, по которому требуется произвести поиск, искомое значение, направление поиска, учет регистра, режим сравнения данных.

Поиск записей одновременно по нескольким значениям осуществляется в режиме **Поиск в КТС** (рис. 2.19). Запуск этого режима осуществляется из раздела **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.

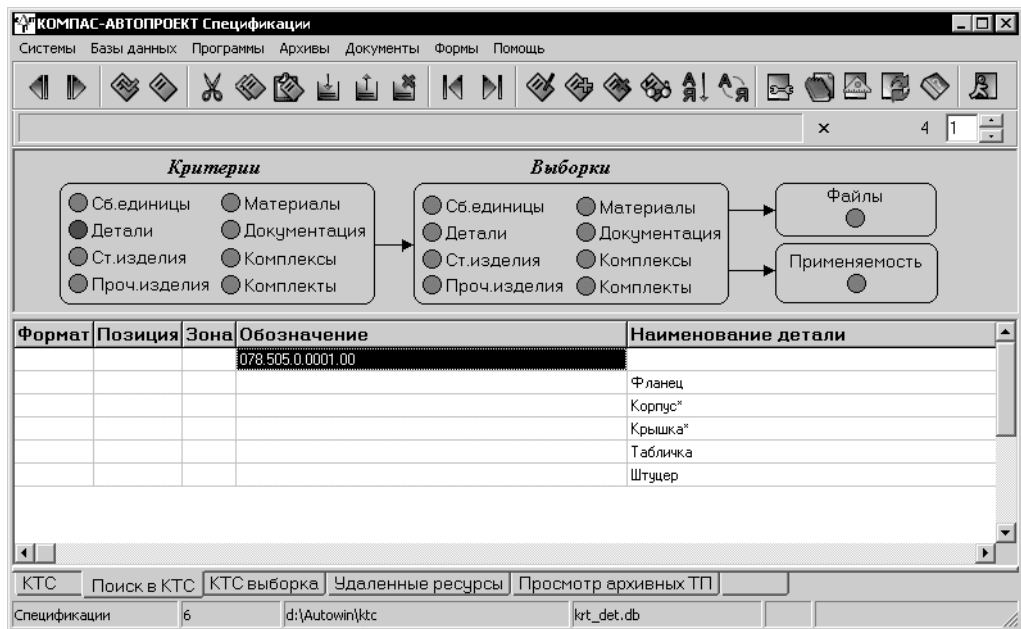


Рис. 2.19. Многокритериальный поиск в базе данных КТС

В области *Критерии* расположены таблицы критериев поиска элементов состава изделия. Чтобы осуществить выборку, необходимо ввести одно или несколько значений в одной строке таблицы и нажать клавишу **<F12>**. Для контекстного поиска можно использовать символ **«*»**. Например, чтобы найти все детали, наименования которых начинаются со слова «Корпус», нужно в поле **Наименование детали** ввести строку «Корпус*». В области *Выборки* располагаются таблицы, содержащие результаты поиска.



Поиск ведется с учетом регистра символов.

Режим **Поиск документов** (его запуск осуществляется из раздела **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации) работает аналогично вышеописанному режиму и служит для поиска файлов архивных техпроцессов и других документов по отдельным характеристикам (рис. 2.20).

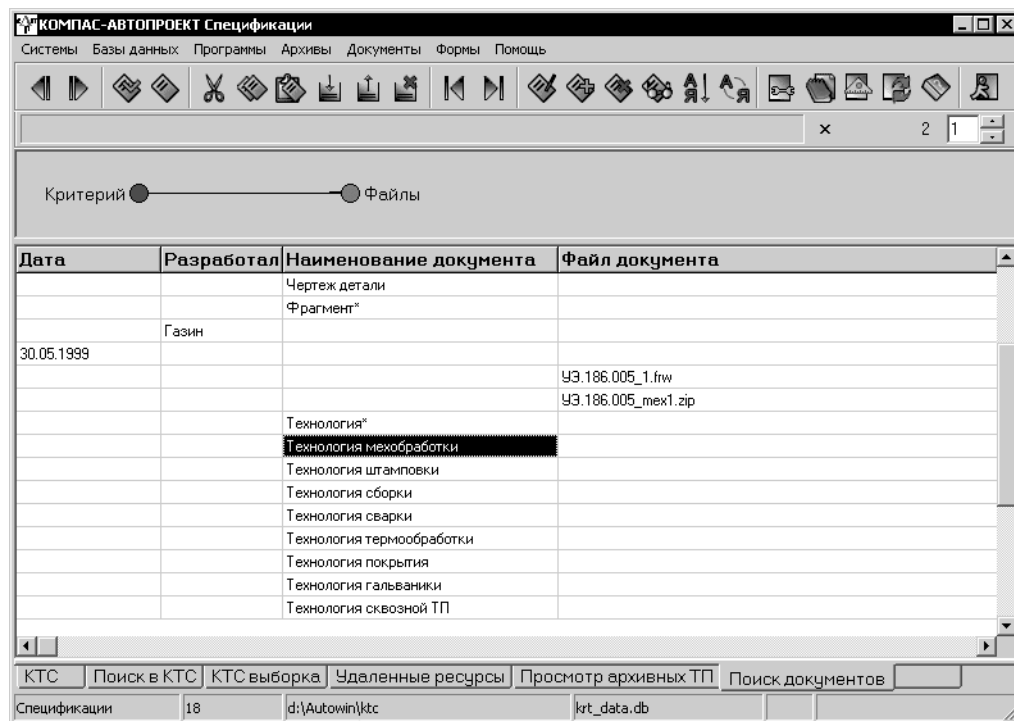


Рис. 2.20. Поиск в таблице **Файлы** базы данных КТС

2.7. Архиватор технологий

Технологические процессы, разработанные в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, могут сохраняться в архиве системы. Оглавлением архива технологий является база данных КТС. В архив помещается упакованный ТП, содержащий табличные данные, графические файлы (эскизы технологических операций), служебную информацию.

Существует специальное приложение, которое позволяет извлечь ТП из архива и поместить его в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология в поле текущей технологии для просмотра и редактирования. При этом оригинал техпроцесса не меняется, а модифицированный ТП может быть возвращен обратно в архив под прежним или под новым именем, что собственно и обеспечивает режим проектирования по аналогу.

Чтобы извлечь технологический процесс на деталь или сборочную единицу, содержащуюся в БД КТС, необходимо в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации загрузить в рабочее поле системы базу данных КТС. Выбрать необходимый элемент состава изделия и переместиться к таблице *Файлы*.



В списке документов, расположенных в таблице *Файлы БД КТС*, могут присутствовать ссылки на архивные технологические процессы различных видов производств: механообработка, штамповка, сборка и т.д.

Затем установить курсор на запись, содержащую ссылку на требуемую архивную технологию, и нажать клавишу <F12>. После подтверждения запуска стартует программа (исполняемый файл *arx_tex.exe*), которая позволяет извлечь технологический процесс из архива системы и поместить его в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология в поле текущей или дублирующей технологии. Автоматический поиск ТП в архиве производится либо по коду геометрической формы детали, либо по отдельным характеристикам: наименование детали, вид заготовки, габаритные размеры и т.д. По заданным критериям поиска система находит несколько ТП, оставляя окончательный выбор за технологом.

Функции архиватора технологий выполняют два модуля:

- ▼ *arx_tex.exe* работает с базой данных КТС и предназначен для сохранения и загрузки технологии с сервера,
- ▼ *arx_tex_loc.exe* — локальный архиватор, предназначенный для сохранения и загрузки технологии во временный архив на локальном рабочем месте (вызывается только из системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология).

2.7.1. Работа с архиватором в модуле КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации

Архиватор запускается из таблицы *Файлы* в БД КТС двойным щелчком мыши на текущей учетной записи или нажатием клавиши <F12> (рис. 2.21).

При нажатии кнопки **Сохранить в архиве техпроцессов** технологический процесс, находящийся в поле текущей технологии КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, упаковывается в один файл и под заданным именем документа помещается в соответствующий архив (в исходной поставке — каталог *..loutowin\arx_tex\xxx\det*). В архивный файл упаковываются также все эскизы, принадлежащие текущей технологии. В дальнейшем они будут разархивированы в каталог, имя которого указано в разделе *KatIGrafFile* в файле INI (по умолчанию задан каталог ESKIZ). Путь к архиву технологических процессов может быть изменен администратором системы в режиме **Настройки** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации (рис. 2.22).

Режим **Загрузить**, запуск которого производится соответствующей кнопкой на инструментальной панели архиватора, производит обратные действия: технология извлекается из архива, распаковывается и передается в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология с выдачей предупреждения о замене текущей технологии на архивную.

Режим **Новая технология** используется при создании нового технологического процесса. Информация о детали (сборочной единице) из КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации попадает в таблицу *Деталь* текущей технологии в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. При этом информация об операциях, переходах и т.д. остается неизменной. Чтобы полностью очистить все таблицы, необходимо включить опцию **Очистить технологию**.

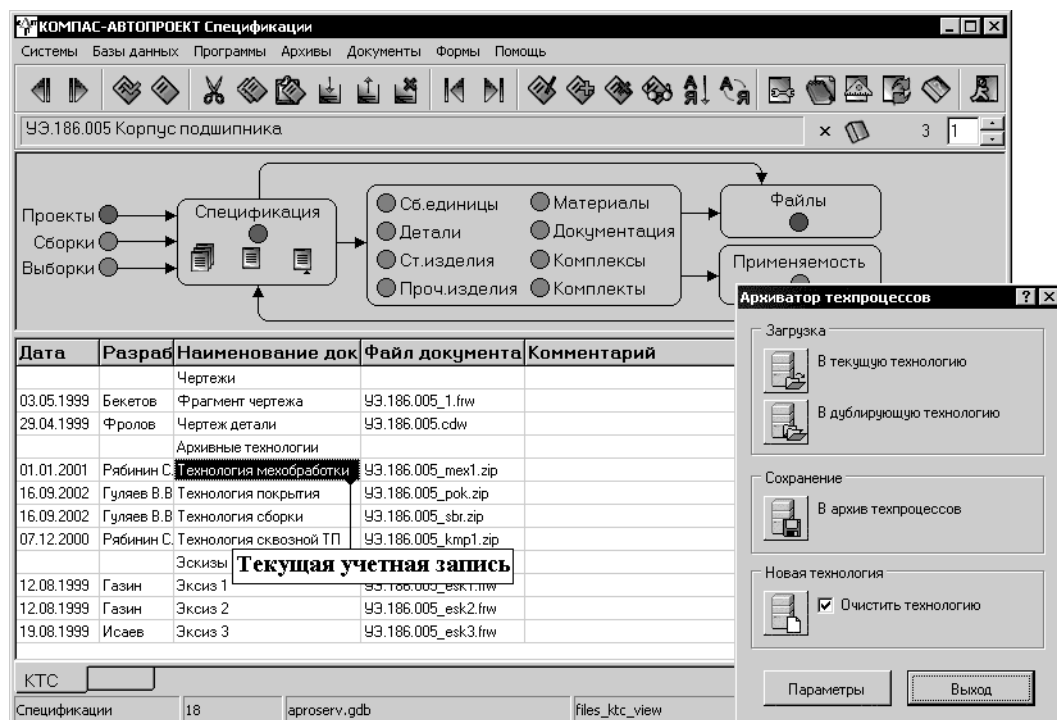
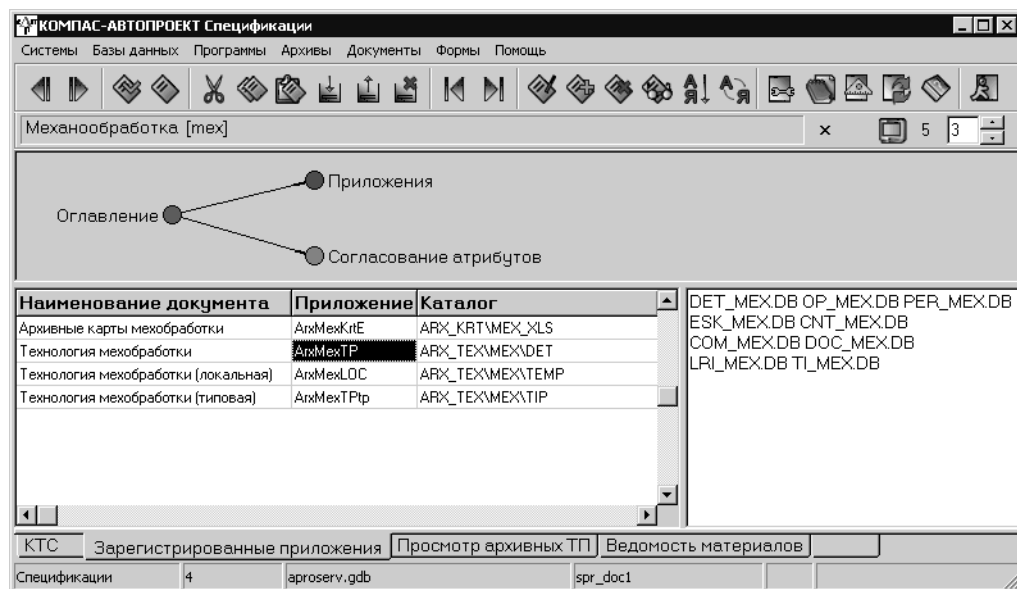
Рис. 2.21. Запуск архиватора технологий из таблицы **Файлы**

Рис. 2.22. Регистрация пути к архиву технологических процессов

2.7.2. Настройка серверного архиватора

Архиватор технологических процессов имеет развитый механизм опциональных настроек, позволяющий работать с любым типом ТП (штамповка, сварка и т.д.), вести журнал обращений к архиву технологий (сбор статистики), создавать ВАК-копии архивных ТП, определять месторасположение архива ТП (сервер или локальное рабочее место технолога), подготавливать данные о ТП для последующей передачи ERP-системам. Настройки архиватора доступны пользователям с правами администратора. Форма вызывается при нажатии кнопки **Параметры** на инструментальной панели архиватора.

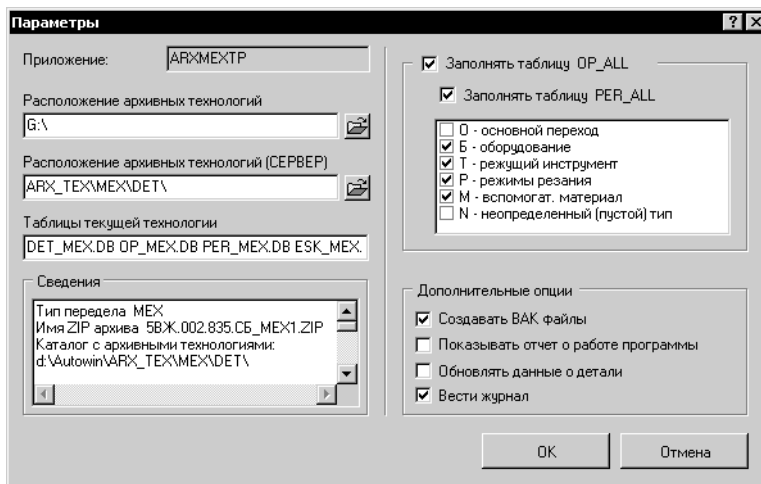


Рис. 2.23. Режим настройки архиватора технологий

Приложение — регистрационная запись, связывающая приложение с текущим видом производства. Информацию по зарегистрированным приложениям можно просмотреть в модуле КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации, вызвав из меню **Базы данных** команду **Настройки**, режим **Зарегистрированные приложения** + **согласование атрибутов ТП**.

Расположение архивных технологий — путь к каталогу, в котором хранятся архивные технологии. Для каждого типа производства может быть назначен свой путь. Если путь указан без имени диска или сетевого ресурса (сокращенный путь), то он воспринимается как приращение к текущему каталогу. Например, если система КОМПАС-АВТОПРОЕКТ расположена в каталоге *c:\autowin*, а в строке указан путь *arx_tex\mex\det*, то каталог с архивными технологиями будет разыскиваться по пути *c:\autowin\arx_tex\det_mex*.

Расположение архивных технологий (СЕРВЕР) — в данном поле следует указать путь к архиву, если КОМПАС-АВТОПРОЕКТ установлен на сервере, на котором находится архив ТП.

Таблицы текущей технологии — список таблиц, входящих в состав технологического процесса определенного вида. Этот список может быть изменен администратором системы в режиме **Настройки**.

Сведения — поле, содержащее общую, служебную информацию о параметрах архивируемой технологии.

Заполнять таблицу OP_ALL — опция, включение которой означает, что при сохранении ТП в архив данные об операции будут копироваться в таблицу OP_ALL, расположенную на SQL-сервере.

Заполнять таблицу PER_ALL — опция, позволяющая указать, какие типы переходов будут заноситься в таблицу PER_ALL.

Создавать ВАК файлы — опция, включение которой означает, что при сохранении технологии в архив предыдущая версия архивного файла будет сохранена с расширением ВАК.

Показывать отчет о работе программы. Иногда при работе программы могут возникать ситуации, которые не являются критичными для работы программы (не приводят к остановке), но в тоже время не приводят к желаемому результату. Например, при загрузке технологии механообработки на сборочную единицу поля **Наименование детали, № чертежа детали** могут оказаться пустыми вследствие того, что некорректно заполнена (либо вообще не заполнена) таблица согласования атрибутов. В данном случае программа выдаст сообщение о предполагаемой ошибке и рекомендации по ее устранению.

Обновлять данные о детали — опция, включение которой позволяет обновлять данные во всех заполненных полях при загрузке технологии из модуля КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации в модуль КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.



Данные в полях **ID, FILEDOC, Technolog** обновляются вне зависимости от состояния данной опции. Это делается для того, чтобы не нарушалась целостность информации.

Вести журнал — опция, включение которой позволяет заносить в журнал событий информацию о загружаемых и сохраняемых технологиях.

2.7.3. Работа с архиватором в модуле КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология

В КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология архиватор вызывается щелчком мыши на пиктограмме **Сохранить технологию на сервере**, расположенную на схеме навигации в области *Архивы*. Текущий технологический процесс упаковывается в один файл и помещается в архив системы на то место, откуда он был вызван. Одновременно с архивацией ТП данные об операциях и переходах попадают в таблицы OP_ALL и PER_ALL, находящиеся на SQL-сервере. В таблице OP_ALL содержатся операции всех архивных технологий (рис. 2.24), в таблице PER_ALL — оснастка на каждую операцию. Такое дублирование данных позволяет сделать информацию о ТП доступной для оперативного просмотра, анализа, формирования итоговых отчетов и сводных ведомостей технологического назначения. Доступ к таблицам OP_ALL и PER_ALL осуществляется в режиме Просмотр архивных ТП (раздел **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации), а также в режиме **Сводные таблицы ТП** в разделе **Настройки**.

В отличие от электронного архива чертежей, информация, хранящаяся в каталогизированных технологических процессах, подлежит последующей обработке и передаче в систему управления производством. Поэтому в функции архиватора входит не только сохранение и извлечение технологий, но и первичная подготовка данных: выборка информации из ТП и приведение ее к единой структуре, удобной для последующей обработки. В дальнейшем на основе таблиц OP_ALL и PER_ALL формируются технологические отчеты и сводные ведомости по изделию в целом.

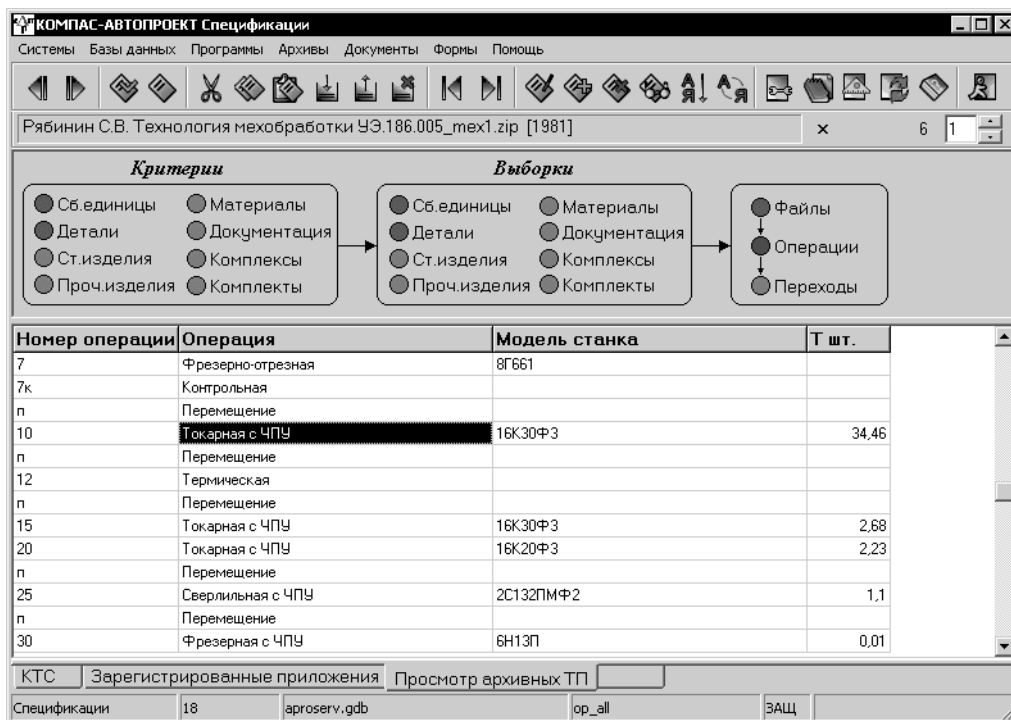


Рис. 2.24. Просмотр архивных технологий

Архиватор, запускающийся из КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, может работать в одном из трех режимов, выбор которого осуществляется кнопками, расположенными на схеме навигации в области *Архивы*:

- ▼ сохранение технологии на сервере (рис. 2.25),
- ▼ сохранение локальных технологий во временном архиве,
- ▼ загрузка локальной технологии из временного архива.

Архив локальных ТП располагается на локальном рабочем месте и принадлежит только этому рабочему месту. В нем могут сохраняться ТП, находящиеся в стадии разработки. Для извлечения технологии из этого архива необходимо произвести двойной щелчок мыши на пиктограмме **Загрузить локальную технологию**. В рабочее поле системы будет загружена таблица, содержащая оглавление локальных ТП (рис. 2.26). Затем следует установить курсор на нужную запись и нажать клавишу <F12>. В исходной поставке системы архив локальных ТП располагается в каталоге ...\\autowin\\arx_tex\\xxx\\temp. Путь к данному каталогу, как и к другим архивным каталогам, может быть изменен в режиме **Настройки** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.

Типовые и групповые ТП не могут быть привязаны к конкретной детали в базе данных КТС, поэтому для них существует другой режим выборки из архива технологий. Для перехода в него запустите режим **Архив типовых технологий** из раздела **Архивы** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. На текущую страницу блокнота будет загружена цепочка уровней: *Оглавление — Детали — Документы*. На первом уровне

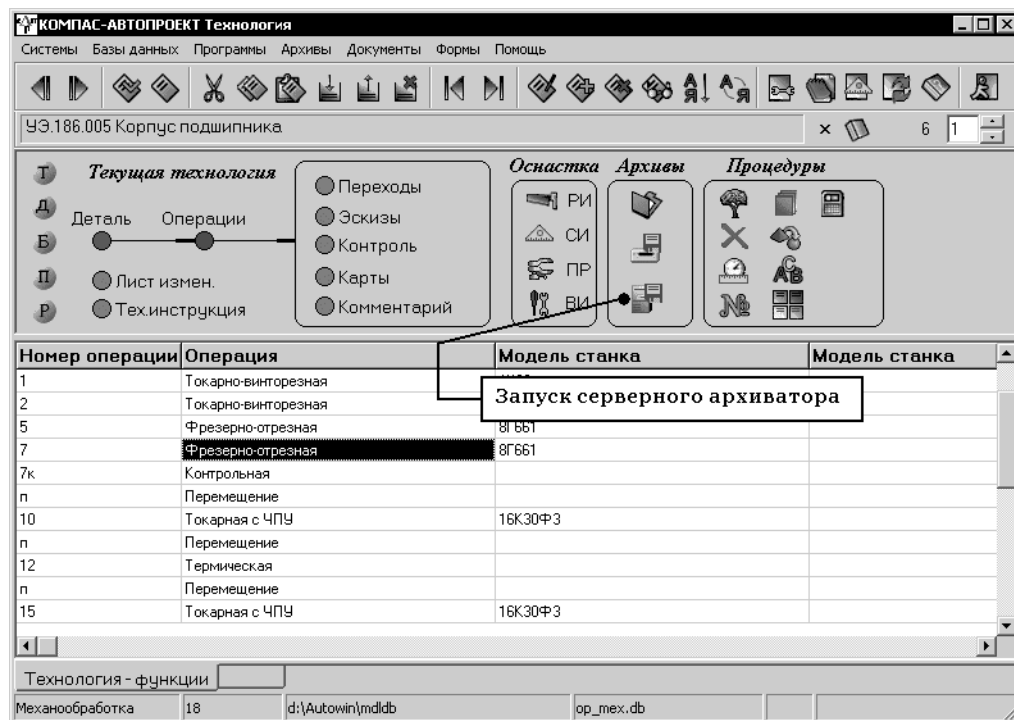


Рис. 2.25. Сохранение технологий на сервере

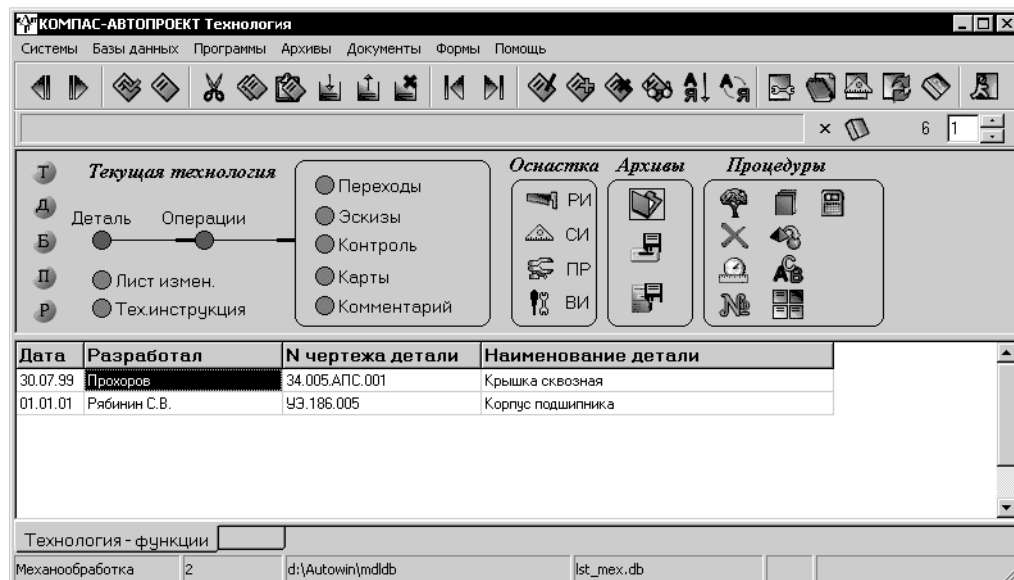


Рис. 2.26. Оглавления локального архива техпроцессов

нужно выбрать тип детали, на втором — конкретную деталь, на третьем — установить курсор на запись, содержащую обращение к архивной технологии и нажать клавишу <F12>. Стартует программа **Архиватор технологий**. Действия технолога в данном

случае аналогичны тем, которые были описаны выше. Типовые технологии сохраняются в каталоге `..loutowin\larx_tex\xxx\tip`. Данный путь может быть изменен администратором системы.

2.7.4. Настройка локального архиватора

В КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология архиватор не имеет отображаемой на экране формы, поэтому все необходимые параметры передаются через командную строку.

Режим **Сохранить технологию на сервере**. В качестве обязательного параметра передается: `Function=ServerSave`; где `Function` – имя переменной отвечающей за выполняемое действие, `ServerSave` – значение переменной (СерверСохранение).



Имя переменной и значение переменной разделяются знаком равенства, после значения переменной обязательно должна стоять точка с запятой, которая говорит об окончании данной лексемы. Кроме того, отдельно взятая лексема не должна содержать пробелов. Регистр символов значения не имеет.

Необязательные параметры:

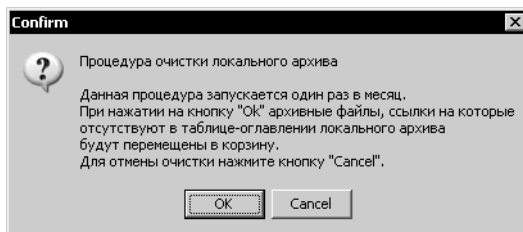
RegProgramm — регистрационная запись, связывающая приложение с текущим видом производства (переделом). Если параметр не указан, формируется значение по схеме «*Arx* + тип передела + *TP*» (для механообработки будет *ArxMexTP*).

System — тип передела. По умолчанию тип передела определяется автоматически, но его можно указать явно как параметр командной строки. Указанный в командной строке параметр имеет высший приоритет.

Tables — список таблиц для анализа. По умолчанию список таблиц берется согласно регистрационной записи. Указанный в командной строке параметр имеет высший приоритет.

PathArchiveZIP_Short — короткий путь к архивным ТП. По умолчанию параметр берется согласно регистрационной записи. Указанный в командной строке параметр имеет высший приоритет.

Режим **Сохранить (загрузить) локальную технологию** (модуль *arx_tex_loc.exe*). Передаваемых параметров два, они разделяются пробелом. Первый параметр принимает значение `LocalSave` (ЛокальноСохранить) или `LocalLoad` (ЛокальноЗагрузить). Второй параметр представляет регистрационную запись, связывающую приложение с текущим видом производства. Например, для механообработки — `ArxMexLOC`.



Один раз в месяц происходит автоматическая очистка локального архива технологических процессов. Архивные файлы, ссылки на которые отсутствуют в оглавление архива, удаляются в корзину. Перед запуском данной процедуры локальный архиватор выдает предупреждение.

Рис. 2.27. Процедура очистки локального архива

2.8. Расчет веса заготовки

Данная процедура позволяет рассчитать вес заготовки по заданной марке материала, типу и размеру заготовки. Все необходимые данные для расчета находятся в классификаторе материалов (рис. 2.28). Доступ к классификатору материалов как в подсистеме КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации, так и в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология осуществляется вызовом команды **Классификатор материалов** из меню **Базы данных**. На экране появится база данных, имеющая три уровня:

- ▼ Вид материала,
- ▼ Группа материала,
- ▼ Марка.

Полный цифровой код материала, определяющий его технологическую характеристику, состоит из одиннадцати знаков: код типоразмера, код марки, код группы, код разряда. Для получения полного кода материала необходимо последовательно выбирать на каждом уровне вид, группу и марку. На последнем третьем уровне каждому типоразмеру выбранной марки соответствует полный уникальный код материала.

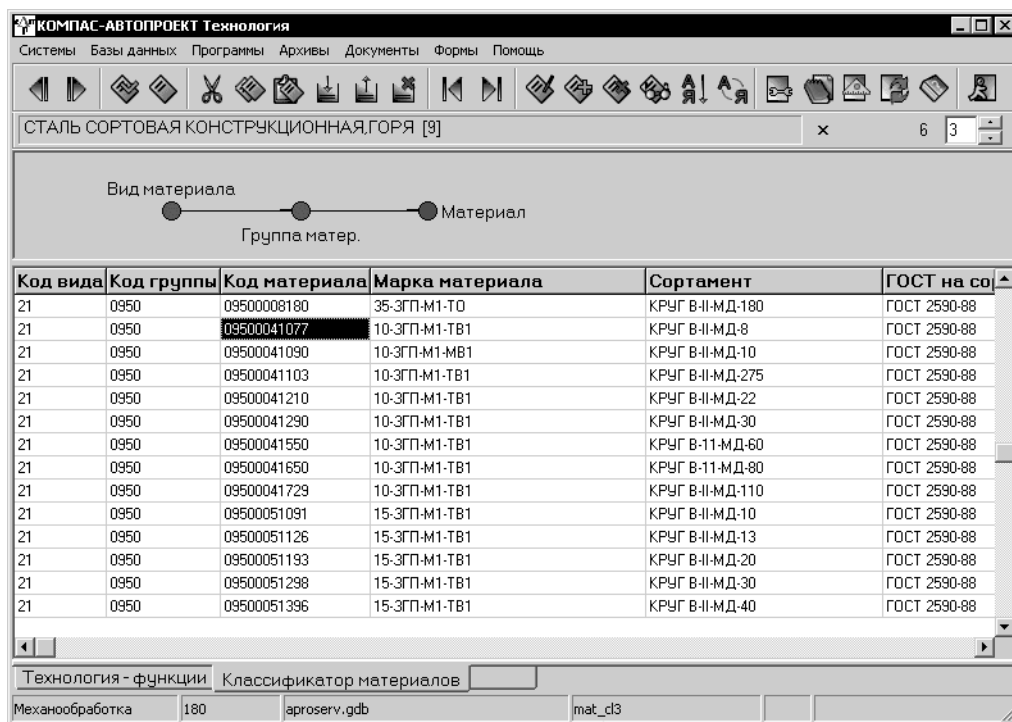


Рис. 2.28. Классификатор материалов

Доступ к расчету веса заготовки осуществляется из КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации в БД КТС с уровня *Детали* в режиме редактирования записи (<F4>) при обращении к справочнику поля **Марка материала**. На первом уровне система предложит несколько вариантов доступа к таблице материалов:

- ▼ поиск по виду материала,

- ▼ поиск по виду заготовки,
- ▼ поиск по марке материала,
- ▼ поиск по сортаменту,
- ▼ расчет черного веса по материалу, заданному в таблице Деталь БД КТС.

Последний вариант используется в случае пересчета черного веса. Из текущей записи таблицы *Деталь* БД КТС извлекается уникальный идентификатор материала. Далее по этому ID в БД Материалы находится вся необходимая для расчетов информация о материале. Если материал не задан, то следует выбрать один из первых четырех вариантов поиска. Например, поиск по виду заготовки (рис. 2.29).

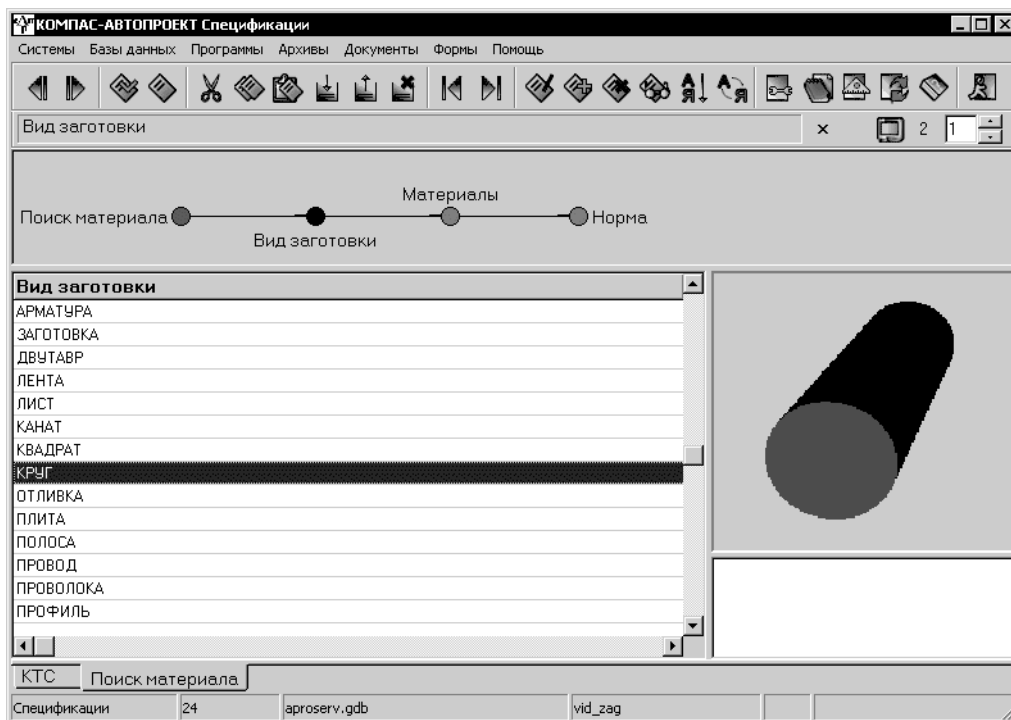


Рис. 2.29. Режим расчета веса заготовки

Необходимо указать вид заготовки. Затем в таблице *Материалы* (файл *mat_cl3.db*) выбрать марку и сортамент материала (рис. 2.30).

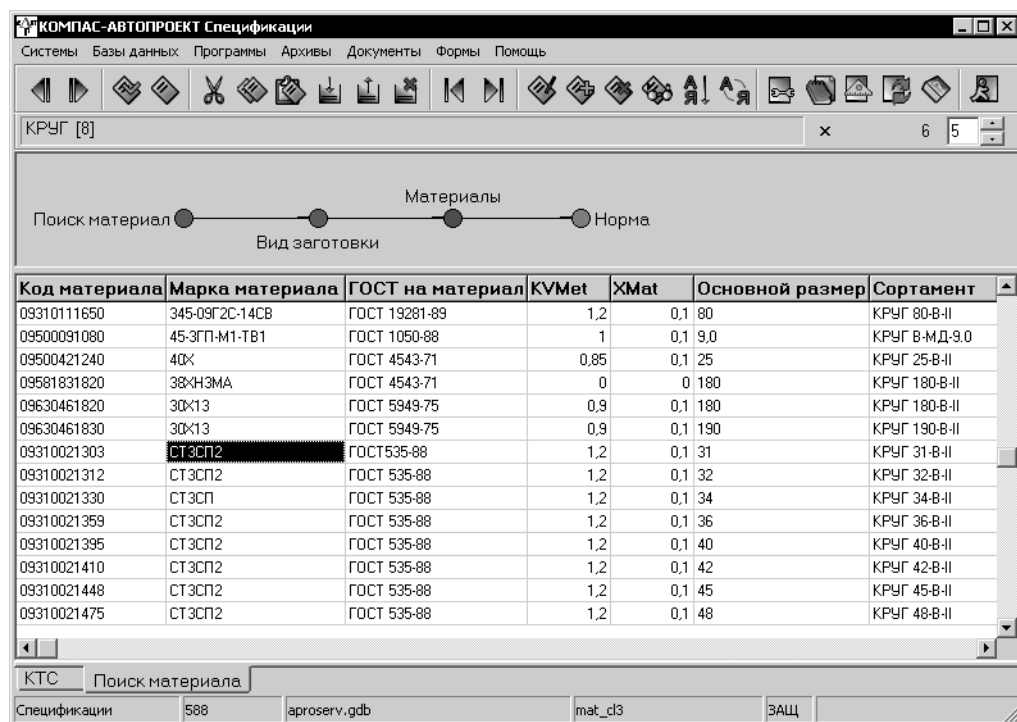


Рис. 2.30. Назначение марки материала

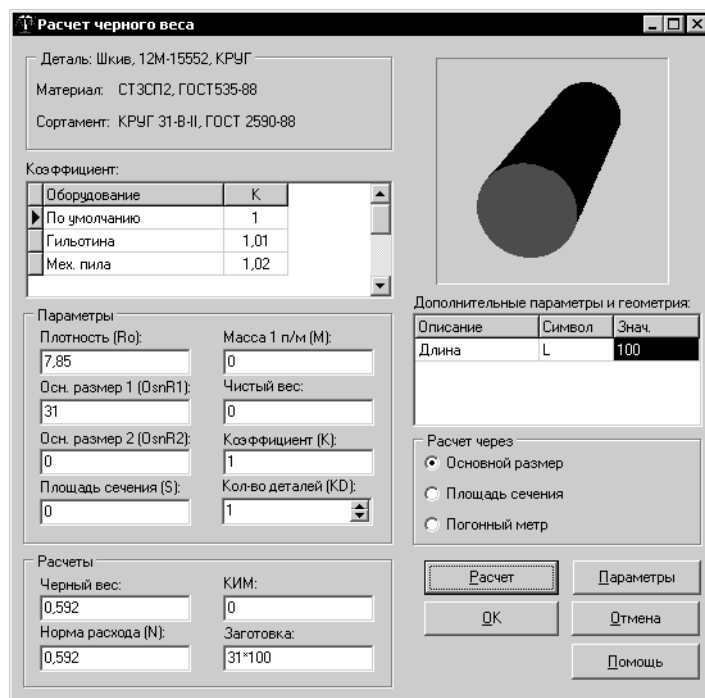


Рис. 2.31. Программа расчета черного веса

После выбора необходимой марки материала стартует программа расчета черного веса детали (рис. 2.31). В левом верхнем углу формы представлены исходные данные о детали и материале. В правом верхнем углу — изображение заготовки.

В таблице *Коэффициенты* находятся коэффициенты оборудования. Щелчок мыши на значении коэффициента помещает его в область редактирования, и коэффициент становится доступным для изменения. Изменение коэффициента влияет только на текущий расчет.

В таблице **Дополнительные параметры и геометрия** содержатся параметры, не вошедшие в состав зарезервированных. Зарезервированными параметрами являются следующие:

- ▼ OsnR1 — основной размер 1
- ▼ OsnR2 — основной размер 2
- ▼ Ro — плотность
- ▼ M — масса погонного метра
- ▼ KD — количество деталей
- ▼ MD — чистый вес детали
- ▼ N — норма расхода
- ▼ KIM — коэффициент использования материала
- ▼ S — площадь сечения
- ▼ K — коэффициент оборудования
- ▼ Ves1 — черный вес по основному размеру
- ▼ ves2 — черный вес по погонному метру
- ▼ ves3 — черный вес по площади сечения

Значения в таблице дополнительных параметров доступны для редактирования.

Выбор метода расчета осуществляется кнопками-переключателями, находящимися в группе *Расчет через*. Расчет можно производить через основной размер, массу погонного метра и площадь сечения.

Кнопка **Параметры** служит для определения формул и точности расчета. После ее нажатия на экране появится диалог, показанный на рис. 2.32.

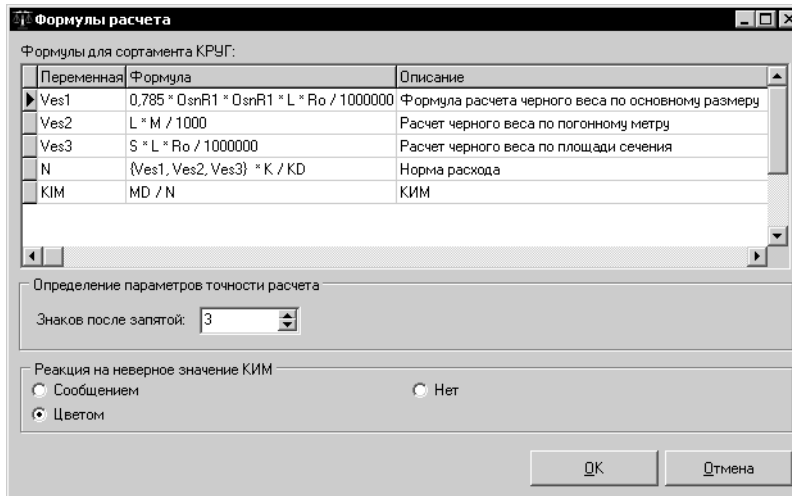


Рис. 2.32. Режим настройки программы расчета черного веса

В столбце **Формула** можно изменить любую формулу. В формуле допускается использование зарезервированных переменных, а также переменных, доступных в таблице **Дополнительные параметры и геометрия**. Изменения, которые вносятся в таблицу формул, отражаются только на текущей сессии работы программы. В окне настроек формул также

можно изменять и точность расчета. При написании формул можно применять стандарт-

ные математические операции, а также некоторые функции, описание которых дано ниже, в разделе 3.26. на с. 175.

При нажатии на кнопку **ОК** данные расчета автоматически помещаются в таблицу базы данных. При вводе неверных данных или нечислового значения программа выдаст сообщение об ошибке. По выходе из режима работы со справочником система перенесет соответствующую информацию в исходную запись таблицы *Деталь* базы данных КТС. Впоследствии данные о черном весе детали примут участие в формировании сводных, специфицированных норм расхода материалов. Процедура их расчета запускается из раздела основного меню **Базы данных** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации, режим **Расчет сводных норм**.

2.9. Структура технологического процесса

Доступ к информации о технологическом процессе в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология осуществляется из раздела **Базы данных** основного меню системы, режим Технология.



Рис. 2.33. Навигационная модель технологического процесса

Данные о ТП распределены по следующим таблицам: *Деталь*, *Операции*, *Переходы*, *Эскизы*, *Контроль*, *Карты*,

Комментарий, в которых формируется состав и структура технологического процесса. Каждой из этих таблиц на схеме навигации (рис. 2.33) соответствует объект в области *Текущая технология*. Остальные объекты, расположенные на схеме, предназначены для вызова различных режимов обработки ТП. Активизация нужной функции производится двойным щелчком мыши на соответствующем изображении.

Пиктограммы, расположенные в области *Оснастка* (рис. 2.34), позволяют производить выборки по видам технологической оснастки по всем операциям текущей технологии. При наведении курсора на пиктограмму на экране появляется «ярлычок» с ее названием.

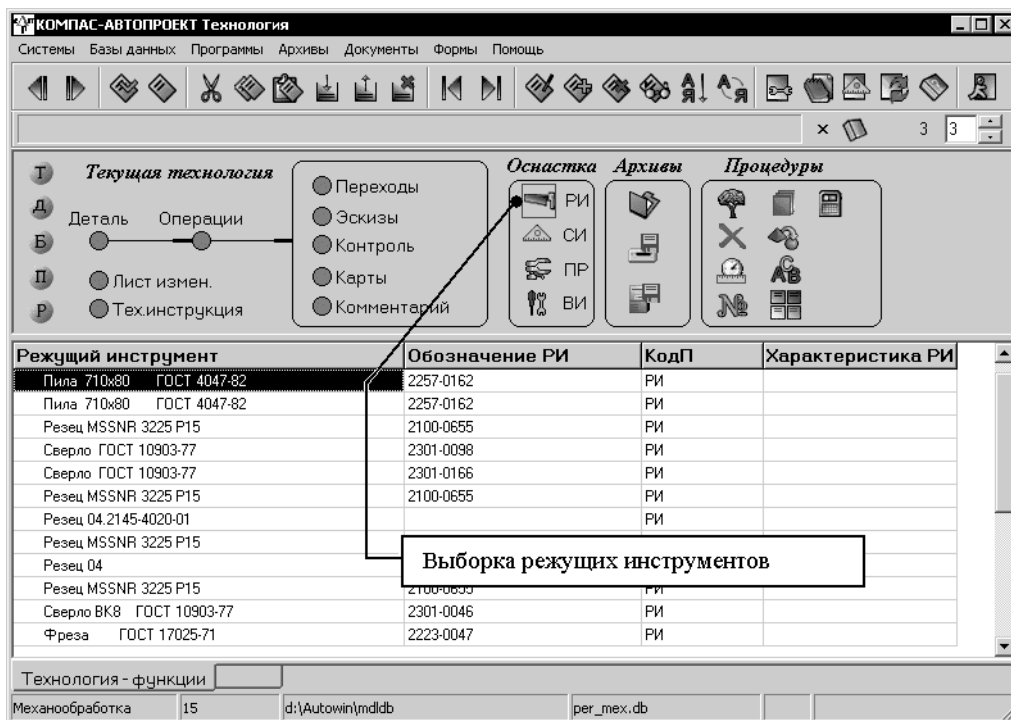


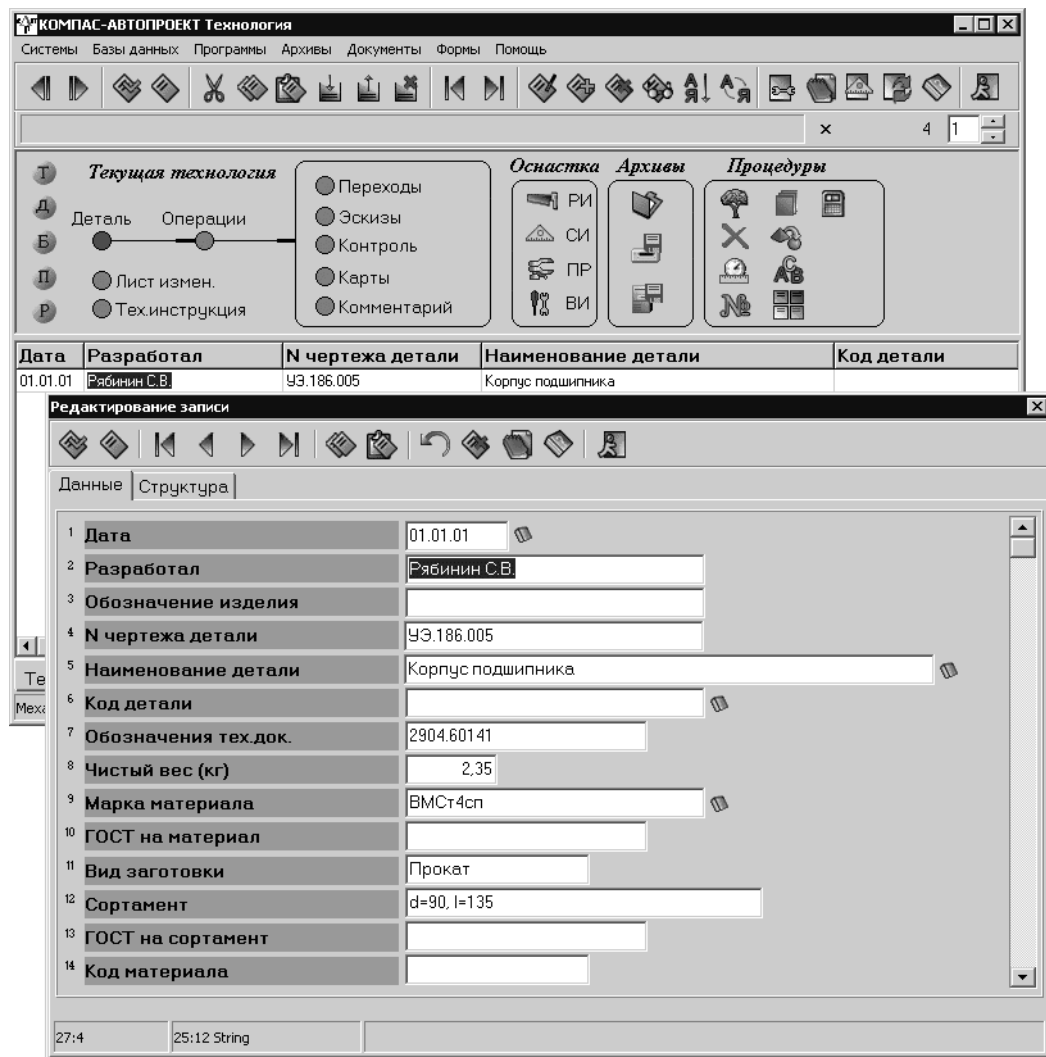
Рис. 2.34. Режим просмотра режущих инструментов текущего техпроцесса

Пиктограммы в области *Архивы* отвечают за вызов серверного и локального архиватора.

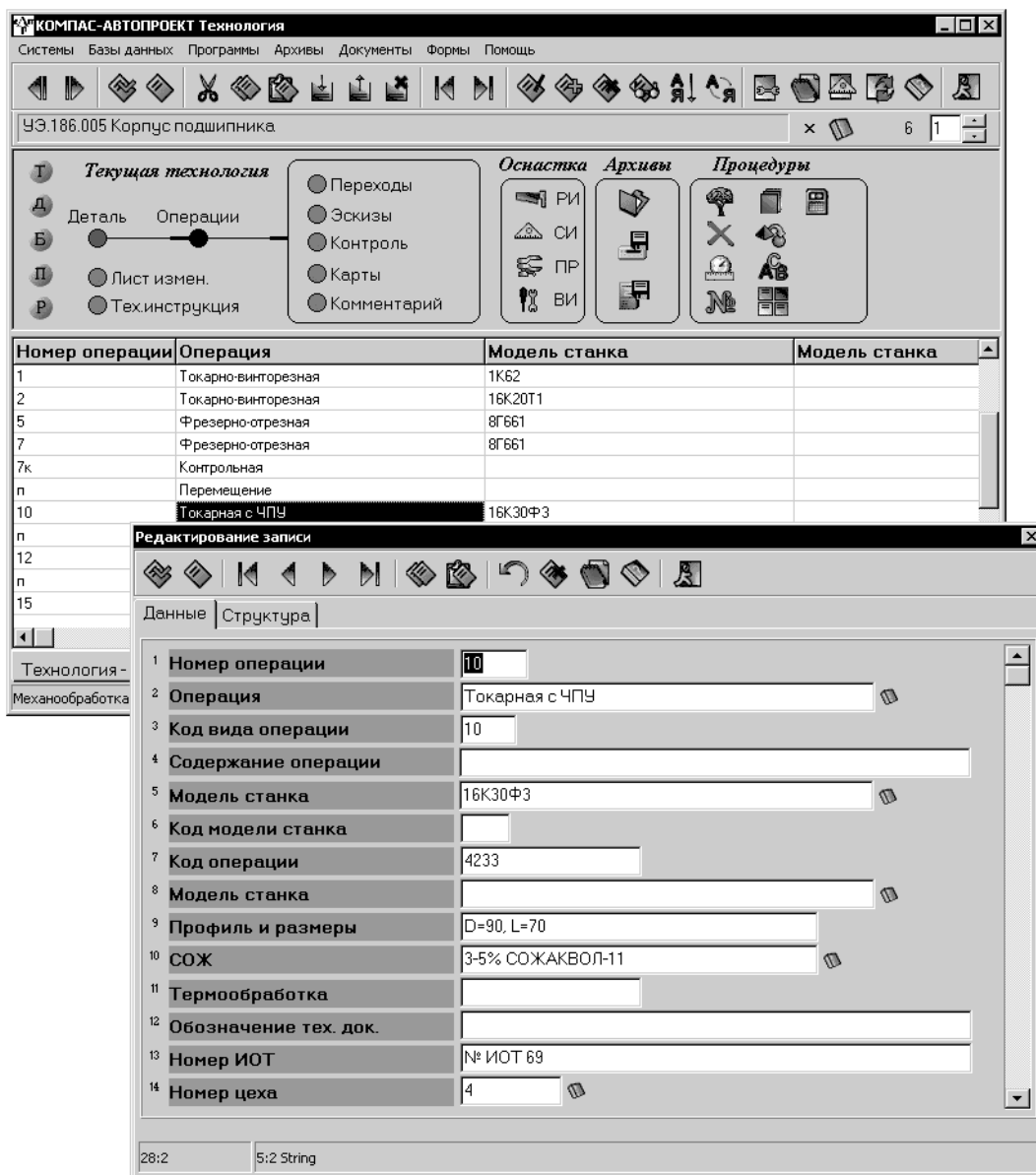
В области *Процедуры* сосредоточены различные режимы, отвечающие за формирование комплекта карт, очистку ТП, нумерацию переходов и т.д. Состав данных процедур доступен для корректировки администратору системы. Можно добавлять новые функции и модифицировать уже имеющиеся. Часть этих функций продублирована в разделе **Программы** основного меню системы.

Текущая технология имеет следующую структуру.

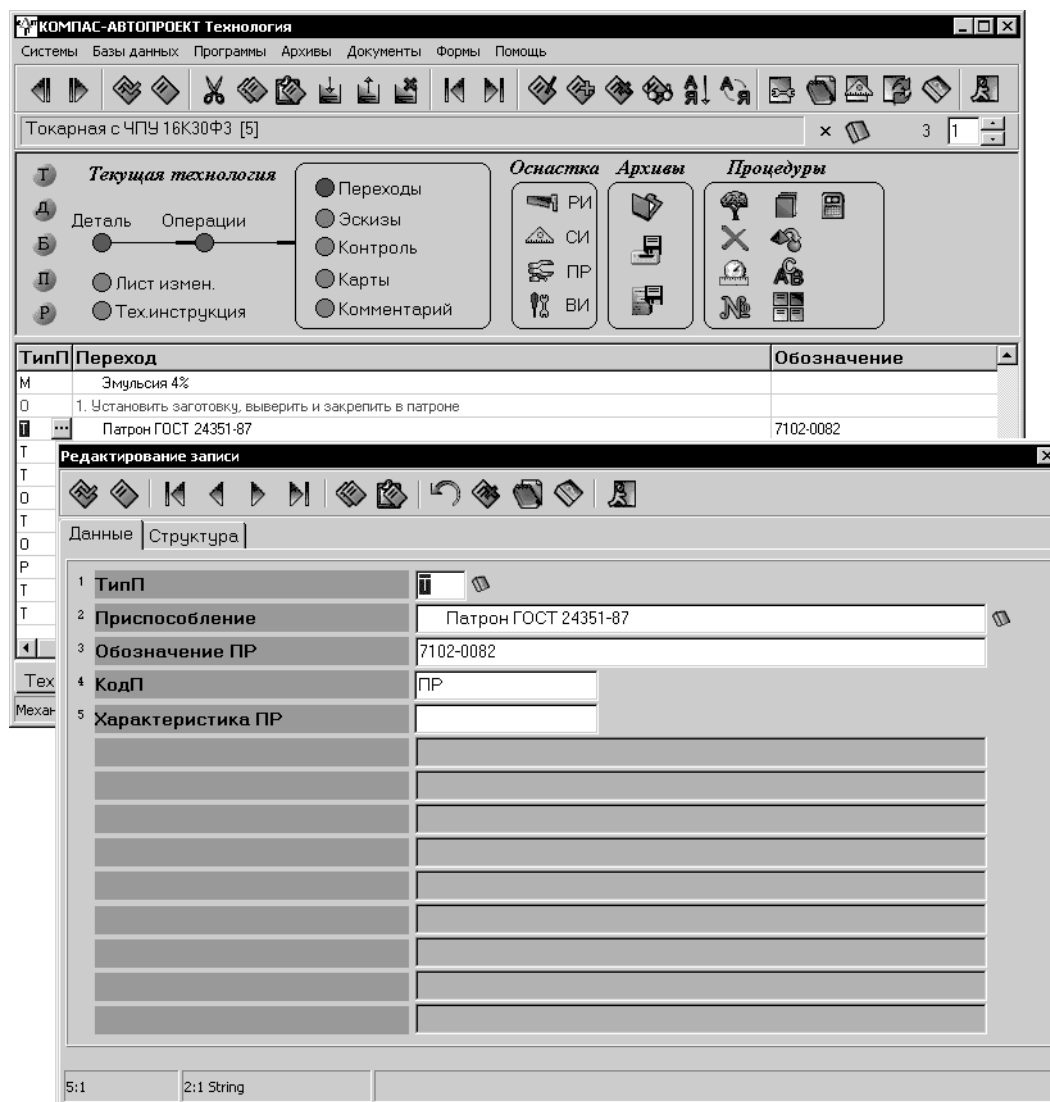
На уровне *Деталь* (таблица *det_xxx.db*) собрана информация о детали в целом: наименование, обозначение детали, материал, вид заготовки и т.д (рис. 2.35). На основе этих данных формируется шапка документа.

Рис. 2.35. Структура записи таблицы **Деталь**

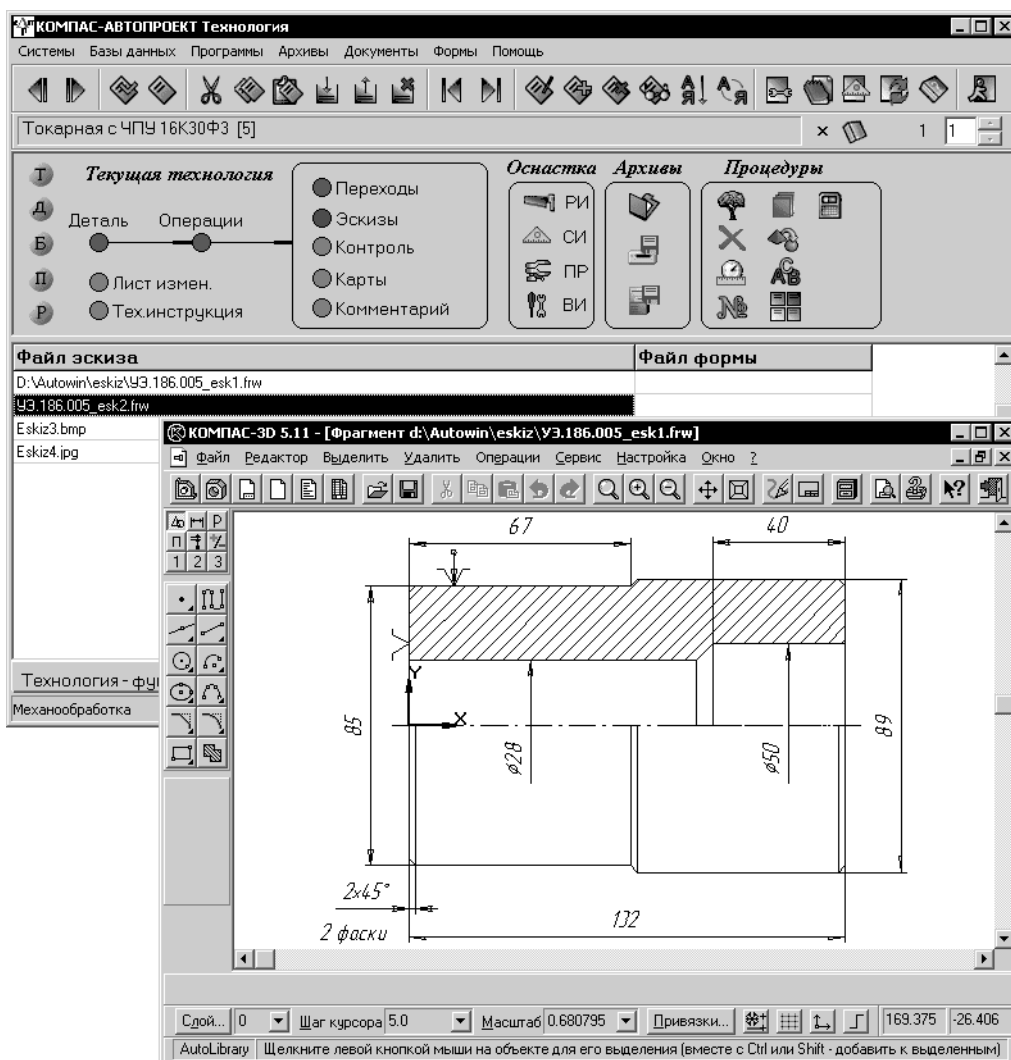
На уровне *Операции* (таблица *op_xxx.db*) вводится маршрут обработки детали в виде последовательности строк, содержащих описание технологической операции: наименование, модель станка, номер цеха, участка, Т шт. и др. Записи таблицы *Операции* имеют различную логическую структуру. Щелчок правой кнопки мыши на активном объекте *Операции* позволяет изменять тип технологической операции. С помощью этого механизма можно проектировать технологии, включающие одновременно операции механообработки, штамповки, термообработки, покрытий и т.д.

Рис. 2.36. Структура записи таблицы **Операции**

Переходы. Таблица *per_xxx.db* содержит список переходов, подчиненных одной операции. Записи таблицы *Переходы*, содержащие тексты переходов, режущие инструменты, приспособления, режимы резания и др., выводятся на экран одним списком. Это возможно благодаря тому, что физические записи таблицы *Переходы* имеют различную логическую структуру. Просмотреть и отредактировать структуру таблицы можно в режиме Редактирование структуры данных <F3> (рис. 2.36).

Рис. 2.37. Структура записи таблицы **Переходы**

Эскизы. Таблица *esk_xxx.db* используется для подключения к операции нескольких эскизов (рис. 2.38). Имена файлов эскизов могут выбираться из стандартной процедуры **Выберите файл** либо вводиться вручную.

Рис. 2.38. Таблица **Эскизы**

Имя файла может быть указано с полным путем или без него. В последнем случае путь извлекается из раздела **[graf]** файла *autopro.ini* (по умолчанию задано *KatIGrafFile=eskiz*). Рисунки можно оперативно просматривать, если они выполнены в системе КОМПАС-ГРАФИК. Для этого необходимо установить курсор на соответствующую запись и нажать кнопку **Просмотрщик КОМПАС** на инструментальной панели.



Обращение к просмотрщику регистрируется в файле *ini* в разделе **[graf]** параметром **[view]**.

При помещении текущей технологии в архив разработанных технологических процессов файлы эскизов архивируются вместе с таблицами данных (*det_xxx.db, op_xxx.db,...*).

При разархивации эскизы помещаются в каталог, который указан в разделе KatlGrafFile в файле *ini* (по умолчанию — ESKIZ).

Контроль. Таблица *cnt_xxx.db*. Позволяет привязать к каждой операции данные (рис. 2.39), на основе которых формируется карта технологического контроля (тип КТК).

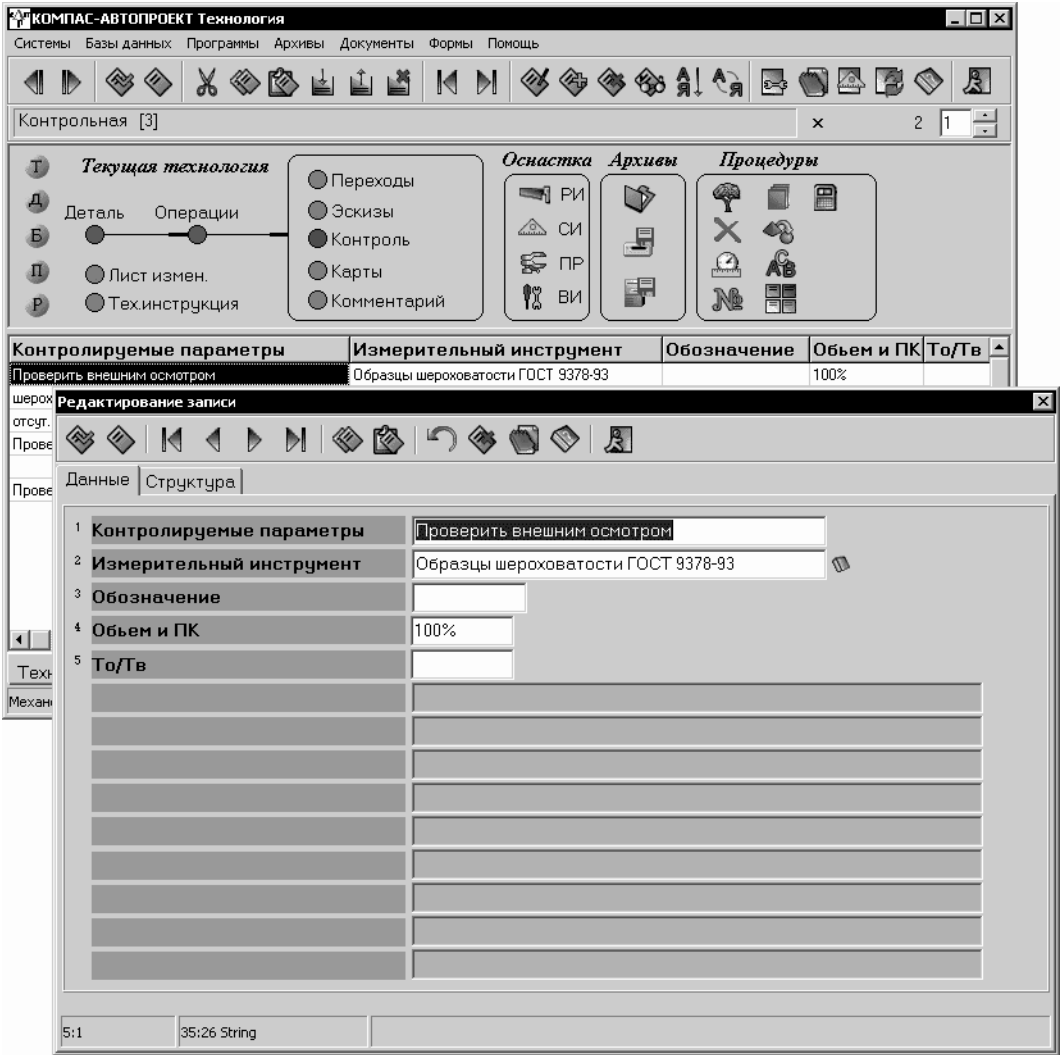
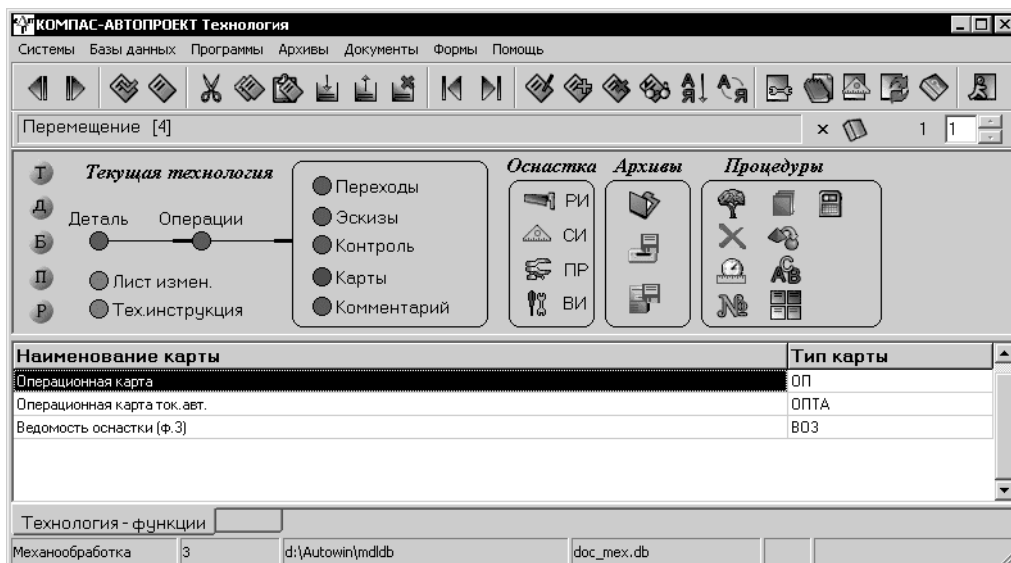


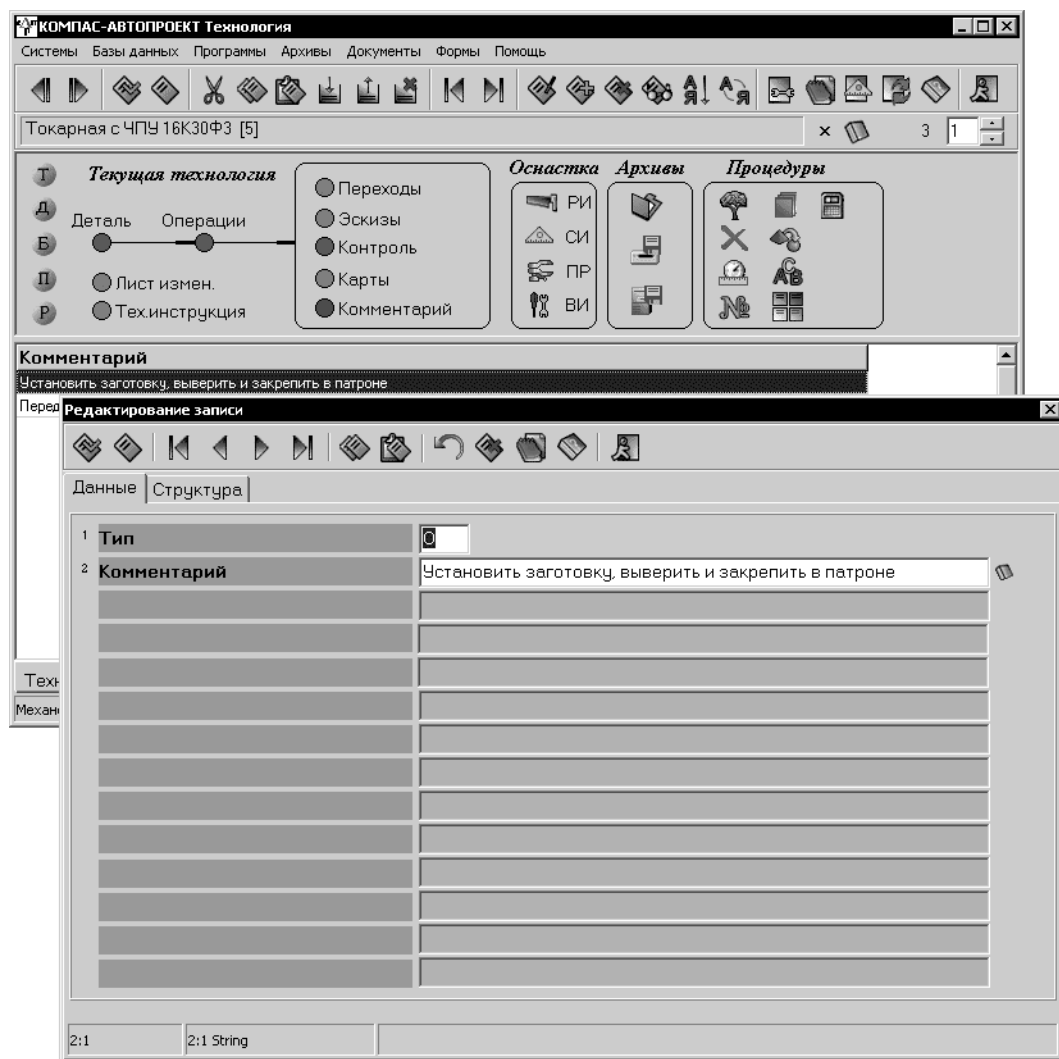
Рис. 2.39. Структура записи таблицы **Контроль**

Карты. Таблица *doc_xxx.db*. Содержит информацию о применяемости каждой операции в различных типах технологических карт (рис. 2.40).

Рис. 2.40. Таблица **Карты**

Присутствие строки с указанным типом означает **ИСКЛЮЧЕНИЕ** данной операции из этой карты. Выбор названия карты и ее типа осуществляется из соответствующего справочника (таблица *krt_xls.db*).

Комментарий. Таблица *com_xxx.db*. Позволяет для каждой операции ввести произвольный текст (рис. 2.41), на основе которого могут быть сформированы маршрутная и маршрутно-операционная карты с комментариями (типы МКК и МОКК). Несмотря на то, что таблица *Комментарии* имеет структуру, отличную от структуры таблицы *Переходы*, между ними возможен обмен записями (с помощью процедур копирования в буфер и накопитель, вызываемых клавишами <F5> и <F6>).

Рис. 2.41. Структура записи таблицы **Комментарий**

Объекты **(Т)**, **(Д)**, **(Б)**, **(П)**, **(Р)**, расположенные на схеме навигации в крайнем левом положении, загружают различные варианты работы с технологией.

Двойной щелчок мыши на объекте **(Д)** обеспечивает доступ к режиму **Технология дублирующая** (рис. 2.42), который используется в тех случаях, когда нужно сравнить два технологических процесса или скопировать данные из одной технологии в другую.

В дублирующую технологию можно помещать архивные ТП, но информация из этой области не передается в архив техпроцессов и для нее нельзя сформировать комплект документации.

Объект **(П)** позволяет загрузить режим работы с переводной технологией (рис. 2.43). Двойной щелчок мыши на иконке с изображением флага вызывает программу *transla-*

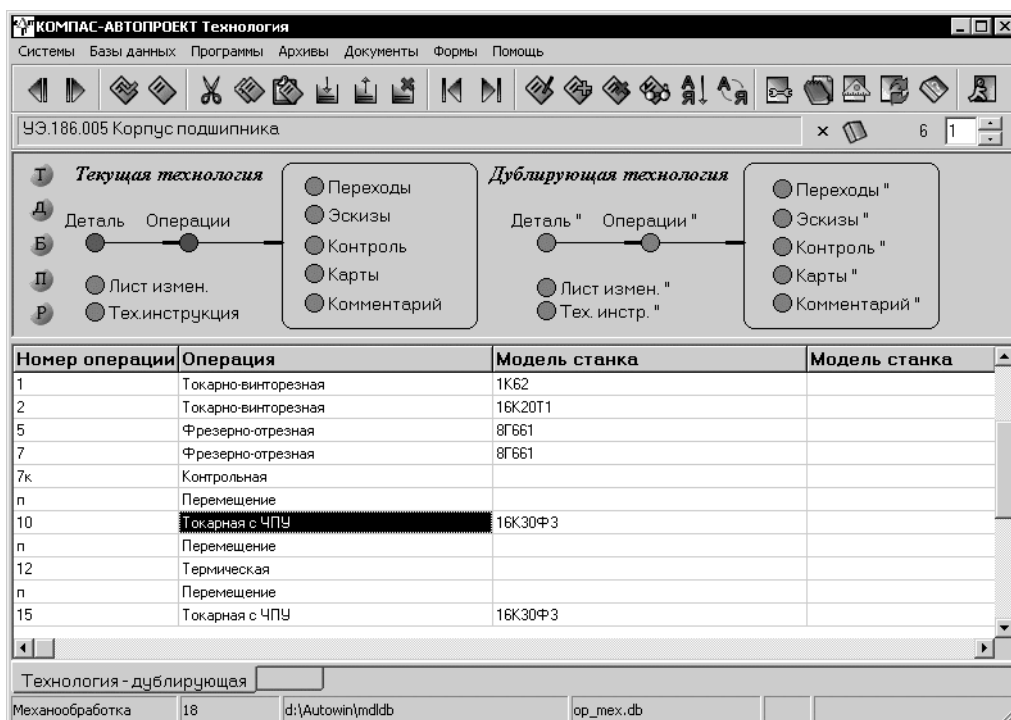


Рис. 2.42. Навигационная схема «Технология-дублирующая»

tor.exe, предназначенную для автоматизированного перевода на иностранные языки информации о технологическом процессе.

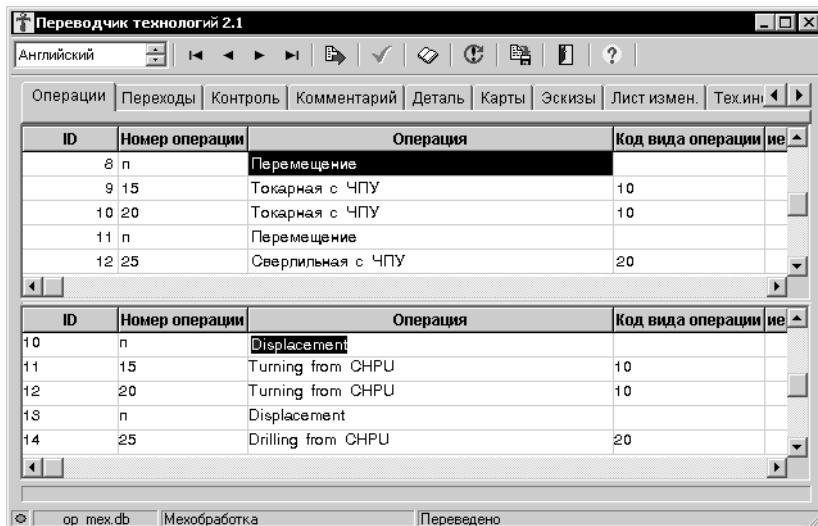


Рис. 2.43. Переводчик технологий

Перевод технологий обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- ▼ автоматизированный перевод табличных данных,
- ▼ учет словосочетаний,
- ▼ настраиваемые пользователем словари слов и словосочетаний,
- ▼ развитые возможности редактирования перевода,

- ▼ возможность перевода на различные иностранные языки,

- ▼ автоматическую трансляцию аббревиатур.

Двойной щелчок мыши на объекте **(Б)** обеспечивает доступ к режиму **Технология-Библиотека** (подробно о работе в этом режиме рассказано в следующем разделе).

2.10. Разработка технологического процесса

Разработка технологического процесса начинается с загрузки в рабочее поле системы режима **Технология** из раздела **Базы данных**.

Перед началом разработки нового технологического процесса необходимо очистить поле текущей технологии (рис. 2.44), произведя двойной щелчок на пиктограмме **Очистка технологии**. Затем следует установить курсор на нужной записи и нажатием клавиши <F12> запустить требуемый режим. Во всех таблицах текущей технологии будут удалены все записи.

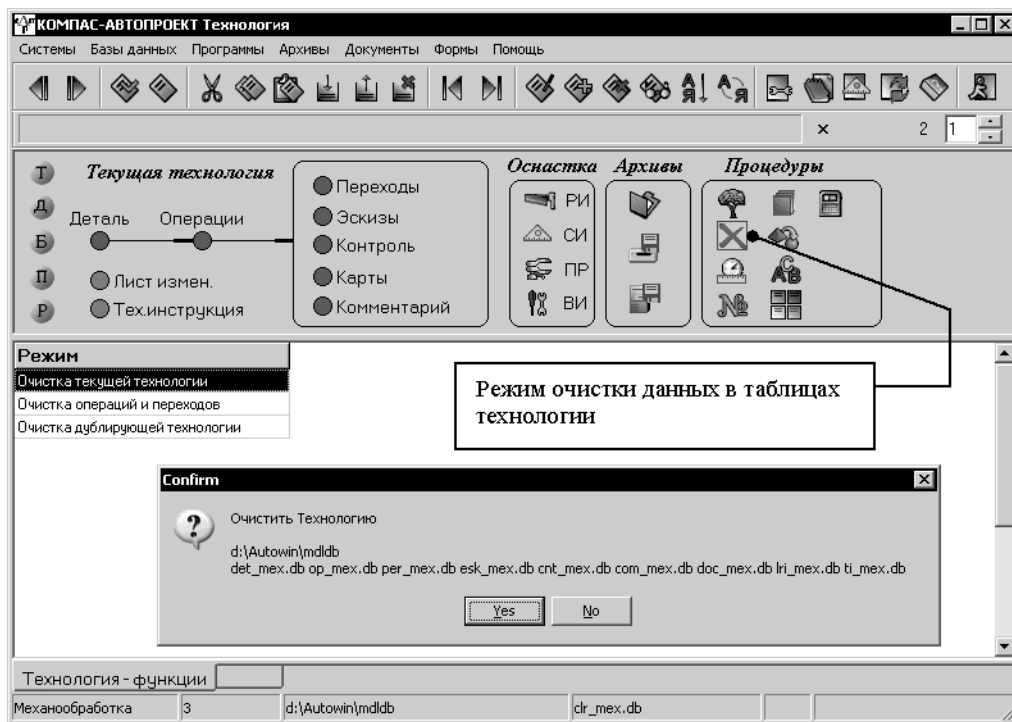


Рис. 2.44. Режим очистки содержимого таблиц текущей технологии

Ввод данных начинается с таблицы *Деталь*. Процесс ввода и редактирования полей записи на всех уровнях идентичен. Для загрузки формы просмотра и корректировки полей необходимо нажать на инструментальной панели кнопку **Редактирование записи** или клавишу <F4>. Данная форма имеет следующую структуру: слева располагаются имена полей, справа — их значения.

Данные можно вводить с клавиатуры, установив курсор в заполняемом поле, или копировать из справочной базы данных (БД). Признаком привязки такой БД к определенному полю записи является пиктограмма **Книга** справа от поля ввода данных (рис. 2.45).

1	Дата	01.01.01
2	Разработал	Рябинин С.В.
3	Обозначение изделия	
4	N чертежа детали	ЧЗ.186.005
5	Наименование детали	Корпус подшипника
6	Код детали	
7	Обозначения тех.док.	2904.60141
8	Чистый вес (кг)	2.25
9	Марка материала	
10	ГОСТ на материал	
11	Вид заготовки	Прокат
12	Сортамент	d=90, l=135
13	ГОСТ на сортамент	
14	Код материала	

Рис. 2.45. Обращение к справочной базе данных

Справочные БД могут быть подключены к любому полю (подробно об этом рассказано в разделе 3.7. на с. 127). Например, в таблице *Деталь* к соответствующим полям подключены БД по материалам, заготовкам, наименованиям деталей и т.д.

Чтобы скопировать данные из БД, подведите курсор к пиктограмме **Книга**, щелчком левой кнопки мыши запустите справочную БД, выберите нужную строку, произведите двойной щелчок мышью или нажмите клавишу **<F12>**. Система вернется в форму редактирования и скопирует информацию в нужные поля.

База данных в режиме справочника всегда загружается на последнюю закладку многостраничного блокнота. Для принудительного выхода из этого режима следует произвести двойной щелчок на пиктограмме **Заккрыть текущую страницу** или комбинацию клавиш **<Ctrl> + <F10>**.

После того как введены все данные о детали, необходимо выйти из формы редактирования, нажав кнопку **Выход** или комбинацию клавиш **<Alt> + <F4>**. На уровне *Деталь* должна появиться запись с данными о детали. Необходимую корректировку можно произвести, не входя в режим редактирования **<F4>**. Для этого нужно выделить курсором требуемое поле и начать ввод с клавиатуры непосредственно в ячейке таблицы. Отмена ввода — нажатие клавиши **<Esc>**. Если к полю привязан справочный массив данных, то в таблице с правой стороны появляется кнопка с пиктограммой «Многооточие».

Переход на уровень *Операции* осуществляется нажатием кнопки **Переход на следующую таблицу** на инструментальной панели или клавиши **<F12>**. При начальном вводе таблица *Операции* не содержит записей. Необходимо зарезервировать нужное количество строк клавишей **<Insert>**. Затем последовательно в каждую строку ввести информацию об одной технологической операции. Порядок следования операций в техно-

Номер	Поле	Значение
1	Номер операции	10
2	Операция	Токарная с ЧПУ
3	Код вида операции	10
4	Содержание операции	
5	Модель станка	16К30Ф3
6	Код модели станка	
7	Код операции	4233
8	Модель станка	
9	Профиль и размеры	D=90, L=70
10	СОЖ	3-5% СОЖАКВОЛ-11
11	Термообработка	
12	Обозначение тех. док.	
13	Номер ИОТ	№ ИОТ 69
14	Номер цеха	4

Рис. 2.46. Структура записи таблицы **Операции**

логическом маршруте задается порядком расположения строк в таблице. Режим корректировки полей <F4> осуществляет загрузку формы редактирования (рис. 2.46), аналогичной используемой на уровне *Деталь*.

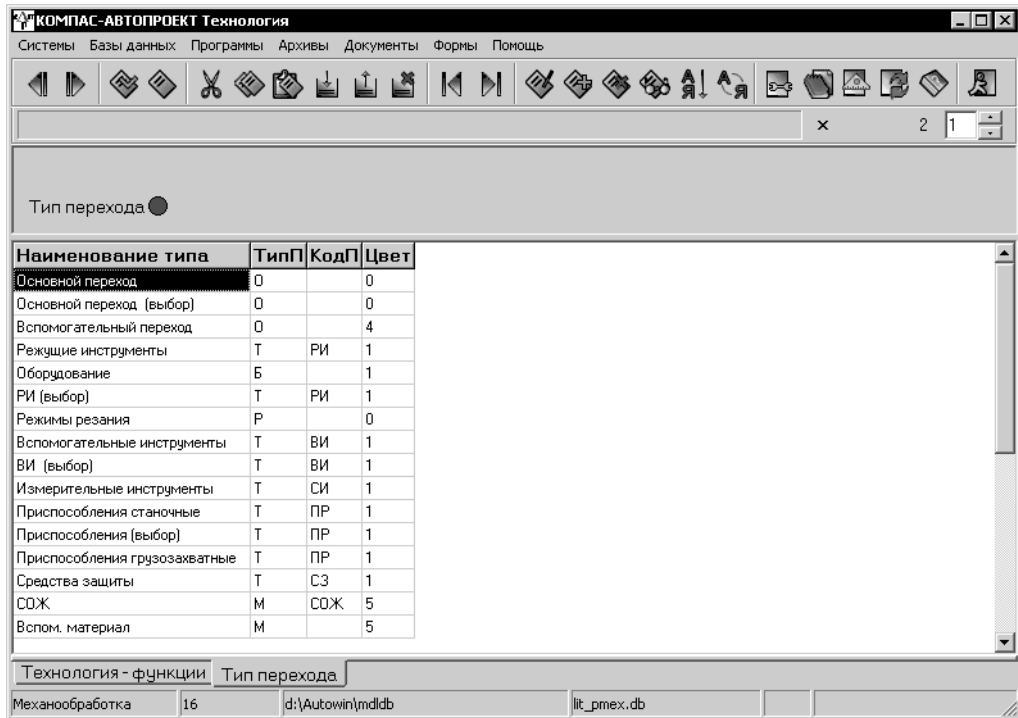
Информация в поля таблицы, расположенной на уровне *Операции*, может вводиться как с клавиатуры, так с помощью справочных баз данных.

После того как введены сведения об операциях, можно вводить данные о переходах. Для этого установите курсор на нужную операцию и нажмите клавишу <F12>. Система перейдет к следующему объекту, и в рабочее поле системы будет загружена таблица *Переходы*.

Поскольку таблицы *Операции* и *Переходы* связаны уникальным ключевым полем ID (генерируемым автоматически при каждом вводе новой операции), то каждая строка объекта *Операции* будет иметь подчиненный список записей в таблице *Переходы*. При первоначальном вводе она не содержит записей. Нужно зарезервировать необходимое количество пустых записей клавишей <Insert> и войти в режим редактирования первой строки, нажав клавишу <F4>.

Информацию в таблицу *Переходы* можно вводить непосредственно с клавиатуры, либо из справочников в режиме редактирования записи <F4>. Двойным щелчком мыши на пиктограмме **Книга** напротив поля **Тип** Вы можете загрузить справочную таблицу *Тип перехода* (рис. 2.47), содержащую список наименований доступных баз данных.

Выделите курсором нужную БД и двойным щелчком поместите ее в рабочее поле системы. Из загруженного справочника выберите информацию, последовательно нажимая клавишу <F12>. При достижении последнего уровня все необходимые данные будут скопированы, и система вернется в форму редактирования записи таблицы *Переходы*. В за-

Рис. 2.47. Справочные базы данных таблицы **Переходы**

в зависимости от вида выбранной информации на форме **Редактирование записи** меняются наименования полей. Так, например, если были выбраны данные о режущем инструменте, поле **Переход** изменит свое название на **Режущий инструмент**. Данный механизм реализуется с помощью специальных режимов управления логической структурой данных <F3>.

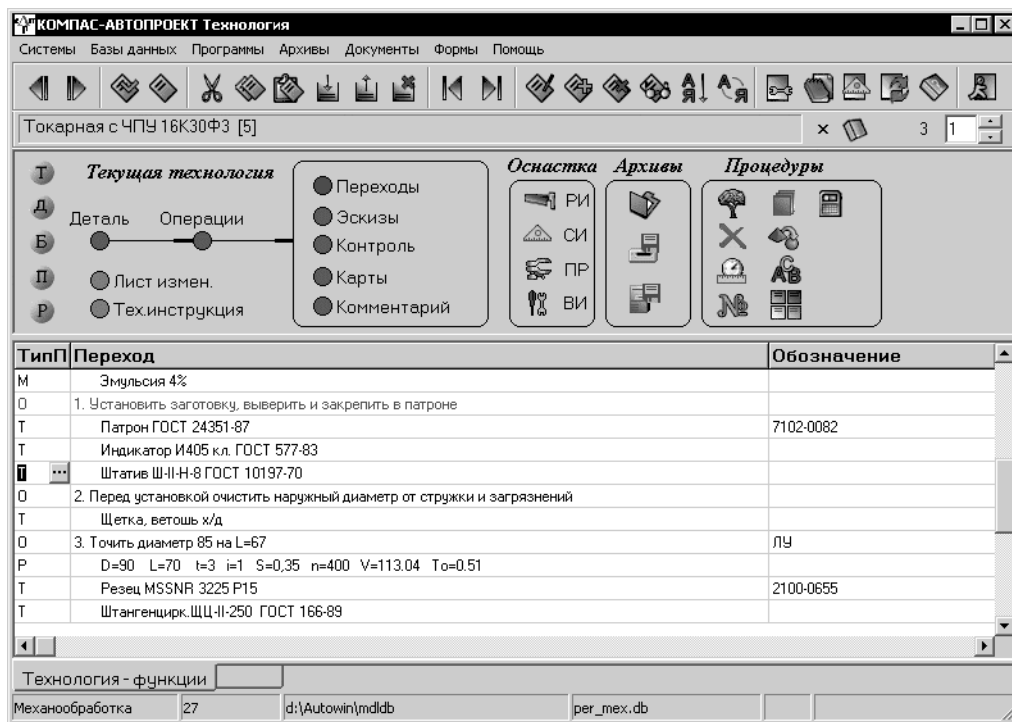
Доступ к справочным базам данных можно осуществить в обход режима редактирования записи <F4>, выполнив следующие действия:

1. Щелкнуть левой кнопкой мыши на поле **Тип** в таблице *Переходы*.
2. Нажать кнопку с тремя точками, появляющуюся с правой стороны от поля (рис. 2.48).
3. Нажать функциональную клавишу <F10>.
4. Нажать кнопку с пиктограммой **Книга**, расположенную в левом верхнем углу формы.

Дальнейшие действия аналогичны описанным выше.

Копирование информации из справочников может производиться в режиме **Формирование переходов**. В рабочем поле системы перейдите на новую закладку. Из раздела **Базы данных** основного меню запустите режим **Формирование переходов**. На экране появится таблица *Тип перехода*, содержащая список доступных баз данных.

Порядок действий аналогичен описанному выше: выбирается строка с нужной БД, нажимается клавиша <F12>. Отличие заключается в том, что данные копируются и выводятся не в форму редактирования, а в результирующую таблицу, накапливающую строки пе-

Рис. 2.48. Доступ к справочным базам данных таблицы **Переходы**

реходов. Возврат от результирующей таблицы к уровню *Тип перехода* осуществляется нажатием клавиши <F12>. Повторяя данную итерацию необходимое число раз, можно сформировать полный список переходов и оснастки для данной операции. После того как результирующая таблица будет сформирована, необходимо выделить все ее записи, нажав комбинацию клавиш <Ctrl> + <A>, и переместить данные в буфер с помощью кнопки **Переместить в буфер**. Затем вернуться на страницу *Технология* и вставить содержимое буфера в позицию курсора, нажав кнопку **Вставить из буфера** или клавишу <F6>.

Разработка технологий может вестись на основе объединения отдельных операций архивных техпроцессов. Этот режим применяется в том случае, когда невозможно подобрать техпроцесс-аналог на данную деталь или сборочную единицу. Последовательность действий следующая: очистить поле текущей технологии; найти и извлечь из архива готовую технологию; поместить ее в поле дублирующей технологии; используя механизм копирования записей в буфер и в накопитель, переместить отдельные операции и блоки переходов из одной технологии в другую.

Чтобы скопировать отдельную операцию с переходами, установите курсор на нужную операцию, нажмите клавишу <F5> (запись в буфер). Затем перейдите на уровень *Переходы* с помощью клавиши <F12>, выделите блок переходов (для выделения блока используются комбинации клавиш <Shift> + <стрелка вниз>, <Shift> + <стрелка вверх>, а для выделения всех записей — <Shift> + <A>), скопируйте выделенные записи в накопитель с помощью комбинации клавиш <Ctrl> + <F5>.



Накопитель предварительно должен быть очищен. Для этого служит комбинация клавиш **<Ctrl> + <F8>**.

Перейдите в текущую технологию. На уровне *Операции* вставьте содержимое буфера нажатием клавиши **<F6>**, установив курсор в нужную позицию. Перейдите к таблице *Переходы*, вставьте содержимое накопителя с помощью комбинации клавиш **<Ctrl> + <F6>**. При необходимости процедуру можно повторить.

Затем загрузите в поле дублирующей технологии следующий ТП и повторите описанные выше действия.

В поле дублирующей технологии могут помещаться как реальные ТП, связанные с базой данных КТС, так и типовые технологические процессы, доступ к которым осуществляется из режима **Архив типовых технологий** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.

Технологический процесс может быть разработан на основе библиотеки типовых операций. Последовательность действий, реализующих данный режим, будет рассмотрена на примере проектирования ТП штамповки.

В САПР Штамповка из раздела основного меню **Базы данных** запустите режим **Технология-библиотека** (нажмите кнопку **Б** на схеме навигации). На активную страницу блокнота будет загружен список, показанный на рис. 2.49.

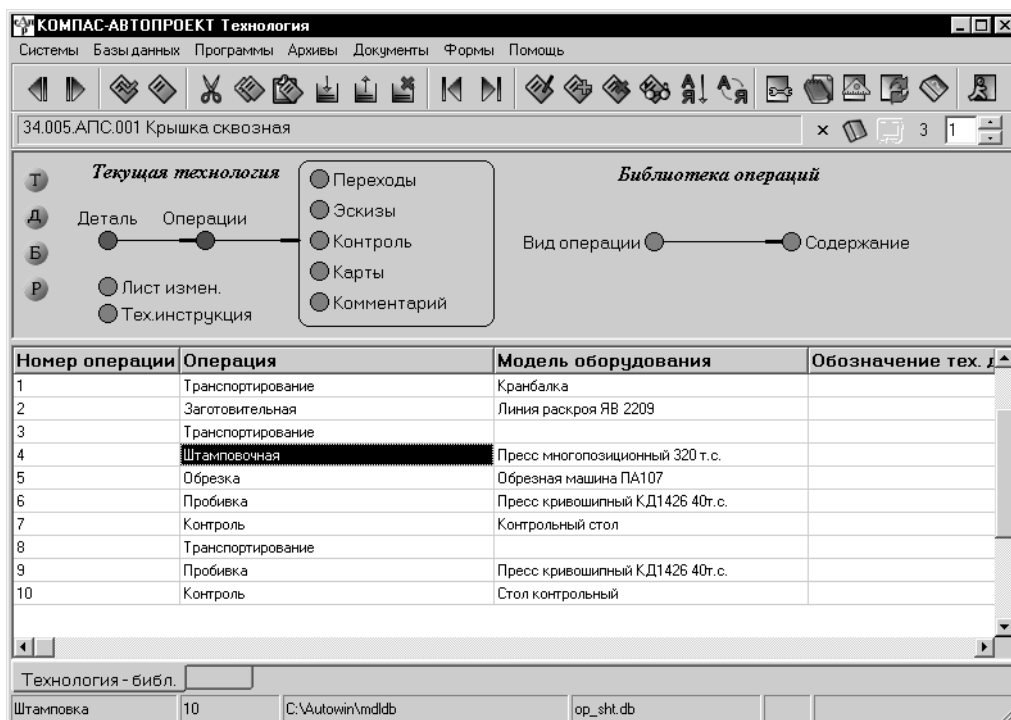


Рис. 2.49. Навигационная схема «Технология-библиотека»

В поле текущей технологии последовательно введите информацию на уровнях *Деталь* и *Операции*. С определенной строки на уровне *Операции* нажатием клавиши **<F12>** перей-

дите к таблице *Переходы*. Затем установите курсор на объект *Вид операции* и щелчком левой кнопки мыши загрузите таблицу оглавления библиотеки типовых операций по штамповке (рис. 2.50).

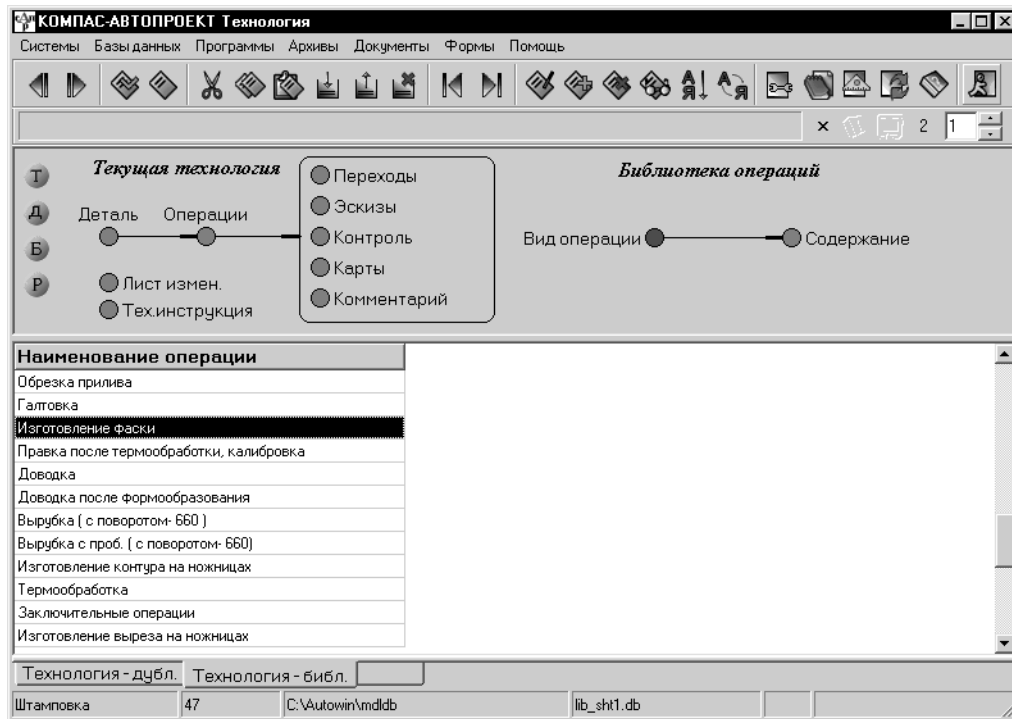


Рис. 2.50. Оглавление библиотеки операций

Выберите необходимый раздел и нажатием клавиши *<F12>* перейдите на уровень *Содержание*. В рабочем поле системы появится список переходов, выполняемых на данной операции.

Очистите накопитель — нажмите кнопку **Очистить накопитель** на инструментальной панели или комбинацию клавиш *<Ctrl> + <F8>*. С помощью клавиш *<Shift>*, *<стрелка вниз>* или *<стрелка вверх>* выделите необходимую комбинацию переходов. Нажмите кнопку **В накопитель** на инструментальной панели или комбинацию клавиш *<Ctrl> + <F5>*. Выделенные записи будут скопированы в накопитель.

Поднимитесь на один уровень вверх, нажав клавишу *<F11>*. Выберите следующий раздел и снова, нажав клавишу *<F12>*, перейдите на уровень *Содержание*, выделите переходы, нажмите кнопку **В накопитель** и так далее. После завершения процедуры копирования необходимо вернуться в текущую технологию на уровень *Переходы* и нажатием кнопки **Из накопителя** или комбинации клавиш *<Ctrl> + <F6>* вставить содержимое накопителя в таблицу *Переходы*.

Возможна и обратная процедура, когда записи, содержащие переходы и технологическую оснастку, из текущей технологии копируются в разделы библиотеки типовых операций. Аналогичные процедуры работают и в подсистемах: механообработка, сборка, сварка и т. д. Библиотеки операций и переходов формируются пользователем на основе

анализа имеющихся технологических процессов. Структура библиотеки (количество уровней) настраивается и может быть произвольной.

После того как первоначальный ввод данных на всех уровнях завершен, веденную информацию можно просмотреть и отредактировать. Система позволяет свободно перемещаться по уровням вверх и вниз, используя клавиши <F11> и <F12> соответственно. Вы можете вносить необходимые корректировки, удалять, вставлять новые записи, копировать переходы между операциями по одному или блоками.

Когда технологический процесс в поле текущей технологии сформирован и отредактирован, можно переходить к разработке комплекта документации. Для этого необходимо щелкнуть мышью на пиктограмме с изображением карт в области *Процедуры*. Стартует программа формирования комплекта технологической документации (работа с этой программой рассмотрена в разделе 2.15. на с. 78).

2.11. Дерево технологий

Чтобы представить данные о техпроцессе в виде дерева (рис. 2.51), необходимо произвести двойной щелчок мыши на пиктограмме с изображением дерева в области *Процедуры* режима **Технология функции**. Стартует приложение *treetex.exe*, на форму которого выводятся два технологических процесса. Реализован механизм копирования и перемещения данных между этими ТП. Технологические операции копируются из одной технологии в другую вместе с подчиненными таблицами.

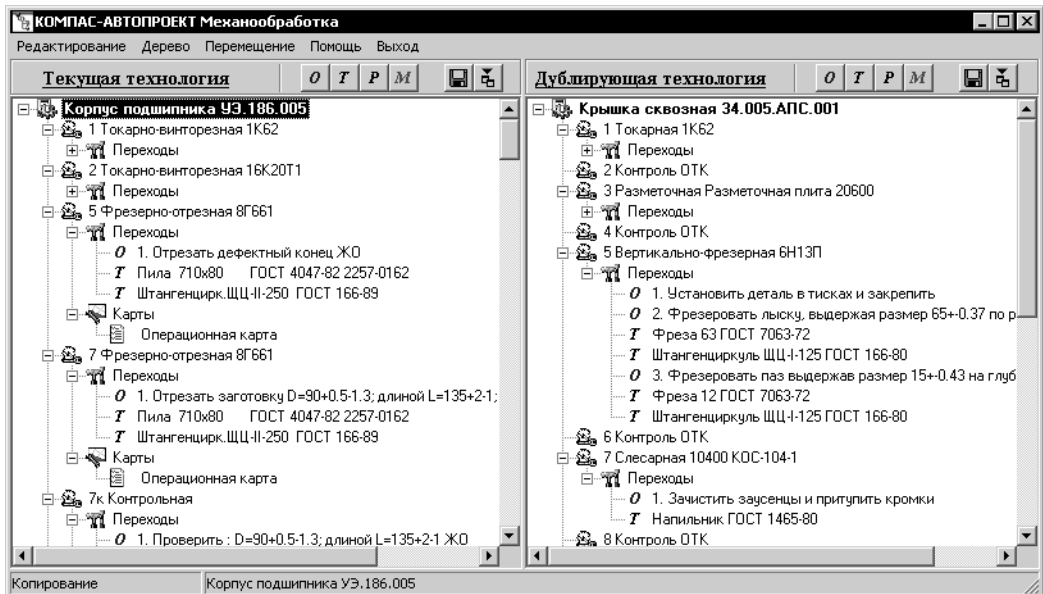


Рис. 2.51. Дерево технологий

Структура дерева включает четыре уровня:

- ▼ деталь;
- ▼ операции;
- ▼ разделы: **Переходы**, **Эскизы**, **Карты**, **Контроль**, **Комментарии**;

▼ содержимое разделов.

Пункты меню программы и назначение команд:

Редактирование

Вырезать	– скопировать выделенные элементы дерева в буфер (удалить после вставки)
Копировать	– скопировать выделенные элементы дерева в буфер
Вставить	– скопировать данные из буфера
Удалить	– удалить выделенные элементы дерева

Дерево

Раскрыть	– раскрыть список элементов, подчиненных выделенному
Раскрыть все	– раскрыть список элементов технологического процесса
Свернуть	– свернуть список элементов, подчиненных выделенному
Свернуть все	– свернуть список элементов технологического процесса

Перемещение (управляет режимом drag-and-drop – перетаскивание мышью)

Копирование	– скопировать выделенные элементы дерева.
Перемещение	– скопировать элементы дерева с удалением (аналог команды Вырезать).

На инструментальной панели расположены следующие кнопки:

Кнопка **Сохранить изменения в Текущей технологии (Сохранить изменения в Дублирующей технологии)**. Программа работает с копией технологического процесса, помещенной в каталог `..mdldb\TreeDB`. При нажатии кнопки все изменения, сделанные в дереве, будут записаны в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ в текущую технологию.

Кнопка **Загрузить данные из Текущей технологии**. Если данные в текущей или дублирующей технологии в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ были изменены, нажмите эту кнопку для отображения изменений в дереве.

Фильтры переходов. Содержание раздела **Переходы** можно фильтровать по типам: **Т** — оснастка, **О** — переход, **М** — материал, **Р** — режим. Чтобы исключить в разделе **Переходы**, например, оснастку (тип **Т**), необходимо нажать на инструментальной панели кнопку с соответствующей пиктограммой.

При копировании фрагментов дерева вставка происходит выше элемента, на котором установлен курсор с изображением значка перетаскивания. Чтобы добавить элементы в конец раздела, нужно установить курсор на головной элемент этого раздела. Копирование можно производить как между деревьями текущей и дублирующей технологий, так и внутри одного дерева. Можно копировать разделы. Если раздел в операции уже существует, то элементы добавляются в конец списка.

1. Копирование с использованием мыши. Выделить элемент (элементы) дерева и, удерживая левую кнопку мыши, перетащить в нужное место ТП. Если включен режим **Перемещение** в меню **Перемещение**, то записи копируются с удалением из исходной позиции.

2. Копирование с использованием буфера. Выделить элемент (элементы) дерева, вызвать команду **Копировать** или **Вырезать** из контекстного меню. Выделить элемент дерева, выше которого должна быть произведена вставка, вызвать команду **Вставить** из контекстного меню.

Чтобы удалить один или несколько выделенных элементов дерева ТП, необходимо вызвать команду **Удалить** из контекстного меню. Если у элемента (элементов) есть подчиненные разделы, они также удаляются.

При выходе из программы с подтверждением сохранения данных автоматически обновляются таблицы текущей и дублирующей технологий.

2.12. Сквозной технологический процесс

Подсистема **Сквозной ТП** позволяет сформировать технологию, состоящую из операций и переходов различных видов производств.

В режиме текущей технологии на уровне *Операции* при обращении к справочнику оборудования (с помощью скрытой кнопки в поле **Операция**) в отличие от других подсистем, диалог начинается с выбора вида операции. Необходимо установить курсор на нужную запись и нажать клавишу <F12>. Система загрузит соответствующую базу данных по оборудованию.

При обращении к справочнику переходов (с помощью скрытой кнопки в поле **Тип П** в таблице *Переходы*) на экран выводится список, показанный на рис. 2.52.

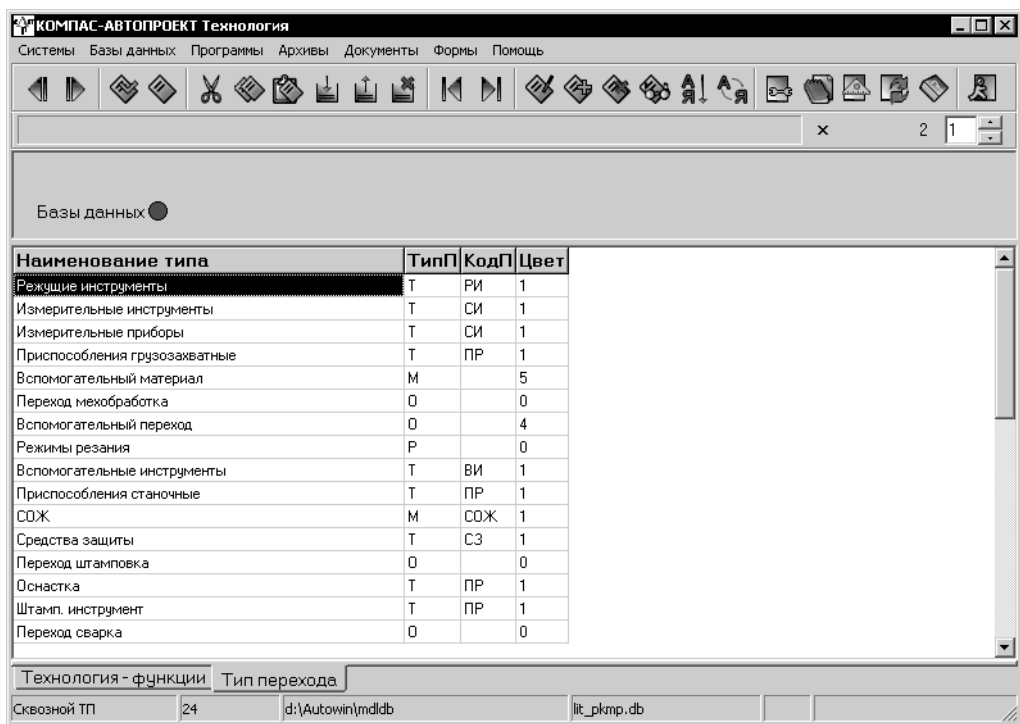


Рис. 2.52. Справочные базы данных таблицы **Переходы** сквозной технологии

Двойной щелчок мыши на требуемой записи загружает соответствующую базу данных, из которой можно производить необходимые выборы.

В справочники операций и переходов можно подключать новые виды технологических операций: литье, лакокраска, упаковка и т.д. (подробно об этом рассказано в разделе 3.6. на с. 125).

2.13. Режим формирования переходов

Данный режим применяется в том случае, когда необходимо сформировать относительно большой блок переходов и технологической оснастки на заданную операцию. Доступ к нему осуществляется из раздела основного меню **Базы данных** в режиме **Формирование переходов** (рис. 2.53).

В рабочее поле системы будет загружен список компонентов (*Тип перехода*), из которых можно сформировать технологическую операцию.

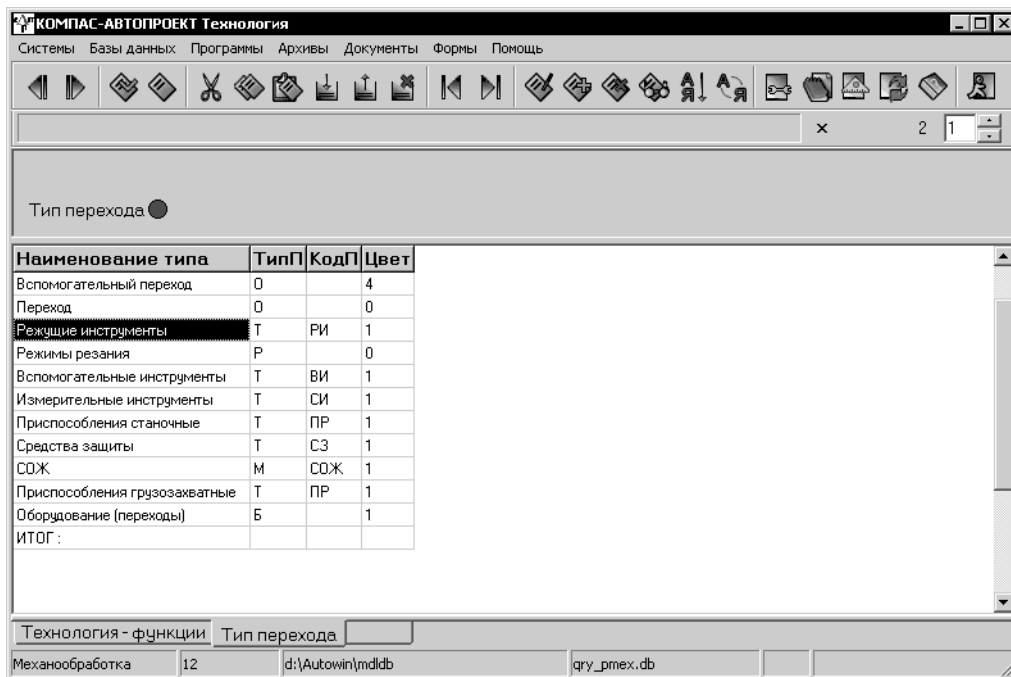


Рис. 2.53. Режим **Формирование переходов**

Каждая строка данного списка содержит ссылку на определенную базу данных, для обращения к которой необходимо подвести курсор к нужной строке и нажать клавишу <F12>. К уровню *Тип перехода* будет подстыкована соответствующая БД (добавлены новые уровни). Необходимо осуществить выборку данных, отметить нужные записи и переместится конец списка, нажав клавишу <F12>. На последнем уровне расположена результирующая таблица, в которой будет автоматически накапливаться вся необходимая информация.

Возврат от результирующей таблицы к уровню *Тип перехода* также осуществляется нажатием клавиши <F12>. Повторяя данную итерацию необходимое число раз, можно сформировать полный список переходов и оснастки для данной операции. После того как результирующая таблица будет сформирована, необходимо выделить все ее записи

(для этого служит комбинация клавиш <Ctrl> + <A>) и переместить данные в буфер, нажав кнопку **Переместить запись**. Затем вернуться на страницу *Технология* на уровень *Переходы* и вставить данные из буфера, нажав кнопку **Копировать из буфера** или клавишу <F6>.

В области *Процедуры* щелкнуть мышью на пиктограмме **Нумерация переходов**.

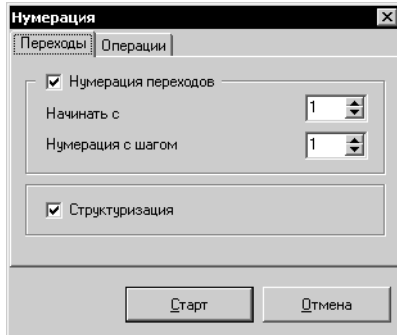


Рис. 2.54. Программа нумерации операций и переходов

Стартует программа (рис. 2.54), которая пронумерует переходы всех операций с заданным шагом.

В процессе формирования блока переходов не следует переключаться на другие страницы блокнота, т.к. это может привести к изменению параметров, используемых в качестве фильтра.

Особенностью данного режима является то, что уровни, расположенные за таблицей *Тип перехода*, такие как *Переходы*, *Режущие инструменты*, *Вспомогательные инструменты*, *Станочные приспособления*, защищены от внесения изменений (степень защиты — «1»; подробно о блокировке доступа к информации рассказано в разделе 3.14. на с. 139). При обращении к ним нельзя вставлять, удалять и редактировать

записи. Нельзя также отменять установленную защиту.

Список баз данных, расположенный на уровне *Тип перехода*, может быть расширен самим пользователем. Для этого нужно добавить новую запись, ввести информацию о названии базы данных. В поле **Номер списка** указать номер подключаемой БД, под которым она зарегистрирована в каталоге БД системы. Для возможности копирования информации из этой БД в результирующую таблицу нужно добавить новый тип перехода в режиме редактирования структуры данных <F3> (подробно об этом рассказано в разделе 3.6. на с. 125).

2.14. Вставка и просмотр эскизов операций

Привязка эскизов к текущей технологии осуществляется на уровне *Операции*. Каждая запись данной таблицы имеет поле **Файл эскиза**. Чтобы увидеть полный список эскизов по всем операциям, нужно выбрать соответствующую конфигурацию полей таблицы с помощью компонента *UpDown*, расположенного в правой части панели заголовка.

В поле **Файл эскиза** заносятся имена соответствующих файлов, предварительно созданных в конструкторской САПР и сохраненных в каталоге, путь к которому указан в файле конфигурации системы *autopro.ini* в строке *KatIGrafFile* (первоначально задан путь *C:\autowin\eski*). Поле **Файл эскиза** отмечено символом «+» в колонке **G** в файле структуры *op_xxx.str*. Чтобы просмотреть эскиз (рис. 2.55), необходимо подвести курсор к нужной операции, убедиться, что в поле **Файл эскиза** присутствует имя файла, и нажать кнопку **Просмотрщик КОМПАС** на инструментальной панели.

Стартует программа, имя которой указано в строке *View* файла конфигурации (первоначальная настройка *View:=C:\Program Files\Kompas 511\Bin\K5view.exe*). Ей передается путь из строки *KatIGrafFile* + имя файла из поля **Файл эскиза**.

О формировании карт эскизов рассказано в разделе 2.16. на с. 82.

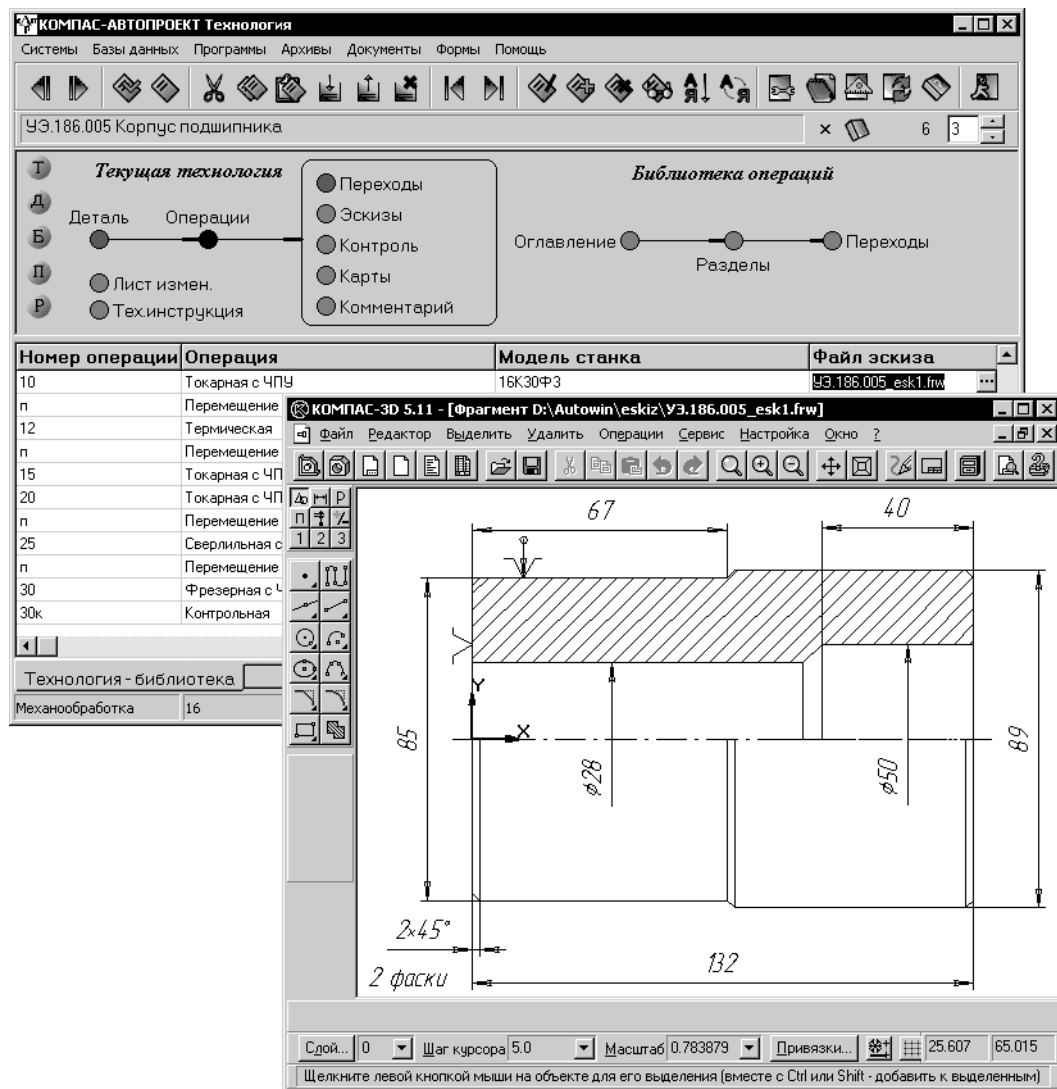


Рис. 2.55. Просмотр операционных эскизов

2.15. Формирование комплекта технологических карт

Программа формирования комплекта технологических карт (*kart_xls.exe*) вызывается двойным щелчком мыши на пиктограмме с изображением карт, расположенной в области *Процедуры* режима **Технология**. Данный модуль создает карты в формате xls, поэтому для его правильной работы необходимо предварительно установить на компьютер программу MS Excel.

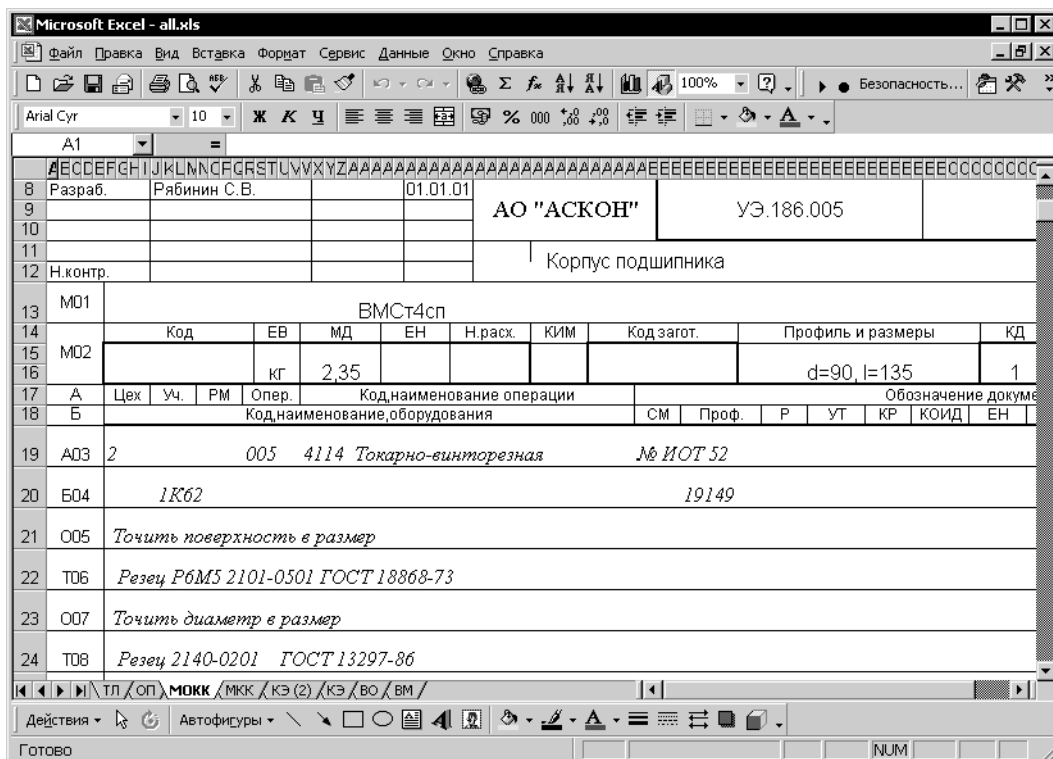


Рис. 2.56. Фрагмент маршрутно-операционной карты

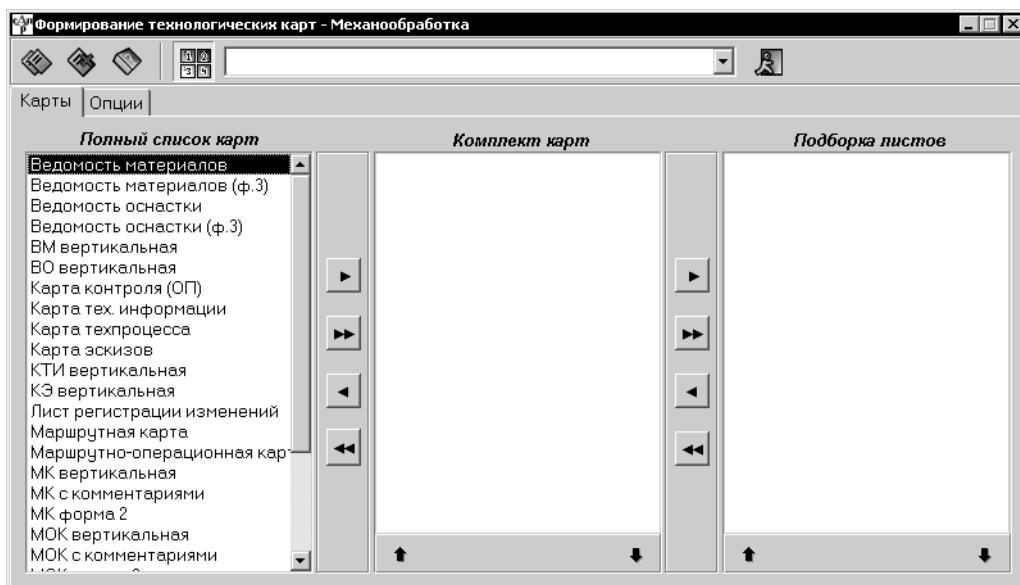


Рис. 2.57. Программа формирования технологических карт

Экранная форма модуля *kart_xls.exe* **Формирование технологических карт** (рис. 2.57) состоит из трех частей. Первая содержит полный список наименований гос-тированных технологических карт, зарегистрированных в системе. Вторая часть — это выборка карт из первого списка, предназначенных для формирования и распечатки. В третью часть помещаются карты, для которых необходима специальная подборка листов.

В начале работы необходимо из левого списка двойным щелчком мыши переместить в правый список требуемые карты. Затем следует нажать кнопку **Формирование комплекта** на инструментальной панели. Программа сформирует комплект карт и разместит их на отдельных листах в книге MS Excel с именем *all.xls*. Карты можно корректировать и распечатывать.

Кнопка **Удаление карт** удаляет все неактивные карты в текущем каталоге *...autowin\TP\xxx_XLS*.

Комплект имен карт из среднего списка можно сохранить в текстовом файле в текущем каталоге *...autowin\FORMA\xxx_XLS* под заданным именем. Выбор сохраненного списка карт осуществляется в компоненте, расположенном на инструментальной панели формы.

Чтобы сформировать одну карту, необходимо установить курсор на имени карты и вызвать команду **Формирование карты** из контекстного меню. На экране появится диалог, показанный на рис. 2.58.

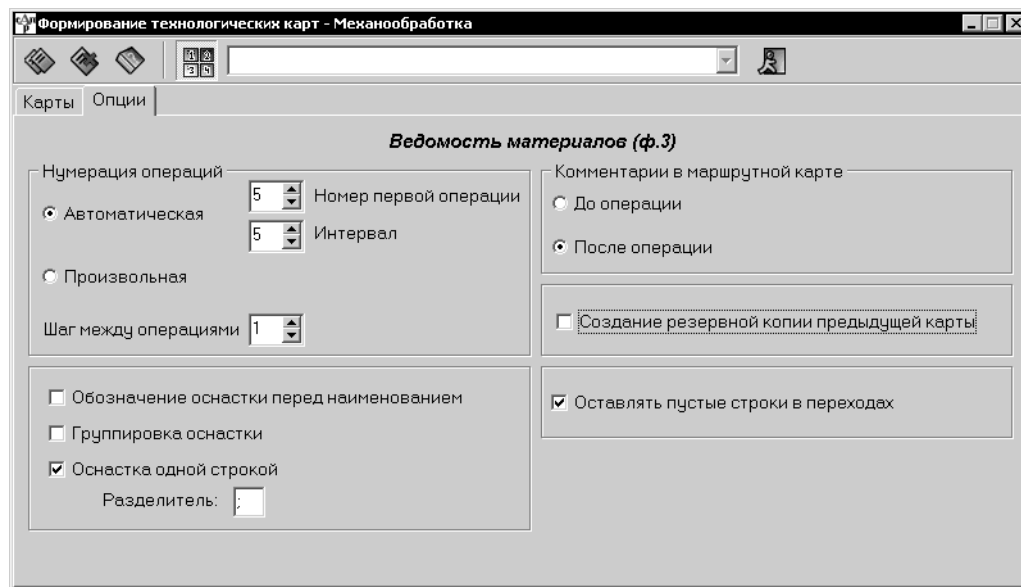


Рис. 2.58. Режим настройки программы формирования карт

На вкладке **Опции** можно задать следующие параметры процедуры формирования технологических карт:

Нумерация операций

Произвольная: номера операций берутся из поля **Номер** операции таблицы *Операции*.

Автоматическая: операциям присваиваются номера с определенным шагом, начиная с заданного номера.

Шаг между операциями — число пустых строк в карте между операциями.

Обозначение оснастки перед наименованием — опция, определяющая, как будет вставляться в карту наименование оснастки: перед обозначением или после.

Группировка оснастки — опция, включение которой означает, что оснастка в маршрутно-операционной и операционной картах будет группироваться по типу. Сначала идут приспособления с обозначением ПР, затем вспомогательный инструмент ВИ, затем режущий инструмент РИ и средства измерения СИ. Если обозначение оснастки не указано, то оснастка записывается последней.

Оснастка одной строкой — опция, включение которой означает, что оснастка на основной переход записывается в одну строку с символом разделения, указанным в поле **Разделитель**; при выключенной опции оснастка записывается на разных строках.

Комментарии в маршрутной карте — группа опций, определяющая позицию комментариев в маршрутной карте с комментариями.

Оставлять пустые строки в переходах — опция, выключение которой означает, что все строки, у которых поля **Тип** и **Переход** пустые, в карты заноситься не будут.

С информацией о настройке карт Excel Вы можете ознакомиться в разделе 3.18. на с. 150.

Программа формирования карт позволяет постранично пронумеровать комплект технологической документации. Данный режим используется «по умолчанию» для формируемого комплекта. Для отключения сквозной нумерации необходимо отжать кнопку **Сквозная нумерация (включена)** (рис. 2.59).

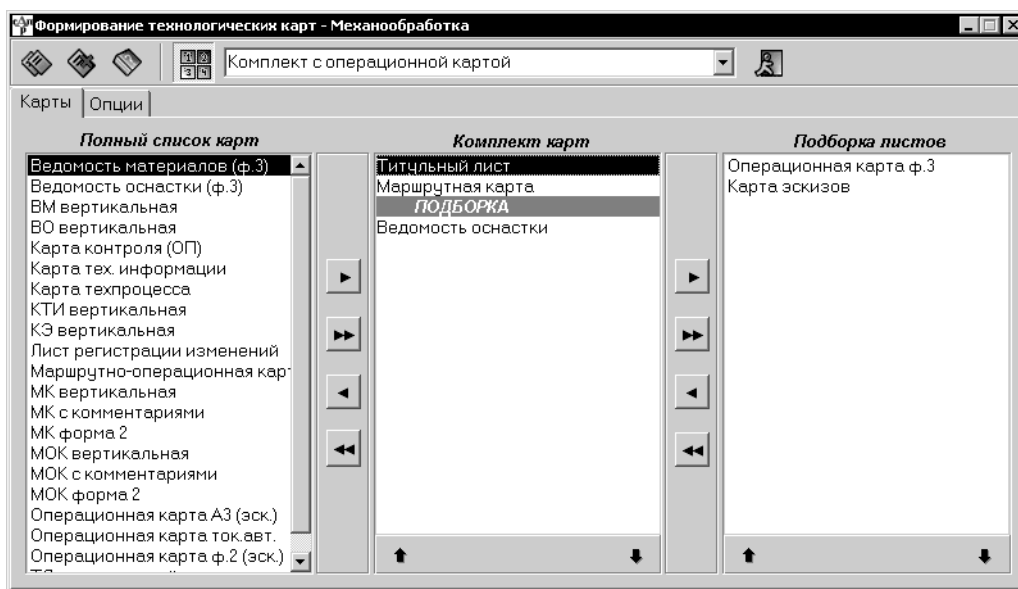


Рис. 2.59. Режим сквозной нумерации карт

При включенной сквозной нумерации комплекта пользователь имеет возможность нумеровать комплект, используя подборки листов формируемых документов. В этом режиме страницы документов будут нумероваться пооперационно.

В варианте, представленном на рисунке, в подборку входят карта эскизов, операционная карта и карта контроля. При формировании комплекта программа подряд пронумерует страницы карт, идущие до подборки (в данном случае — титульный лист и маршрутную карту с комментариями). После этого пооперационно (сначала страницы карты эскизов, относящиеся к данной операции, потом страницы операционной карты и карты контроля, относящиеся к этой же операции) нумеруются страницы карт подборки. По окончании нумерации подборки программа подряд нумерует страницы карт, оставшихся в комплекте.



Для формирования списка комплекта карт используются кнопки **Переместить карту влево**, **Переместить карту вправо**, **Переместить все карты влево**, **Переместить все карты вправо**.

При этом выбранная карта включается в список комплекта и исключается из полного списка карт. В том случае, если перенесенная в комплект карта может быть пронумерована пооперационно, ее наименование в комплекте карт отображается зеленым цветом. Последовательность нумерации карт комплекта определяется размещением наименований в списке комплекта карт. Перемещение карт в списке производится с помощью кнопок **Вверх** и **Вниз**.



Чтобы использовать подборку листов ряда технологических карт, наименования этих карт необходимо перенести из списка **Комплект карт** в список **Подборка листов**. При переносе первой карты из комплекта в список подборки, на ее месте в списке комплекта карт появляется слово «ПОДБОРКА».

Для управления возможностью пооперационной нумерации той либо иной карты используется поле **Подборка** таблицы *Настройка карт Excel* из режима **Настройки**. Если значение этого поля не пустое, то данная карта может нумероваться пооперационно. Макеты форм технологических карт должны содержать диапазоны ячеек с именами *SkvNum1* (для первой страницы карты) и *SkvNum2* (для последующих страниц).

2.16. Формирование карт эскизов

При формировании карты эскизов в составе комплекта технологической документации пользователю предоставлена возможность указать, в какие именно формы карт будут выводиться те или иные эскизы. Для этого предназначено поле **Файл формы** таблицы *Эскизы* (рис. 2.60).

Текущая технология		Оснастка	Архивы	Процедуры
Деталь	Операции	РП	СИ	ПР
Лист измен.	Техинструкция	ВИ		
Переходы	Эскизы			
Контроль	Карты			
Комментарий				

Файл эскиза	Файл формы
D:\Autowin\eskiz\УЗ.186.005_esk1.frw	10esk.xls
УЗ.186.005_esk2.frw	10esk.xls
Eskiz3.bmp	
Eskiz4.jpg	

Рис. 2.60. Назначение различных форм карт эскизов

Если оставить это поле пустым, программа формирования карт выведет эскиз на карте эскизов, заказанной в комплекте.

Предположим, например, что

для токарно-винторезной операции под номером 010 текущей технологии имеется четыре эскиза. Два из них обязательно должны выводиться в карту эскизов формата А3. В этом случае технолог, вводя имена файлов этих эскизов, в поле **Файл формы** должен задать файл макета карты эскизов формата А3. После этого, если при формировании комплекта карт технолог закажет формирование карты эскизов формата А4, для операции № 010 программа выведет два эскиза на бланках формата А4 и два эскиза на бланках формата А3. При этом будет соблюдена и сквозная нумерация страниц формируемого комплекта, и пооперационная нумерация в составе карт эскизов. В том случае, если при формировании комплекта технолог закажет карту эскизов формата А3, все четыре эскиза для операции № 010 будут выведены на карту формата А3.

При формировании карты эскизов отдельно от комплекта все эскизы будут размещены на заказанной карте. Эскизы, имена файлов которых присутствуют в поле **Файл эскиза** таблицы операций, выводятся в карту, указанную в составе комплекта.

При формировании карты эскизов типового техпроцесса имена файлов эскизов указываются в таблице типовых эскизов (для гальваники – файл *eskt_glv.db*) текущей технологии. Можно связать с указанным эскизом какую-либо дополнительную информацию, которая должна быть выведена в карту. Для этого необходимо реструктуризировать эту таблицу, добавив в нее необходимые поля и настроить макет формы карты эскизов, назначив новые имена диапазонов ячеек. Имена диапазонов назначаются аналогично именам диапазонов для вывода информации с уровня *Деталь* текущей технологии в шапку карты. Рекомендуется подготовить специальный макет формы для вывода типовых эскизов и добавить поле **FileForma**, как описано выше. В этом случае в таблице типовых эскизов можно указывать имя файла формы карты эскизов, настроенной на вывод именно типовых эскизов.

2.17. Трудовое нормирование

В САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология реализована возможность автоматизированного расчета неполного штучного времени при токарной и фрезерной обработке. Расчет выполняется в соответствии со следующими нормативными документами.

1. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Единичное, мелкосерийное и среднесерийное производст-

во. Часть I. Токарно-винторезные и токарно-карусельные станки. — М.: НИИ труда, 1988. — 425 с.

2. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Единичное, мелкосерийное и среднесерийное производство. Часть II. Фрезерные станки. — М.: Экономика, 1988. — 378 с.

Результатом расчета является норма неполного штучного времени в минутах и рекомендуемые режимы резания.

2.17.1. Последовательность операций, выполняемых технологом при трудовом нормировании

Неполное штучное время на станочную операцию находится как сумма времен выполнения переходов этой операции. В соответствии с нормативами НИИ труда исходными данными для расчета неполного штучного времени являются:

- ▼ Вид технологической операции
- ▼ Вид оборудования
- ▼ Мощность станка (для токарной обработки)
- ▼ Материал заготовки
- ▼ Вид обрабатываемой поверхности
- ▼ Квалитет точности обрабатываемой поверхности
- ▼ Шероховатость обрабатываемой поверхности
- ▼ Вид инструмента

Часть этой информации содержится в чертеже детали, а часть назначается технологом. Данные берутся из справочников. По введенным данным система отыскивает наиболее подходящие карты трудового нормирования. По выведенной на экран карте, исходя из геометрических параметров перехода, технолог определяет штучное время. Далее в большинстве случаев необходимо применение поправочных коэффициентов, учитывающих состояние поверхности заготовки, твердость материала и др. Для этого после выбора значения времени по карте технологу предлагается уточнить параметры обработки путем выбора значений из справочников, по которым и определяются поправочные коэффициенты. Коэффициенты автоматически умножаются на штучное время. Суммирование штучного времени на операцию также выполняется автоматически.

В системе предусмотрено подключение пользователем карт, используемых на его предприятии.

2.17.2. Начало работы с системой нормирования

Вызов процедуры временного нормирования технологического процесса (ТП) осуществляется в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. Из меню **Базы данных** выберите команду **Трудовое нормирование** (рис. 2.61).

Ввод исходных данных

На экране отображается форма ввода исходных данных для нормирования (рис. 2.62).

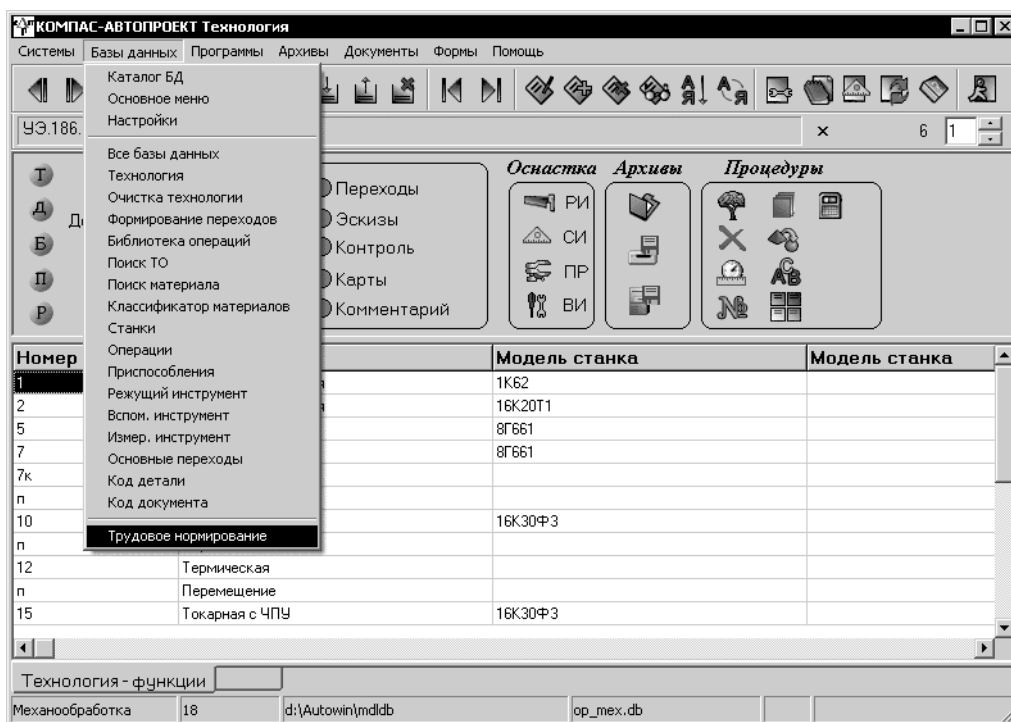


Рис. 2.61. Запуск системы временного нормирования

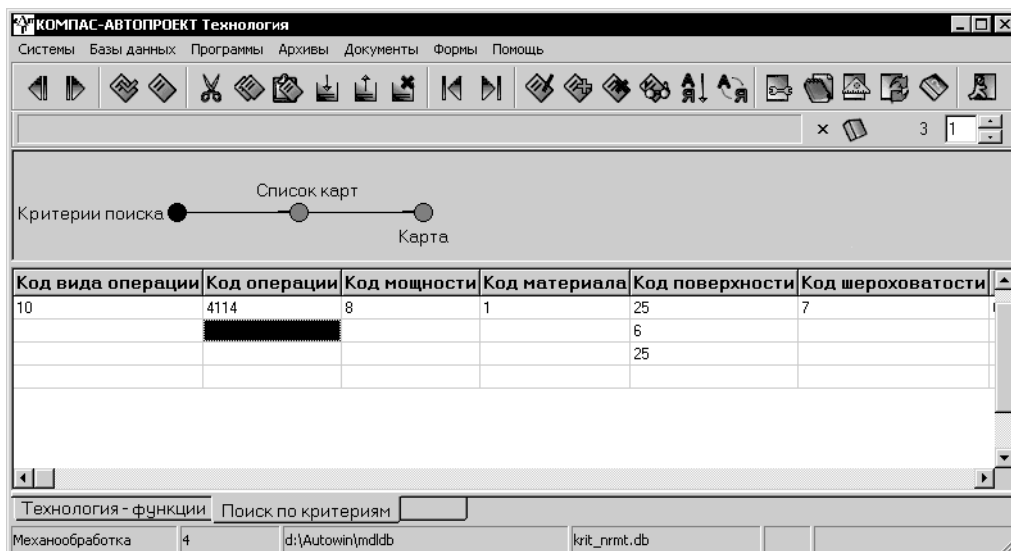


Рис. 2.62. Форма ввода исходных данных для нормирования

В столбцах таблицы перечислены вводимые параметры:

- ▼ Вид операции
- ▼ Операция
- ▼ Мощность станка
- ▼ Материал детали
- ▼ Вид поверхности
- ▼ Шероховатость
- ▼ Квалитет
- ▼ Инструмент

Каждый столбец таблицы связан со справочником, из которого выбираются значения. Вызов справочника можно выполнить несколькими способами (рис. 2.63).

Способ 1. Выбрать нужный столбец и нажать кнопку **Вызов справочника** или щелкнуть мышью по кнопке с пиктограммой «Многоточие», расположенной справа от текста.

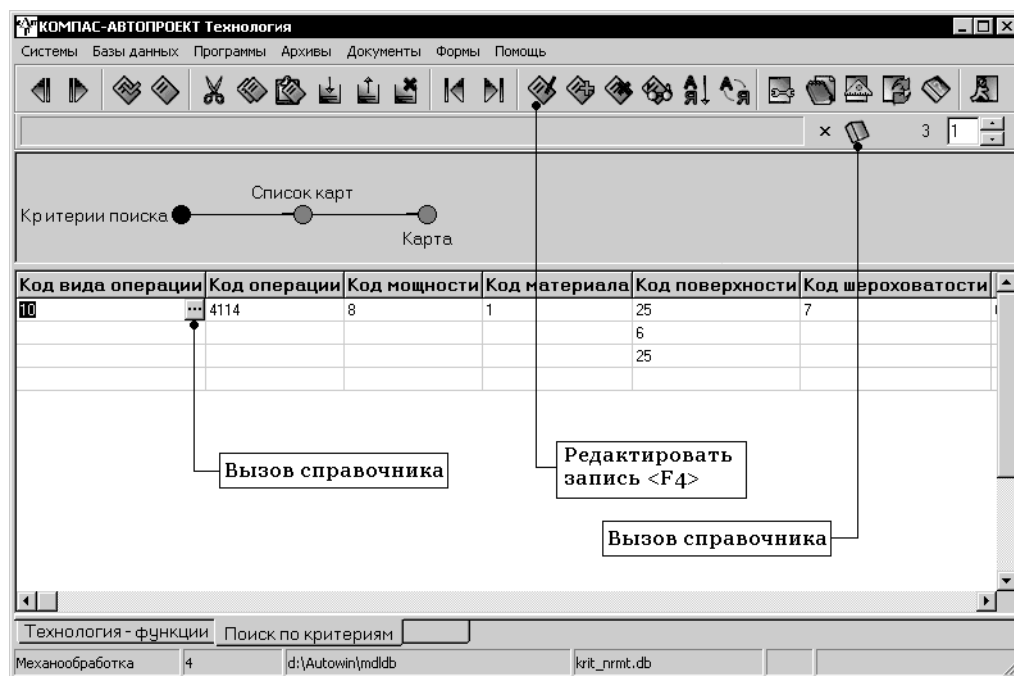


Рис. 2.63. Вызов справочника

Способ 2. Нажать клавишу <F4> или кнопку **Редактировать запись** на инструментальной панели (рис. 2.63). При этом все столбцы, в которые вводятся исходные данные, отображаются в новом окне (рис. 2.64).

Напротив каждого значения имеется кнопка **Вызов справочника**.

Столбцы с исходными данными заполняются слева направо (рис. 2.63): **Вид операции**, **Операция**, **Мощность станка**, **Материал детали**, **Вид поверхности**,

Редактирование записи

Данные | Структура

1	Код вида операции	10
2	Вид операции	Токарная
3	Код операции	4114
4	Операция	Токарно-винторезная
5	Код мощности	8
6	Мощность	7..14
7	Код материала	1
8	Материал	Сталь жаропрочная 12X18H9T
9	Код поверхности	25
10	Вид поверхности	наружное точение
11	Код шероховатости	7
12	Шероховатость	Rz 0..80
13	Код качества	6
14	Квалитет	12..14

16:1 | 2:2 String

Рис. 2.64. Окно редактирования записи

Шероховатость, Квалитет, Инструмент. При вызове справочника операций любым из описанных способов отображается справочник, показанный на рис. 2.65.

СПРАВОЧНИК ОПЕРАЦИЙ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Технология

Системы | Базы данных | Программы | Архивы | Документы | Формы | Помощь

Операция | Материал дет. | Шероховатость | Инструмент

Вид операции | Мощность | Вид поверхн. | Квалитет

Вид операции	Код вида операции
Токарная	10
Фрезерная	60

Технология - функции | Поиск по критериям | Ввод данных

Механообработка | 2 | D:\Autowin\aproserve\B\aproserve.gdb | stanok1

Рис. 2.65. Справочник операций

Выберите нужную операцию двойным щелчком мыши или нажатием клавиши <F12>. При этом автоматически откроется следующий справочник. Для возврата к предыдущему справочнику используется клавиша <F11>. Схема навигации отображает, в каком месте цепочки ввода данных Вы находитесь. Если какой-либо параметр не известен, следует

выбрать значение «-» (прочерк). Для прерывания процесса выбора данных из справочников нажмите комбинацию клавиш <Ctrl> + <F10> или кнопку [x].

Выбор карт нормирования

После ввода всех исходных данных следует снова вернуться к экрану, показанному на рис. 2.63. В случае прохождения всей цепочки ввода данных это произойдет автоматически. Теперь система готова выбрать из массива карт те, которые соответствуют введенным параметрам. Для выбора нажмите клавишу <F12>. После выполнения поиска на экране появится список карт нормирования, соответствующих введенным данным (рис. 2.66).

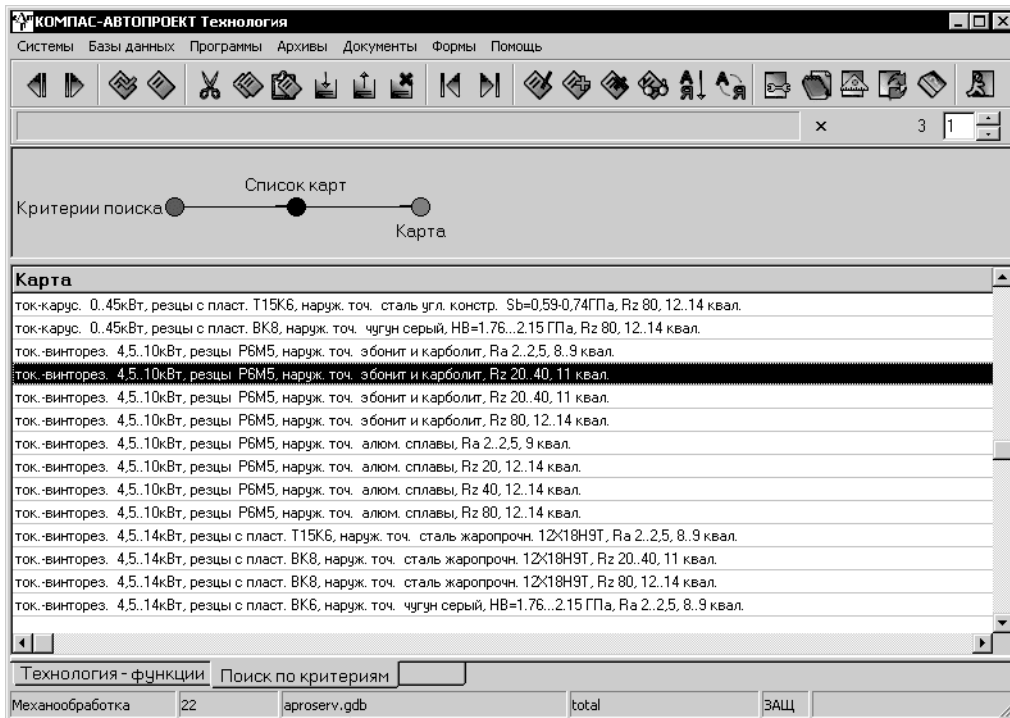


Рис. 2.66. Список карт

Если в списке нет ни одной карты, это означает, что по введенным данным не удалось найти подходящей таблицы нормирования. В этом случае нажмите клавишу <F11> и попытайтесь изменить критерии поиска.

В списке карт может отображаться более одной подходящей карты, если при вводе параметров часть данных не была указана (были выбраны прочерки). Для окончательного выбора карты установите курсор на требуемую запись и нажмите клавишу <F12>. На форме отобразится выбранная карта.

Выбор неполного штучного времени из карты

По имеющимся геометрическим параметрам перехода (глубина и длина реза, размеры инструмента и т. д.) из карты выбирается подходящее значение неполного штучного вре-

мени. Выбор выполняется двойным щелчком мыши по полю, содержащему нужное значение штучного времени.

ток-винторез. 4,5..10кВт, резцы P6M5, наруж. точ. алюм. сплавы, Rz 80, 12..14 квал.

Критерии поиска

Список карт

Карта

Коефициент 1

Коефициент 2

Т шт.

D пов.,мм до	t,мм до	L<25	L<50	L<75	L<100	L<125	L<150	L<200	L<250	L<300	L<350
30	3	0,5	0,5	0,6	0,7	0	0	0	0	0	0
30	5	0,5	0,6	0,6	0,7	0	0	0	0	0	0
50	3	0,5	0,6	0,7	0,8	1,2	1,3	0	0	0	0
50	5	0,5	0,7	0,8	0,9	1,3	1,4	0	0	0	0
75	5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,8	2	0	0	0
75	8	0,7	0,9	1,1	1,3	1,8	2,1	2,4	0	0	0
100	5	0,7	0,8	1	1,2	1,7	1,8	2,1	2,5	2,8	0
100	8	0,7	0,9	1,2	1,4	1,9	2,1	2,4	2,9	2,3	0
125	5	0,8	1	1,2	1,4	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	0
125	8	0,9	1,1	1,3	1,6	2,2	2,5	2,8	3,3	3,7	0
150	5	0,9	1,1	1,4	1,6	2,3	2,6	3	3,5	4	0
150	8	1	1,3	1,6	1,9	2,5	2,9	3,3	3,9	4,5	0
200	5	0,9	1,2	1,6	1,9	2,6	2,9	3,4	4	4,6	0

Технология - функции

Поиск по критериям

Механообработка 14 D:\Autowin\aproserve\IB\aproserve.gdb t86 ЗАЩ

Рис. 2.67. Пример карты временного нормирования

Параметры в картах для удобства обозначены следующими буквами:

t – глубина резания, мм;

N – мощность двигателя станка, кВт;

B – ширина обрабатываемой поверхности, мм;

L – длина обрабатываемой поверхности, мм;

D – диаметр инструмента, мм;

Z – число зубьев инструмента, шт;

S – подача, мм/мин;

n – число оборотов шпинделя, мин⁻¹.

Если при выборе появляется сообщение «Выберите <Тшт, коэффициент>». Это означает, что двойной щелчок мыши был произведен в колонке, которая содержит не штучное время, а параметры обработки (мощность двигателя, число зубьев фрезы и т.д.)

2.17.3. Работа с поправочными коэффициентами

В большинстве случаев к табличному значению неполного штучного времени применяются несколько поправочных коэффициентов, учитывающих дополнительные условия обработки. Поэтому после выбора штучного времени по карте автоматически отображается окно выбора поправочных коэффициентов (рис. 2.68).

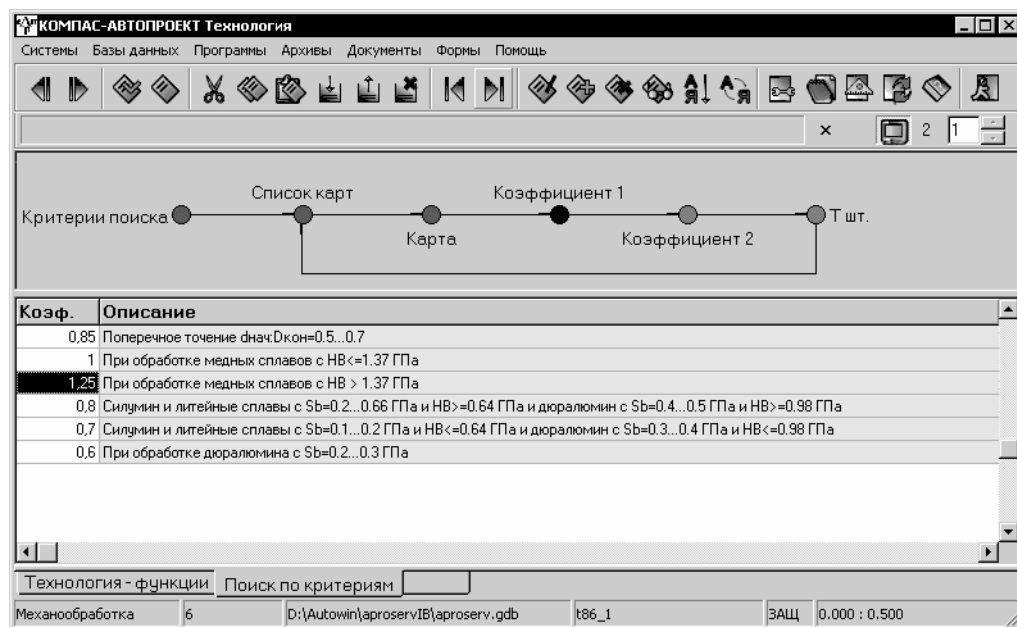


Рис. 2.68. Окно выбора поправочных коэффициентов

В левой части окна отображаются описания и значения коэффициентов, в правой — примечание к коэффициенту. Для выбора коэффициента следует дважды щелкнуть мышью по его значению в колонке **Коэф.** Если с картой связано несколько коэффициентов, окно (рис. 2.68) будет выведено снова для ввода следующего коэффициента.

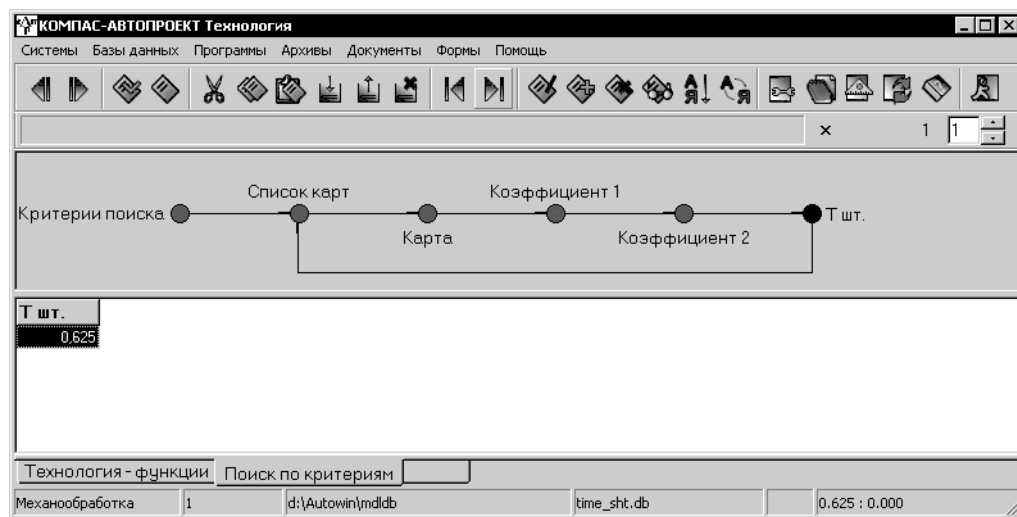


Рис. 2.69. Окно вывода результатов расчета

Окончательное неполное штучное время на операцию отображается в специальном окне (рис. 2.69). При нажатии клавиши <F12> произойдет переход к окну ввода исходных данных для нормирования следующего перехода (рис. 2.66). При этом штучное время каж-

дого перехода суммируется и в итоге автоматически вычисляется искомая величина — штучное время на операцию.

Пример расчета неполного штучного времени

Предположим, что необходимо рассчитать норму времени на фрезерование плоскости на вертикально-фрезерном станке. Материал заготовки — сталь 40X. Инструмент — торцевая фреза с пластинками из твердого сплава ВК6. Требуемая шероховатость поверхности — Rz80, требуемый квалитет точности — 12. Диаметр фрезы — 40 мм, количество зубьев — 5, ширина поверхности — 28 мм, снимаемый припуск — 4 мм, длина поверхности — 80 мм. Для нормирования необходимо выполнить следующие действия.

1. Из меню **Базы данных** вызвать команду **Трудовое нормирование**.
2. При помощи справочников в колонки таблицы исходных данных ввести следующие значения.
 - ▼ Вид операции — фрезерная
 - ▼ Операция — вертикально-фрезерная
 - ▼ Мощность станка — прочерк
 - ▼ Материал детали — сталь углеродистая конструкционная
 - ▼ Вид поверхности — плоскость
 - ▼ Шероховатость — Rz0..80
 - ▼ Квалитет — 12..14
 - ▼ Инструмент — фрезы торцовые с пластинками ВК6
3. Нажать клавишу <F12>.

На экране появится список карт, состоящий из одной найденной подходящей карты.
4. Нажать клавишу <F12>.

На экране появится карта, показанная на рис. 2.70.
5. Выбрать в карте штучное время.

При диаметре фрезы D , равном 40 мм, с количеством зубьев Z , равным 5, и ширине реза B , равным 28 мм (т.е. от 10 до 30мм) подходят 9..11 строки таблицы. Глубина резания t , равная 4 мм задает десятую строку ($t < 5$ мм). Длина резания L , равная 70 мм, задает столбец $L < 75$. На пересечении строки и столбца получаем штучное время $T_{шт} = 1,1$ мин. Прокрутив карту вправо, можно в выбранной строке получить справочные значения режимов резания. В рассматриваемом случае рекомендуется частота вращения шпинделя $n = 960$ об/мин при подаче $S = 380$ мм/мин.
6. Сделать двойной щелчок мышью по выбранному значению $T_{шт} = 1,1$ мин.

Раскрывается окно коэффициентов. Первый коэффициент зависит от предела прочности материала σ_B . Для стали 40X σ_B равно 0,95 ГПа. Следовательно, необходимо выбрать диапазон значений 0,59–0,74 ГПа и коэффициент, равный единице. Выбор осуществляется двойным щелчком мыши по клетке таблицы, содержащей значение «1».

Следующий коэффициент учитывает состояние поверхности. Предположим, что поверхность имеет литейную корку. Тогда нужно выбрать значение коэффициента, равное 1,15. Выбор осуществляется двойным щелчком мыши по клетке таблицы, содержащей значение «1,15».

вертик. фрезер. фрезы торц. P6M5, плоскость, алюм. сплавы, Rz 0.80, 12.14 квал. x 2 1

Критерии поиска — Список карт — Карта — Коэффициент 1 — Т шт.

Макс. N ст..кВт	D фрезы, мм	Z фрезы	Мин. В пов., мм	Макс. В пов., мм	t, мм	L<50	L<75	L<100
15	80	10	0	48	3	0.78	0.81	0.85
15	80	10	0	48	5	0.79	0.84	0.88
15	80	10	0	48	8	0.82	0.88	0.94
15	80	10	0	48	12	0.85	0.92	0.99
15	100	10	60	75	3	0.79	0.84	0.88
15	100	10	60	75	5	0.82	0.88	0.94
15	100	10	60	75	8	0.85	0.92	0.99
15	100	10	60	75	12	0.89	0.98	1.05
15	160	16	0	112	3	0.83	0.87	0.91
15	160	16	0	112	5	0.87	0.92	0.98
15	160	16	0	112	8	0.9	0.97	1.05

Технология - функции Поиск по критериям

Механообработка 16 D:\Autowin\aproservIB\aproserv.gdb f16 0.625 : 0.000

Рис. 2.70. Пример нормирования фрезерной обработки

Последний коэффициент учитывает геометрию поверхности (прямая или фасонная). Для прямой поверхности необходимо выбрать единицу.

Расчетное неполное штучное время, отображенное на экране, составляет 1,323 мин (1,15 мин x 1,15).

2.18. Подключение новых карт трудового нормирования

В системе предусмотрена возможность подключения пользовательских карт нормирования. Эта возможность используется, если на предприятии применяются нормативы определения неполного штучного времени, отличающиеся от нормативов НИИтруда.

2.18.1. Создание новой карты

Карты для расчета норм времени являются реляционными базами данных, расположенными на SQL-сервере (InterBase, Oracle, MS SQL Server).

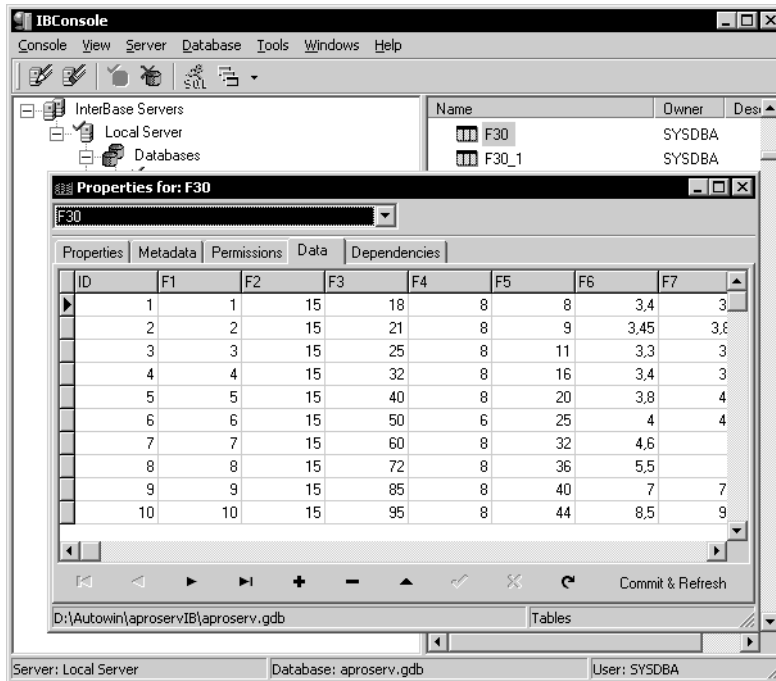


Рис. 2.71. Пример создания структуры карт временного нормирования в программе IBConsole

добавочные таблицы коэффициентов, то в структуру следует ввести поле с именем **Сoeff1** текстового типа длиной 20 символов. В нем хранится имя базы данных, которая является следующей в списке (имя первой базы с коэффициентами).

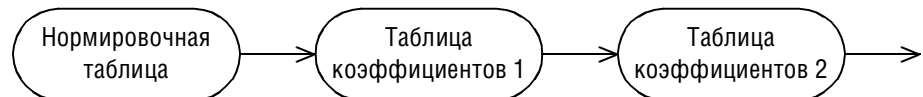


Рис. 2.72. Схема связи нормировочной таблицы с таблицами дополнительных коэффициентов

Если карта не требует поправочных коэффициентов, то это поле можно не создавать. К содержанию и наименованиям остальных полей не предъявляется никаких строгих требований, так как вся необходимая информация будет храниться в файле структуры данных (о работе с файлом структуры данных рассказано в разделе 3.4. на с. 120). Сохраните созданный файл под произвольным именем в каталоге *AproservIB*.

2.18.2. Редактирование файла списка карт (таблица TOTAL)

После создания новой карты и заполнения ее значениями следует выполнить подключение карты к системе. Для этого запустите КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. В разделе

Для подключения новой карты необходимо средствами SQL-сервера создать таблицу определенной структуры (рис. 2.71). Для баз данных InterBase это можно сделать с помощью программы IBConsole, устанавливаемой вместе с КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, либо любой другой аналогичной программы.

Структура базы данных может быть произвольной, соответствующей структуре принятых нормативов. Поля, содержащие значения неполного штучного времени, должны быть числового типа.

Если к нормировочной таблице применяются

Базы данных выберите пункт **Каталог БД**, затем из предложенных разделов выберите **Трудовое нормирование**, а затем — список **Поиск по критериям**.

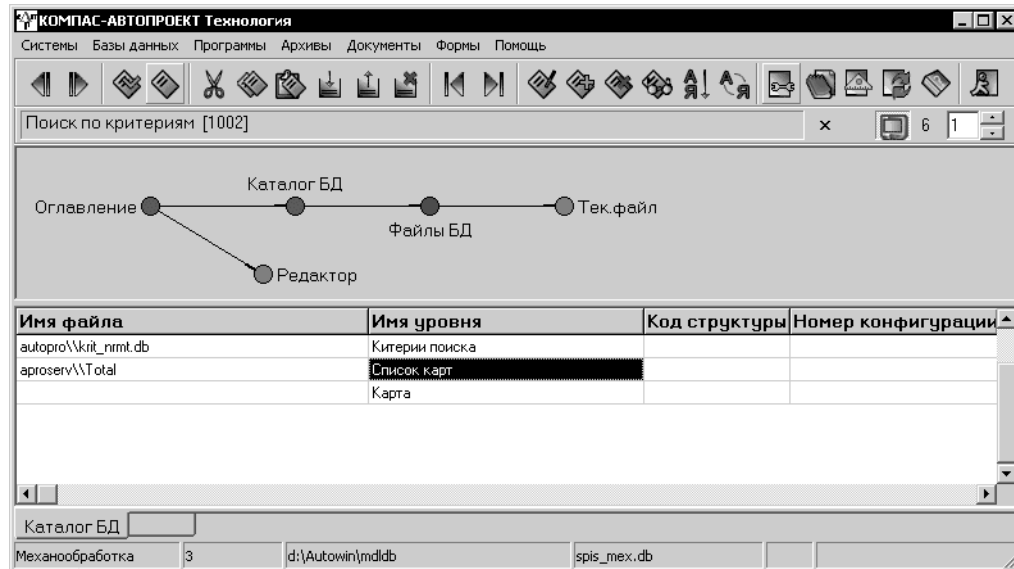


Рис. 2.73. Таблица **TOTAL**

Выбрав запись с именем уровня **Список карт**, нажатием клавиши <F12> перейдите на следующий уровень к таблице **TOTAL** (рис. 2.73). Чтобы увидеть все поля данной таблицы, переключитесь на вторую конфигурацию полей таблицы (рис. 2.74).

Добавление пустой записи производится нажатием кнопки **Вставить пустую запись** или клавиши <Insert>.

Первые восемь столбцов должны содержать коды параметров, которые используются при поиске вновь созданной карты:

- ▼ Вид операции
- ▼ Операция
- ▼ Мощность станка
- ▼ Материал детали
- ▼ Вид поверхности
- ▼ Шероховатость
- ▼ Квалитет
- ▼ Инструмент

В дальнейшем по заданным кодам будет производиться поиск необходимой карты. Вводимые значения кодов должны совпадать с кодами, указанными в соответствующих справочниках системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технологія. Если какой-либо параметр не нужно учитывать при поиске, то в соответствующем столбце необходимо ввести «0». Например, если карта подходит для любой мощности станка, тогда в столбец **Материал детали** нужно ввести значение «0».

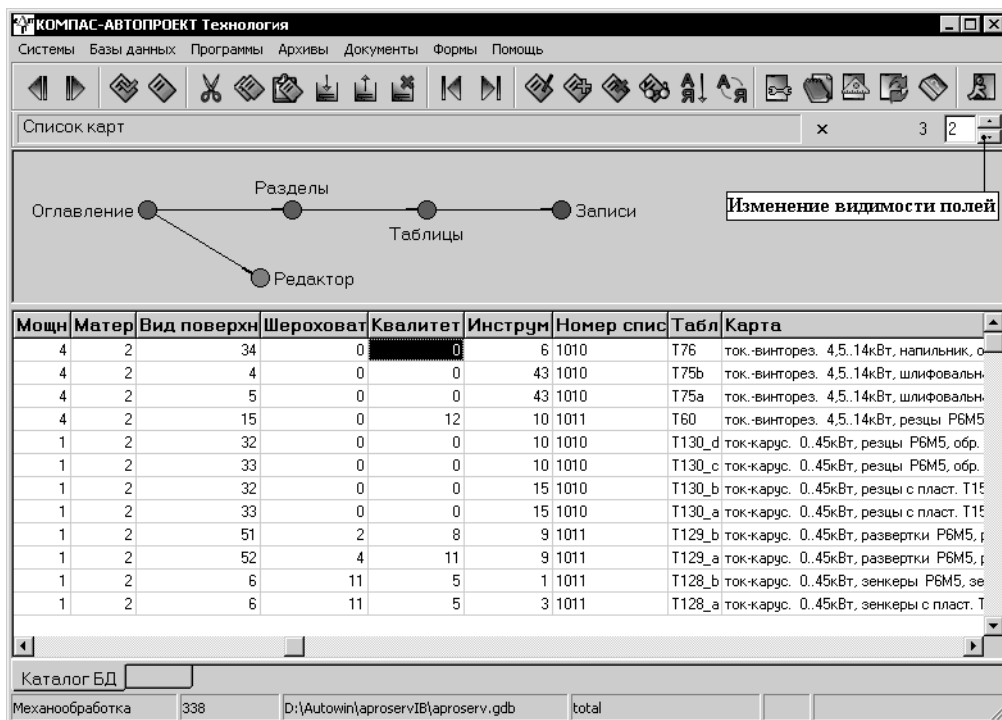


Рис. 2.74. Редактирование файла списка карт

Например, токарной операции соответствует код вида операции 10. Для параметров с третьего по восьмой коды отображаются во втором варианте видимости полей. Увидеть справочники можно двумя способами: 1) воспользовавшись режимом **Трудовое нормирование**; 2) выбрав в разделе **Базы данных** пункт **Каталог БД**, затем из предложенных разделов — **Трудовое нормирование** (с номера 1000), список **Ввод данных**, а затем нужный справочник.

Столбец **Номер списка** (рис. 2.74) должен содержать номер списка, который будет загружен после выбора карты. Возможны четыре варианта подгружаемых списков:

- ▼ 1010— список без коэффициентов;
- ▼ 1011— список, содержащий один поправочный коэффициент;
- ▼ 1012— список, содержащий два коэффициента;
- ▼ 1013— список, содержащий три коэффициента.

В столбец **Файл** введите имя файла карты (например, f30), который находится в каталоге *aproserveIB*.

Последний столбец **Карта** содержит комментарий, который будет отображаться при поиске подходящих карт. Обычно в комментарий кратко записываются параметры, соответствующие данной карте.

2.18.3. Редактирование файла структуры данных

После добавления карты в перечень карт для того, чтобы изменить наименования полей и обеспечить загрузку поправочных коэффициентов, необходимо отредактировать файл структуры данных.

Для этого запустите систему расчета неполного штучного времени, введите параметры, соответствующие новой карте, и выведите ее на экран (рис. 2.75).

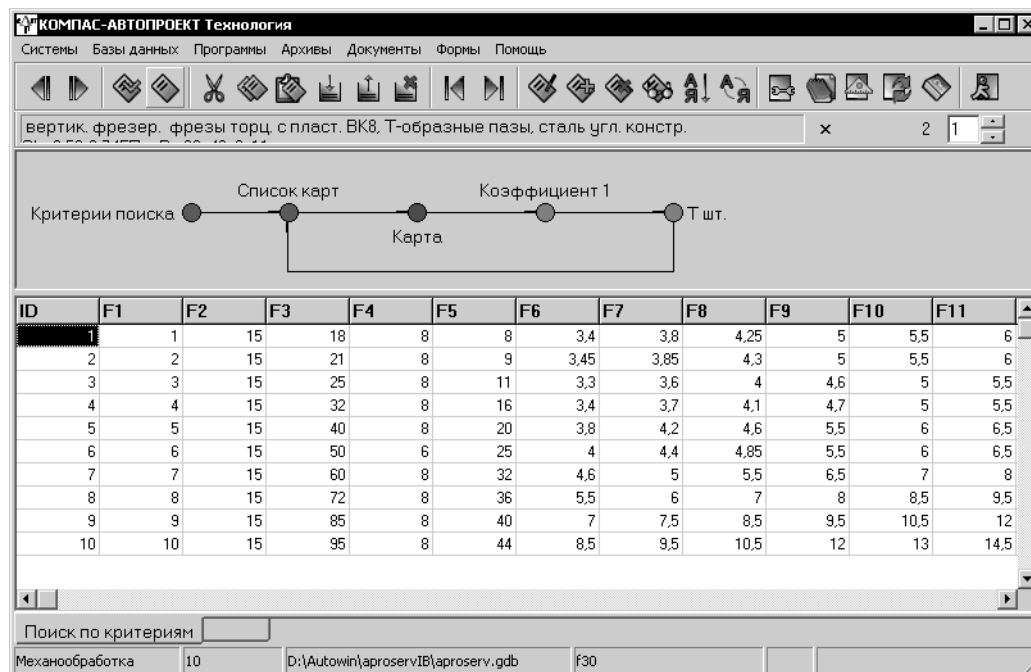


Рис. 2.75. Карта с неотредактированным файлом структуры данных

Нажмите кнопку **Редактировать структуру данных** на инструментальной панели или клавишу <F3>. Столбец **Наименование поля** содержит наименования полей для редактируемой карты (рис. 2.76). Возможны два варианта структуры данных:

- ▼ Если карта имеет список под номером 1010 (список без поправочных коэффициентов), то в столбце **A** для числовых полей (полей, содержащих неполное штучное время) нужно ввести «5»; строку с наименованием **Коэффициент 1** можно не создавать.
- ▼ Если карта имеет список под номером 1011-1013 (список, имеющий поправочные коэффициенты), то в столбце **A** для числовых полей (полей, содержащих неполное штучное время) нужно ввести «1»; в столбце **F** для строки с наименованием **Коэффициент 1** (поле **Coeff1**) нужно добавить «+».

2.18.4. Подключение поправочных коэффициентов

Все базы данных с поправочными коэффициентами состоят из четырех полей:

- ▼ поле **Coeff** содержит значения коэффициентов (наименование поля **Коэффициент**)
- ▼ поле **Text** содержит описания для коэффициентов (наименование поля **Описание**)

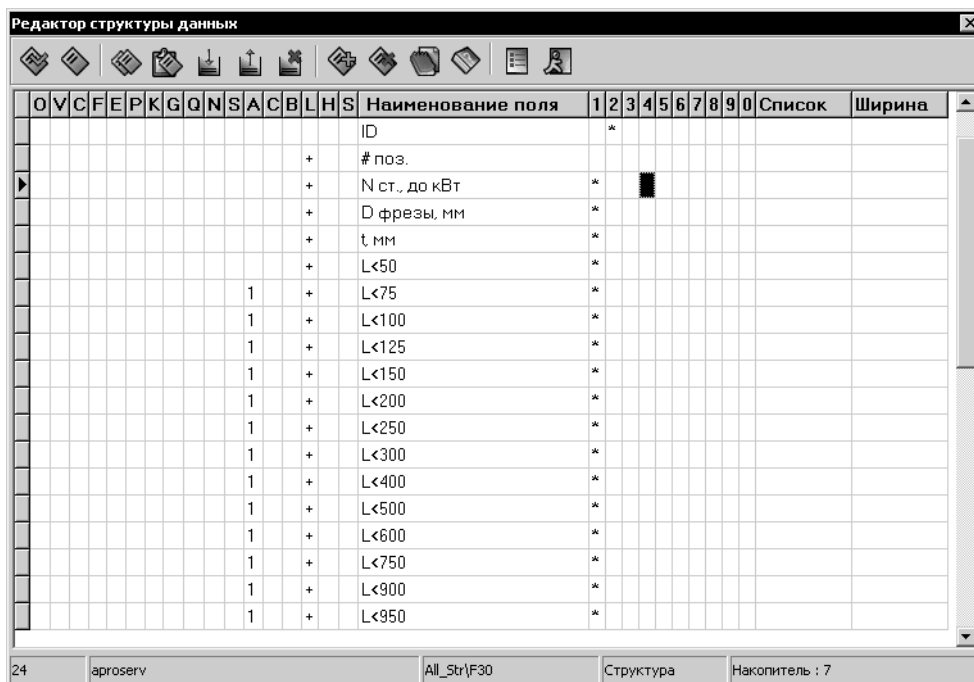


Рис. 2.76. Редактирование файла структуры данных

- ▼ поле **Remark** является Мето-полем и предназначено для примечаний (наименование поля **Примечание**)
- ▼ поле **Coeff2** (или **Coeff3**) содержит имя следующего файла с поправочными коэффициентами; отсутствует, если коэффициент последний в цепочке (наименование поля **Next**).

Возможны два варианта структуры данных:

- ▼ Если коэффициент последний в списке (цепочке), то в столбце **A** для числовых полей (полей, содержащих значения коэффициентов) нужно ввести «7»; строку со следующим коэффициентом можно не создавать.
- ▼ Если коэффициент не последний в списке, то в столбце **A** для числовых полей (полей, содержащих значения коэффициентов) нужно ввести «3»; в столбце **F** для строки с наименованием **Next** (поле **Coeff2**) нужно добавить «+».

2.18.5. Расчет режимов резания

Рис. 2.77. Программа расчета режимов резания

Материал 45 ГОСТ 1577-93
Резец Р6М5 2100-0553 ГОСТ 18869-73

Параметр	Переменная	Значение
Диаметр	D	90
Длина	L	70
Врезан. + перебег	L1	5

Станок 1К62 [N-об/мин, S-мм/об]

Ст.	N	S прод.	S поп.
3	20	0,084	0,042
4	25	0,097	0,048
5	31,5	0,11	0,055
6	40	0,12	0,06
7	50	0,13	0,065
8	63	0,14	0,07
9	80	0,15	0,074
10	100	0,17	0,084
11	125	0,195	0,097
12	160	0,21	0,11
13	200	0,23	0,12
14	250	0,26	0,13
15	315	0,28	0,14
16	400	0,3	0,15
17	500	0,34	0,17
18	630	0,39	0,195
19	800	0,43	0,21
20	1000	0,47	0,23

Рip = 3
t = 3
i = 1
Пи

Шероховатость
Ra 0,6

Обр. поверхность
Термообработка
HRC

Жесткость станка
средняя

☐ Ручная подача
☐ СОЖ

S = 0,34 мм/об
V = 70,686 м/мин
n = 250 об/мин
To = 0,882 мин
Tw = 0,37 мин
Pz = 422,939 кгс
Nм = 4,885 кВт
Pэ = 0,072 кВт*час

Доп. сведения
Рассчитать
OK
Отмена

Механизм расчета режимов резания позволяет автоматически получить скорректированные по паспорту станка обороты шпинделя и подачу, скорость и мощность резания, машинное время, вспомогательное время на основной переход и энергозатраты. При этом учитывается тип и геометрия обрабатываемого конструктивного элемента, материал и качество поверхности заготовки, параметры станка и режущего инструмента.

Структурно данный механизм состоит из программного модуля *reg_rez.exe* и баз данных настроек расчета режимов и вспомогательного времени. Программный модуль запускается при выборе пункта ме-

Рис. 2.77. Программа расчета режимов резания

ню **Режимы резания** в справочнике, подключенном к полю **ТипП** таблицы переходов, или в формирователе переходов (рис. 2.77).

Использование программы расчета режимов

При запуске программа определяет основной переход, для которого производится расчет режимов. Какой именно должен быть расчет, определяет значение поля **Код блока режимов** основного перехода.



В ряде случаев при формировании фразы основного перехода невозможно определить блок обработки. Тогда поле **Код блока расчета** остается пустым, и для его заполнения необходимо использовать справочник.

Для заданного перехода определяется используемый режущий инструмент, признак использования СОЖ и дополнительные параметры обработки. Для получения информации по используемому станку и параметров дополнительной термообработки заготовки анализируются данные по операции, к которой относится найденный основной переход. На основании полученной информации программа извлекает необходимые для расчета данные из баз классификаторов материала, режущего инструмента и оборудования, а также базы данных настроек расчета. В том случае, если для данного основного перехода режимы уже были рассчитаны ранее, то в диалоговое окно программы расчета передаются значения ранее рассчитанных режимов и параметров их расчета.

Обязательными исходными данными для расчета являются геометрические параметры обрабатываемой поверхности, значения припуска и толщины срезаемого слоя (количество проходов рассчитывается автоматически после ввода этих величин) для лезвийной обработки и припуска на сторону и оборотов круга для шлифовки. После ввода этих данных и нажатия кнопки **Рассчитать** программа осуществляет расчет и выводит результаты на экран. При нажатии кнопки **ОК** рассчитанные режимы представляются в виде строки или набора строк и записываются в таблицу переходов. При нажатии кнопки **Отмена** изменения таблицы переходов не происходит.

Кроме обязательных исходных данных расчета для лезвийной обработки, технолог может указать качество поверхности заготовки (окалина, литевая корка и т.д.), прочностные характеристики обрабатываемой поверхности, если в процессе обработки они изменились и не совпадают с данными классификатора материалов, жесткость станка, признак ручной подачи (при активации коэффициент $K_r = 0.7$, иначе – $K_r = 1$) и признак использования СОЖ.

При нажатии на кнопку **Доп. Сведения** на экран выводится диалог (рис. 2.78) с детальной информацией о рассчитываемых режимах.

Дополнительные сведения

Расчетные формулы

NN	Параметр	Формула
1	S0	$ST \cdot KS1 \cdot KS2 \cdot K_r$
2	V0	$200 / (TS \cdot M \cdot X1 \cdot S \cdot Y1) \cdot K0 \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot K10 \cdot K11 \cdot K12 \cdot K13 \cdot K14 \cdot K15$
3	N0	$1000 \cdot V0 / (\pi \cdot d)$
4	V	$Round3(\pi \cdot d \cdot N / 1000)$

Блок обработки

KPD = 1

Kr = 1

ST = 1,3

KV8 = 1

Табличные коэффициенты

Кoeffициент	Переменная	Значение
Учета главного угла в плане (для силы резания)	K16	1
Учета переднего угла (для силы резания)	K18	1

Расчетные коэффициенты

Кoeffициент	Переменная	Формула	Значение
Учета твердости обрабатываемого материала	K0	KV1	1
Учета поперечного сечения резца	K1	$((H \cdot B) / (20 \cdot 30))^{0,08}$	0,899658

Резец P6M5 2101-0501 ГОСТ 18868-73

Параметр	Переменная	Значение
Вспомогательный угол в плане [град]	F11	45
Высота державки [мм]	B	10

KS2 = 1,13

KV2 = 0,2

TS = 30

Степени

Переменная	Значение
CV	0
M	0,4

OK

Настройка

Отмена

Рис. 2.78. Настройка программы режимов резания

В данном диалоге информация сгруппирована по следующим подразделам.

Расчетные формулы. В табличном виде приводятся имя переменной рассчитываемого параметра и формула для его расчета.

Параметры обрабатываемого материала. Приводятся наименование материала, полученное из классификатора материалов, значение прочностных характеристик материала, значение поправочных коэффициентов на скорость и подачу KS1 и KV1 и коэффициентов обрабатываемости материала.

Табличные коэффициенты. В табличном виде приводятся значения поправочных коэффициентов на геометрию режущего инструмента, полученных из таблиц возможных значений этих коэффициентов.

Блок обработки. Указываются значения КПД станка КРД из классификатора оборудования, коэффициента учета ручной подачи K_p , базовое значение подачи для стали 45 S_T для указанных геометрических параметров обрабатываемой поверхности и поправочный коэффициент на качество обрабатываемой поверхности $KV8$.

Расчетные коэффициенты. Приводятся рассчитанные значения поправочных коэффициентов и формулы, по которым они были рассчитаны.

Параметры режущего инструмента. В табличном виде приводятся геометрические параметры инструмента, полученные из таблицы типоразмера. Указываются стойкость инструмента TS и поправочные коэффициенты на материал режущей части инструмента.

Степени. В табличном виде приводятся значения степенных показателей и коэффициента и использование СОЖ, зависящие от типа материала режущей кромки инструмента. Имеется два режима работы технолога в окне дополнительных параметров.

В первом режиме технолог имеет возможность изменять только значения рассчитанных или полученных из баз данных коэффициентов. После коррекции значений и нажатия кнопки **ОК** измененные значения коэффициентов вступают в силу и используются для текущего расчета. При нажатии кнопки **Отмена** все изменения, произведенные технологом, игнорируются.

Во втором режиме работы пользователь может откорректировать любую информацию. После коррекции и нажатия кнопки **ОК** все изменения сохраняются не только для текущего расчета, но и в тех базах данных, откуда данные, подвергнутые изменению, были получены программой расчета режимов. По нажатии кнопки **Отмена** все произведенные изменения игнорируются. При появлении на экране окна дополнительных параметров включается первый режим работы.

Второй режим работы — режим администрирования — включается нажатием кнопки **Настройка**. Этот режим доступен только для пользователя с правами администратора КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Значения коэффициентов и параметров расчета, которые не удалось вычислить или получить, выделяются красным цветом. Значения всех коэффициентов «по умолчанию» равны единице, а показателя степени X_{mat} , участвующего в вычислении силы резания, равно 0.1.

Расчет вспомогательного времени на основной переход запускается кнопкой, расположенной рядом с полем ввода **Тв**. На экране появится диалог, показанный на рис. 2.79.

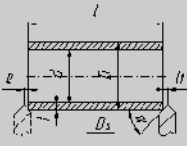
В данном диалоге информация сгруппирована по следующим подразделам.

Измеряемый размер. Выводятся данные по геометрии обрабатываемой поверхности. Двойным нажатием левой кнопки мыши технолог выбирает, какой именно параметр будет измеряться в процессе обработки.

Характер обработки. Из списка возможных характеров обработки или способов установки инструмента на стружку выбирается тот метод, который будет использоваться при обработке.

Расчет вспомогательного времени - Токарная на проход

Операция - Токарно-винторезная. Код операции - 4114. Проходов - 3.
Станок - 1К62. Код станка - 2.



Измеряемый размер

Параметр	Переменная	Значение
Диаметр	D	100
Длина	L	50
Врезан. + перебег	L1	5

T1 = 0,22 T3 = 0,15
T2 = 0,66 Твс. = 0,81

Кол. инст. 1 **OK**
Рассчитать **Отмена**

Характер обработки
Точение резцом, установленным на размер

Дополнительное время на проход

Дополнительное время	T [мин]
Выверживание размера в направлении рабочей подачи путем измерения	0,1

Дополнительное время на переход

Дополнительное время
Включить тормоз шпинделя
Закрепить или открепить каретку суппорта
Закрывать или открыть щиток ограждения от стружки
Изменить величину или направление подачи
Изменить число оборотов шпинделя
Переместить суппорт в поперечном направлении на длину до 200мм
Переместить суппорт в поперечном направлении на длину до 300мм
Переместить суппорт в поперечном направлении на длину до 400мм

Рис. 2.79. Расчет вспомогательного времени

Дополнительное время на проход. Может содержать несколько записей. Двойным нажатием левой кнопки мыши технолог включает дополнительные приемы работ в расчет времени на проход.

Дополнительное время на переход. Может содержать несколько разделов (в этом случае заголовки разделов подсвечиваются зеленым цветом). Двойным нажатием левой кнопки мыши технолог указывает, какие именно дополнительные работы будут произведены на данном основном переходе.

При нажатии кнопки **Рассчитать** программа вычисляет следующие времена:

- ▼ T1 – вспомогательное время на один проход,
- ▼ T2 – вспомогательное время, связанное с переходом,
- ▼ T3 – дополнительное время на переход,
- ▼ Твс. – суммарное вспомогательное время рассчитываемого перехода.

2.18.6. Настройка программы расчета режимов

Для настройки программы используется база данных. Для доступа к ней необходимо запустить режим **Базы данных режимов резания**, вызвав команду **Настройки** из меню **Базы данных**.

В таблице блоков расчета для настройки программы указывается, какие именно подачи из паспортных данных станка должны отображаться в программе расчета (нужные подачи отмечаются символом «+»), по какому полю подач должно корректироваться полу-

ченное в результате расчета значение подачи, и параметры геометрии обрабатываемой поверхности, по которым выбирается табличное значение базовой подачи ST.

Параметр	Переменная	Поле таблицы типоразмера
Ширина державки [мм]	H	H
Высота державки [мм]	B	B
Главный угол в плане [град]	FI	FI
Вспомогательный угол в плане [град]	FI1	FI1
Радиус при вершине [мм]	R	R
Отклонение вел. переднего угла [град]	FI2	FI2
Износ задней грани резца [мм]	Delta	Delta

Рис. 2.80. Таблица геометрических параметров режущих инструментов

В таблице геометрии РИ (рис. 2.80) приводится соответствие полей таблиц типоразмера режущего инструмента и наименований переменных, используемых при расчете.

В таблице вычисляемых коэффициентов указываются формулы для расчета тех коэффициентов, значение которых должно быть получено путем вычислений.

Коэффициент	Переменная	Таблица коэффициентов	Поле параметра
Учета главного угла в плане (для силы резания)	K16	KFI	FI
Учета переднего угла (для силы резания)	K18	KFI18	FI2
Учета величины износа резца (для силы резания)	K19	KFI19	Delta

Рис. 2.81. Таблица табличных коэффициентов

В таблице табличных коэффициентов (рис. 2.81) регистрируются

коэффициенты, значения которых должны быть получены из таблиц. Для этого указывается имя таблицы, из которой должна производиться выборка, и имена полей параметров выборки и возвращаемого значения. Имя поля параметра выборки должно совпадать с именем переменной, значение которой будет подставляться в качестве этого параметра.

Откл. пер. угла [град]	KFI18
-8	1,1
-6	1,075
-4	1,05
-2	1,025
0	1
2	0,975
4	0,95
6	0,925
8	0,9

Угол в плане	KFI
30	1,08
45	1
60	0,98
75	1,03
90	1,08

Рис. 2.82. Таблицы коэффициентов

Таблица табличных коэффициентов ссылается на таблицы (рис. 2.82), из которых выбираются значения этих коэффициентов.

С таблицей блоков расчета связаны таблицы геометрии обрабатываемой поверхности, в которых задаются геометрические параметры, влияющие на расчет, и формулы (рис. 2.83), по которым производится расчет режимов.

NN	Расчитываемый параметр	Формула	Не рассчитывать
1	S0	ST*K1*K2*Kp	+
2	V0	200/(TS*M*Y1*S*Y1)*K0*K1*K2*K3*K4*K5*K6*K7*K8*K9*K10*K11*K12*K13*K14*K15	
3	N0	1000*V0/(pi*d)	+
4	V	Round3(pi*d*N/1000)	
5	To	Round3((L+L1)*i/(N*S))	
7	Nm	Round3((Pz*V/(60*102))/KPD)	
8	Pe	Round3((Nm*To)/60)	
6	Pz	Round3(300*Y2*S*Y2*K16*K17*K18*K19/(K0*K6))	

Рис. 2.83. Таблица формул расчета режимов резания

При запуске программы происходит извлечение следующей информации.

1. В зависимости от положения курсора в таблице переходов ищется основной переход, к которому будет относиться производимый расчет. При поиске основного перехода учитывается, что поле **Код блока расчета** не может быть пустым. В это поле

записывается значение из таблицы *autoprol\poverxn.db* справочника формирования фразы основного перехода.

2. Из поля **С** найденной записи основного перехода читается тип корки обрабатываемой поверхности, из поля **D** — дополнительные параметры обработки.
3. Для найденного основного перехода ищется режущий инструмент (первая после основного перехода запись, у которой **ТипП** = Т и **КодП** = РИ).
4. Для найденного основного перехода ищется СОЖ (запись, у которой **ТипП** = Т и поле **А** = СОЖ).
5. Для найденного основного перехода ищутся рассчитанные ранее режимы резания (первая после основного перехода запись, у которой **ТипП** = Р).
6. Если в п. 4 СОЖ не найдена, то СОЖ ищется в начале таблицы переходов до первого основного перехода на текущую операцию.
7. Для текущей операции из поля **Equipment1ID** читается идентификатор станка.
8. Анализируется значение поля **Термообработка** на предмет использования дополнительной обработки, приведшей к изменению прочностных характеристик обрабатываемого материала. Если поле **Термообработка** для текущей операции не заполнено, то анализируются предыдущие операции.
9. С уровня *Деталь* текущего техпроцесса читается код используемого материала (значение поля **Код материала**).
10. По найденному в п. 7 идентификатору станка хранимой процедурой GETSTANOKPARAMS возвращаются значение КПД станка, размерность подачи и модель станка.
11. По полученному в п. 9 коду материала хранимой процедурой GETMATERPARAMS возвращаются значения прочностей HRC, HB, Sigma, коэффициента обрабатываемости материала KVMet, показатель степени в формуле расчета мощности резания XMat, коэффициент шлифуемости материала KShI, наименование материала и ГОСТ на материал.
12. Для найденной в п. 3 записи с инструментом по значению поля ID_T (идентификатор инструмента) с помощью хранимой процедуры GETRIPARAMS получают наименование инструмента, имя таблицы типоразмера, стойкость инструмента TS, значения коэффициентов KS2 и KV2, код типа материала режущей кромки, код и наименование материала режущей кромки.
13. По коду блока расчета, полученному в п. 1, загружаются расчетные формулы, табличные коэффициенты, геометрические параметры обрабатываемой поверхности и значения степенных показателей.
14. В соответствии с кодом блока расчета, значением поля **Обозначение** записи, найденной в п. 3, и именем таблицы типоразмера инструмента, полученной в п. 11, загружаются данные по геометрии режущего инструмента.
15. В соответствии с блоком расчета и идентификатором станка загружаются паспортные данные станка.
16. Если все необходимые для функционирования программы данные были найдены, на экране появляется диалоговое окно расчета режимов. В противном случае выдается сообщение об ошибке.

2.19. Замена в архиве технологий

Данная процедура предназначена для глобальной замены информации, хранящейся в архивных технологиях на уровне *Переходы*. Она используется в том случае, когда необходимо заменить устаревшие ГОСТ технологической оснастки. Доступ к данной процедуре осуществляется из режима **Замена в архиве** в разделе **Архивы** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.

На первый уровень загружается список изделий, в технологических процессах которого следует произвести замену. Необходимо выделить курсором определенную запись и, нажав клавишу <F12>, переместиться в таблицу *Разделы*, показанную на рис. 2.84.

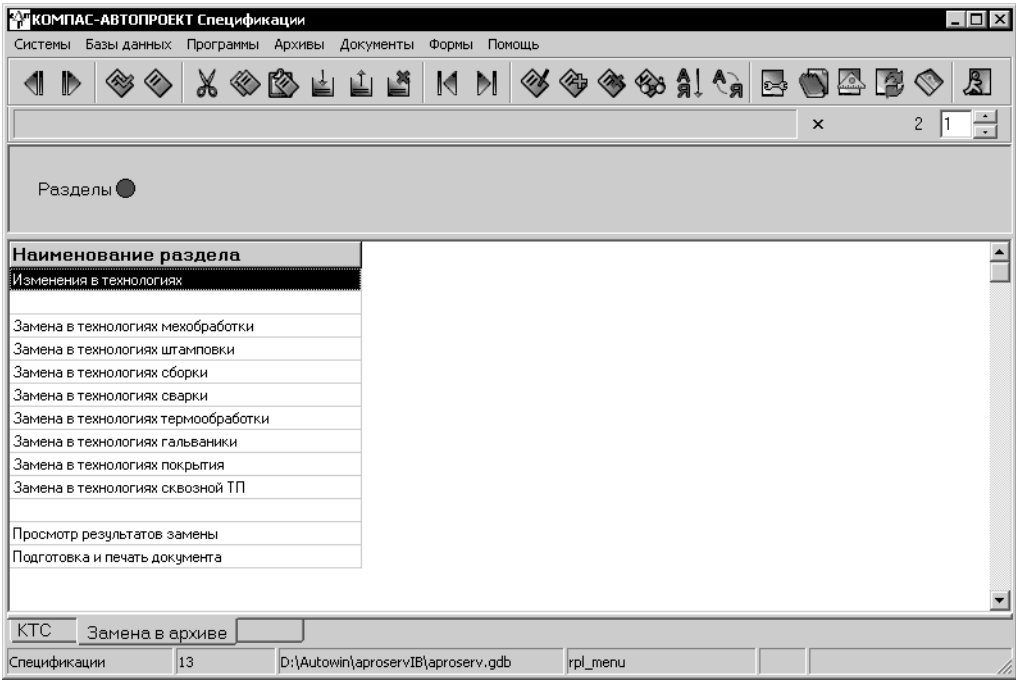


Рис. 2.84. Замена в архиве технологических процессов

Затем выделить курсором первую строку и нажать клавишу <F12>.

Разделы ● — ● Заменить	
Прежнее значение	Новое значение
Резец MSSNR 3225 P15	Резец MSSNR 3225 9348759238457
Индикатор И405 кл. ГОСТ 577-68	Индикатор И405 кл. ГОСТ 577-83
Штангенциркуль ЩЦ-4-125-0,1 ГОСТ 166-89	Штангенциркл.ЩЦ-II-250 ГОСТ 166-2001
Сверло ГОСТ 10903-77	Сверло ГОСТ 10903-2001

Рис. 2.85. Пакет изменений

Система перейдет к таблице (рис. 2.85), содержащей информацию о проводимых изменениях. Количество записей в данной таблице не ограничено.

После того как пакет изменений будет сформирован, нужно вернуться на верхний уровень, нажав клавишу <F11>. Установить курсор на запись,

определяющую тип технологии, и нажать клавишу <F12>. Стартует программа *arx_rpl.exe*, которая по заданному изделию осуществит соответствующую замену в архивных техпроцессах. Данная программа подготовит отчет о том, в каких ТП, в каких за-

писях таблицы *Переходы* были произведены изменения. К отчету можно обратиться в режиме **Просмотр результатов замены**.

2.20. Архив карт

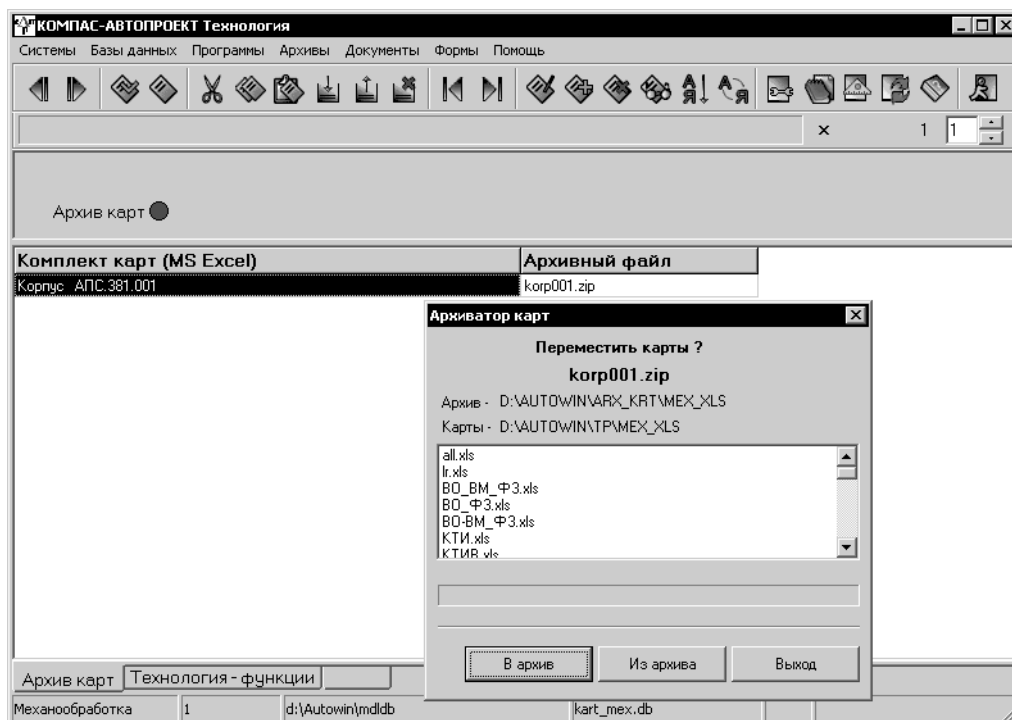


Рис. 2.86. Архиватор технологических карт

Доступ к процедуре **Архиватор карт** (исполняемый модуль *arx_krt.exe*) осуществляется из раздела основного меню **Архивы** в режиме **Архив карт** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология.

Данная процедура предназначена для архивации текущего комплекта карт, разработанных на определенную деталь, хранящегося в каталоге *...autowin\TP\xxx*, где *xxx* — имя подсистемы: MEX, SHT, SBR и т.д. Сформированный архивный файл сохраняется в каталоге *...autowin\ARX_KRT\xxx*. Путь к архиву карт может быть изменен (об этой возможности рассказано в разделе 1.4. на с. 16)

Порядок действий при архивации текущего комплекта карт следующий.

1. Загрузить режим **Архив карт** из основного меню системы.
2. В таблице *kart_mex.db* добавить новую с названием комплекта и имя архивного файла.
3. Нажать клавишу <F12>.
Стартует процедура **Архиватор карт** (рис. 2.86).
4. Выделить карты, подлежащие архивации, курсором, удерживая нажатой клавишу <Ctrl> или с помощью комбинаций клавиш <Shift> + <стрелка вниз>, <Shift> + <стрелка вверх>.

5. Нажать кнопку **В архив**.

Вызов архиватора карт может осуществляться также из базы данных КТС в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации с уровня *Файлы* (рис. 2.87). В данном случае вызов программы *arx_krt.exe* производится с помощью псевдонима приложения «ArxMexKrtE», сохраненного в БД **Зарегистрированные приложения**.

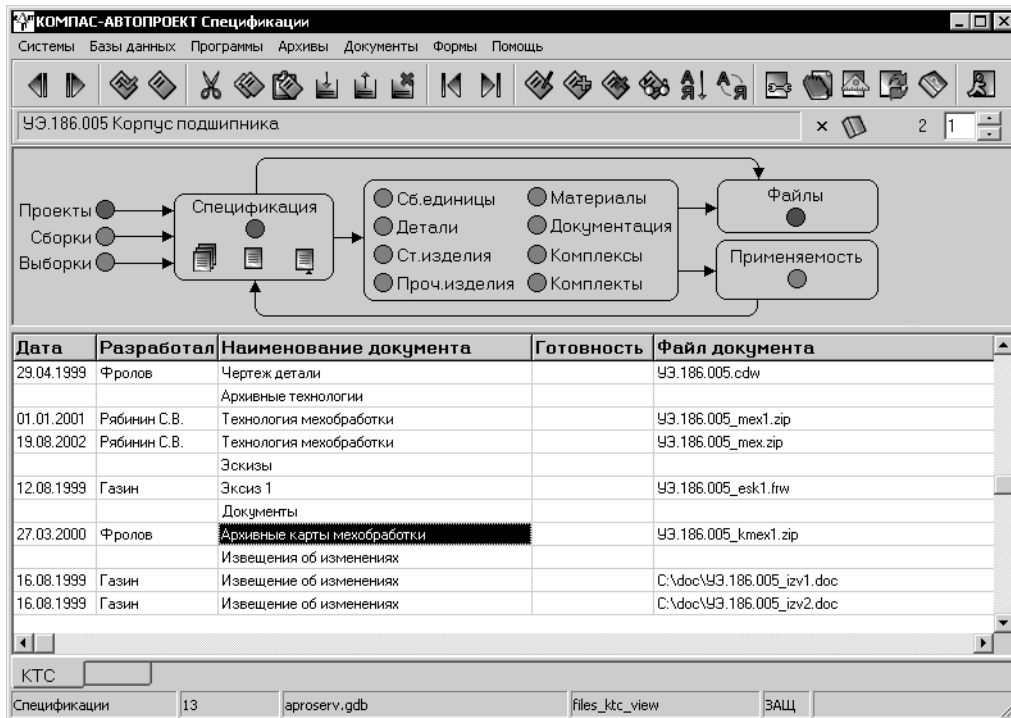


Рис. 2.87. Доступ к архиву карт из базы данных КТС

2.21. Код детали и документа

Конструкторско-технологический код детали (КТКД) формируется в режиме **Код детали** в разделе **Базы данных** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. КТКД состоит из конструкторской части — шестизначного Кода геометрической формы и технологической — все поля записи, начиная с третьего. Каждый элемент КТКД имеет в БД соответствующую справочную кодировочную таблицу, из которой технолог выбирает требуемый код.

После того, как в режиме редактирования записи <F4> будут введены коды различных признаков детали, необходимо выйти из этого режима и нажать клавишу <F12>. Стартует программа *form_kod.exe*, которая сформирует позиционный КТКД и присвоит его значение полю с именем **Код детали** (рис. 2.88).

1	Код детали	712332ИГЖ02235354327
2	Код geometr. формы	712332
3	Код размера	И
4	Код размера	Г
5	Код размера	Ж
6	Код марки материала	02
7	Код заготовки	23
8	Код качества	5
9	Код качества	3
10	Код шероховатости	5
11	Код отклонения	4
12	Код степ. точности	3
13	Код доп. обработки	2
14	Код массы детали	7

Рис. 2.88. Формирование кода детали

имеет в БД соответствующую кодировочную таблицу, из которой технолог выбирает требуемое значение. Формирование кода тех. документа аналогично формированию КТКД (рис. 2.89).

1	Код тех. документа	10103001
2	Код документа	10
3	Код по организации	1
4	Код по методу	03
5	Порядковый номер	001

Рис. 2.89. Формирование кода документа

Программе *form_kod.exe* передаются параметры *ktkd_mex.db*, *N*, *N*, где *ktkd_mex.db* — имя результирующего файла, а последующие *N* определяют номера полей, после которых ставится разделитель (точка). В структуру кода можно вносить произвольные изменения.

Код тех. документа формируется в режиме **Код документа** в разделе **Базы данных** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. Он содержит следующие поля: порядковый номер, вид по методу, вид по организации, вид документа. Каждый элемент кода

После завершения ввода следует выйти из режима редактирования записи и нажать клавишу <F12>. Стартует программа *form_kod.exe* с параметрами *kodtexdc.db* 1, 2, 3, которая сформирует код и присвоит его значение полю с именем **Код документа**. Первый параметр — имя результирующего файла, следующие определяют номера полей, разделенных точками.

Глава 3.

Руководство администратора системы

3.1. База данных системы

В разделе **Базы данных** основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ содержатся имена баз данных (БД), которые могут быть загружены в рабочее поле системы для просмотра и редактирования.

Для обращения к какой-либо БД необходимо выбрать нужный пункт в разделе **Базы данных**. Указанная БД будет загружена на текущую страницу рабочего поля системы. На закладке страницы блокнота появится наименование БД. Одновременно можно загрузить несколько БД, их можно размещать как на пустой странице блокнота (последняя закладка), так и на уже открытой странице.

Все базы данных (БД) системы распределены на жестком диске по трем каталогам.

В каталоге КТС расположены клиентские, локальные базы данных подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации. Это БД, с которыми работает только один пользователь на конкретной рабочей станции: временные файлы, критерии поиска, служебные файлы *bd_xxx.db*, *spis_xxx.db*, *menuX.db* и т.д. Для данного каталога в BDE Administrator зарегистрирован алиас «autoktc».

В каталоге MDLDB расположены локальные базы данных подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология. Это таблицы текущей технологии, временные и служебные файлы. Данному каталогу в BDE Administrator (bdeadmin.exe) соответствует алиас «autopro».

В каталоге APROSERVIB находится база данных SQL-сервера (файл *aproserv.gdb* для InterBase), включающая оборудование, оснастку, классификатор материалов, спецификации (КТС) и т.д. Информационные массивы помещаются на SQL-сервер в том случае, когда существует необходимость в одновременной работе с БД нескольких пользователей. Это позволяет избежать дублирования информации на каждой локальной станции. С файлом *aproserv.gdb* в BDE Administrator связан алиас «aproserv».

При вызове системы происходит считывание информации из файла конфигурации (*autopro.ini*, *autoktc.ini*) о месторасположении клиентской и серверной частях баз данных (раздел Alias, параметры Client и Server).

Большинство БД имеет многоуровневую структуру, т.е. данные располагаются в нескольких реляционных таблицах, имеющих иерархическое подчинение. При работе с большими наборами данных информацию следует разбивать на несколько иерархических уровней, связанных между собой ключами в цепочку. Каждый такой уровень является оглавлением следующего уровня. Например, на рис. 3.1 показана база данных **Станки**.

На первом уровне (таблица *stanok1*) содержит информацию о типе операции: токарная, сверлильная, фрезерная и т.д. На следующем уровне (таблица *stanok2*) по каждому типу операции дается более подробная информация: токарно-револьверная, токарно-винторезная, токарно-универсальная и т.д. Т.е. записи таблицы верхнего уровня являются ог-

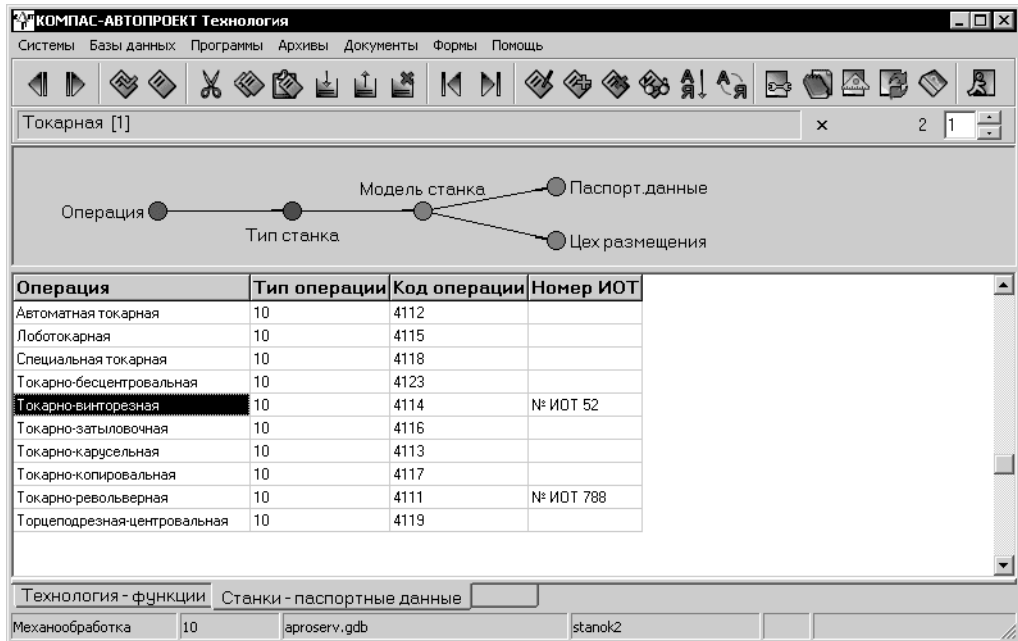


Рис. 3.1. База данных **Станки – паспортные данные** предназначена для записей таблицы нижнего уровня. Аналогичным образом устроены все остальные базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Уровни связаны между собой ключами по следующему принципу. Каждая таблица, расположенная на SQL-сервере, имеет поля ID и FID, где поле ID содержит уникальный числовой номер записи. Когда пользователь устанавливает курсор на определенную запись и перемещается на следующий уровень, система запоминает текущее значение ID, загружает на форму подчиненную таблицу и показывает только те ее записи, у которых значение поля FID совпадает с зафиксированным значением ID. В структуре данных поля ID и FID соответственно отмечены символом «+» в колонке **O** и в колонке **V** (подробно о редактировании структуры данных рассказано в разделе 3.4. на с. 120).

3.2. Каталог баз данных

Каталог баз данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ — это служебная БД, в которой зарегистрированы все информационные массивы, использующиеся в системе. Каждая БД имеет свой уникальный числовой идентификатор, с помощью которого к ней можно организовать доступ. Номера баз данных используются для подключения справочников в режиме редактирования структуры данных (подробно об этом рассказано в разделе 3.4. на с. 120), а так же в других специальных режимах работы системы (они рассматриваются в разделах 3.17. на с. 146 и 3.5. на с. 123).

Доступ к каталогу баз данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ разрешен только пользователю с рангом администратор из пункта Каталог БД раздела Базы данных основного меню системы. В рабочее поле КОМПАС-АВТОПРОЕКТ загружается схема, состоящая из цепочки связанных объектов: *Оглавление — Разделы — Таблицы — Записи* (рис. 3.2).

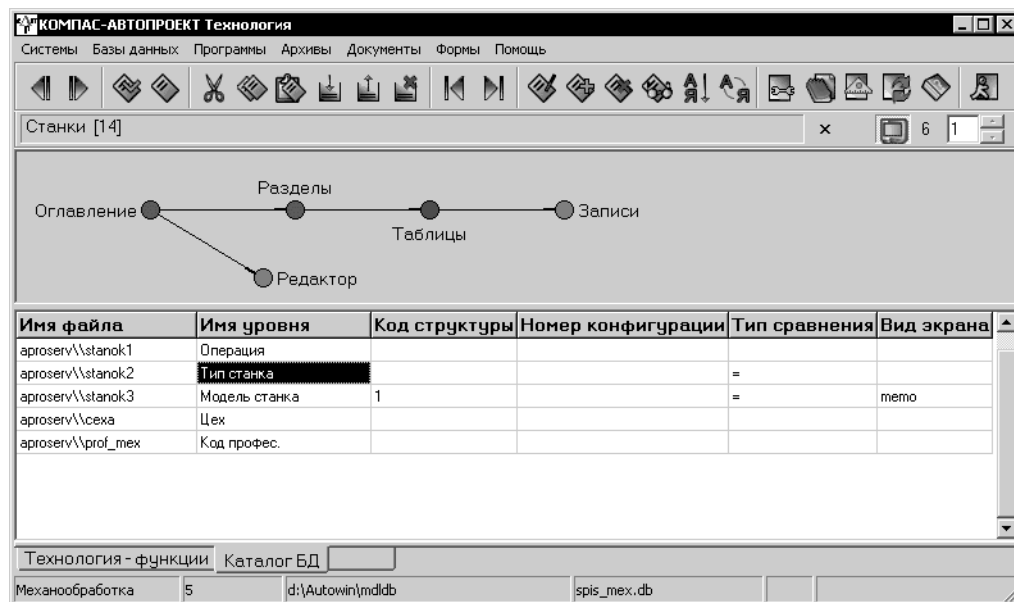


Рис. 3.2. Каталог баз данных

На первом уровне *Оглавление* перечислены типы баз данных: служебные, пользовательские, архивные и т.д. На втором уровне *Разделы* под уникальными номерами зарегистрированы базы данных: *Станки*, *Режущие инструменты*, *Материалы* и т.д. На третьем уровне *Таблицы* находятся имена таблиц, входящих в состав баз данных, с указанием специфичных режимов их отображения и доступа к данным. На четвертом уровне *Записи* можно непосредственно обратиться к содержимому таблиц.

Структура записи таблицы *Таблицы* (файл *spis_xxx.db*):

- ▼ Номер списка – уникальный номер базы данных
- ▼ Имя таблицы – имя отображаемой таблицы данных
- ▼ Имя уровня – имя, располагаемое рядом с объектом на схеме навигации
- ▼ Код структуры – идентификатор варианта структуры заголовка таблицы (режим <F3>)
- ▼ Номер конфигурации – номер варианта заголовка поля таблицы данных
- ▼ Программа (вход-down) – программа, стартующая при входе в таблицу (при движении слева направо по схеме навигации)
- ▼ Программа (выход-down) – программа, стартующая при выходе из таблицы (при движении слева направо)
- ▼ Программа (вход-up) – программа, стартующая при входе в таблицу (при движении справа налево по схеме навигации)
- ▼ Программа (выход-up) – программа, стартующая при выходе из таблицы (при движении справа налево)
- ▼ Add or Swap – режим модификации схемы базы данных (рассмотрен в 3.5. на с. 123)

- ▼ Тип сравнения – тип сравнения ключевых полей связанных таблиц
- ▼ Код ранга – определяют код пользователя, имеющего право доступа к данной таблице
- ▼ Защита данных – накладывает ограничения на режимы работы с данными (блокировка доступа к информации рассмотрена в разделе 3.14. на с. 139)
- ▼ SQL – данное поле (тип мемо) содержит SQL-запрос, который должен быть выполнен при обращении к таблице. При отсутствии данных в этом поле SQL-запрос формируется автоматически
- ▼ Вид экрана – определяется вид рабочего поля системы. Может содержать три значения: tree, мемо, grafic, что соответствует визуализации компонентов: дерево, поле комментария, слайд
- ▼ Файл иконки – файл иконки формата BMP, отображаемый на схеме навигации
- ▼ X,Y – координаты иконки на схеме навигации
- ▼ Признак Hint – признак визуализации наименования иконки на схеме навигации

Администратор КОМПАС-АВТОПРОЕКТ может зарегистрировать в каталоге БД новые базы данных. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Средствами SQL-сервера (или Database Desktop для локальных таблиц Paradox) создать новую таблицу.
2. В режиме основного меню выбрать нужную САПР, войти в раздел **Базы данных**, выбрать пункт **Каталог БД**.
3. На уровне *Разделы* ввести новую строку с наименованием БД и уникальным номером списка, например, как на рис. 3.3.
4. Установить курсор на вновь созданную строку и нажать клавишу <F12>. Система перейдет на третий уровень — *Таблицы*. Если номер списка выбран правильно, то информация на этом уровне отсутствует.
5. Вернуться на уровень *Разделы*, перейти на объект *Редактор*, установить курсор на введенную запись, нажать клавишу <F12>.

Стартует программа, позволяющая создать объекты, соответствующие таблицам, и установить между ними взаимосвязи (подробно работа с ней описана в разделе 3.3. на с. 116).
6. Выйти из программы *Редактор моделей данных*, вернуться к объекту *Таблицы*.
7. В каждой строке ввести информацию об имени файла в поле **Имя файла**, имени уровня и дополнительные параметры, задающие режимы просмотра данного уровня. В поле *Имя файла* вводится имя физического файла с указанием алиаса каталога база данных. Если алиас не задан, то подразумевается «aproserv».

Общие базы данных, хранящиеся в каталоге *APROSERVIB*, регистрируются, как показано на рис. 3.4.

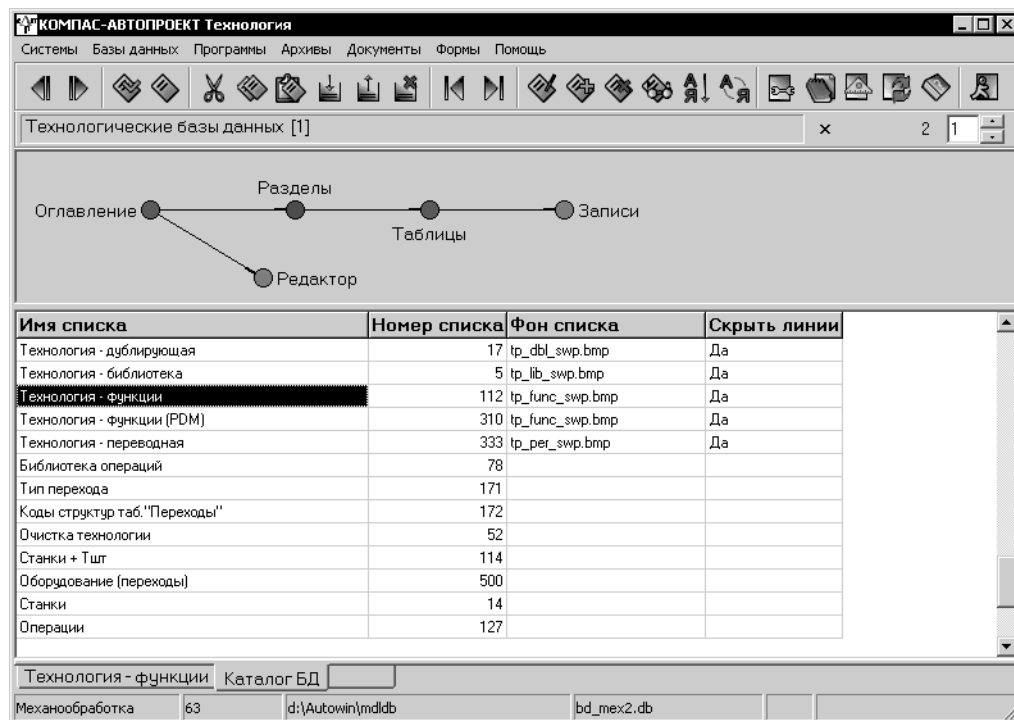


Рис. 3.3. Регистрация нового списка в каталоге баз данных

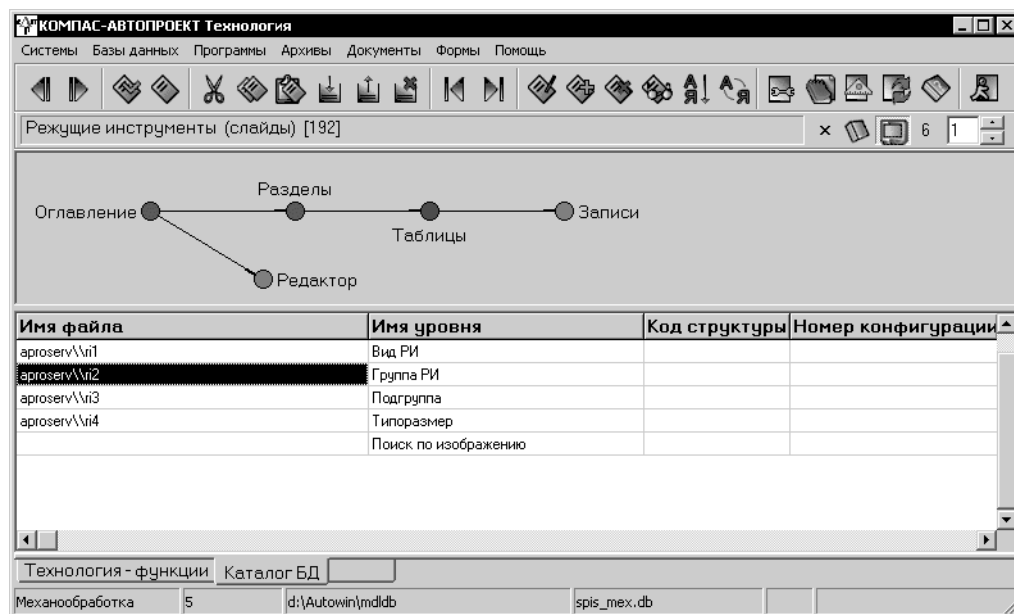


Рис. 3.4. Регистрация серверной таблицы (алиас «aproserv»)

Локальные, клиентские базы данных подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (каталог *MDLDB*) регистрируются, как показано на рис. 3.5.

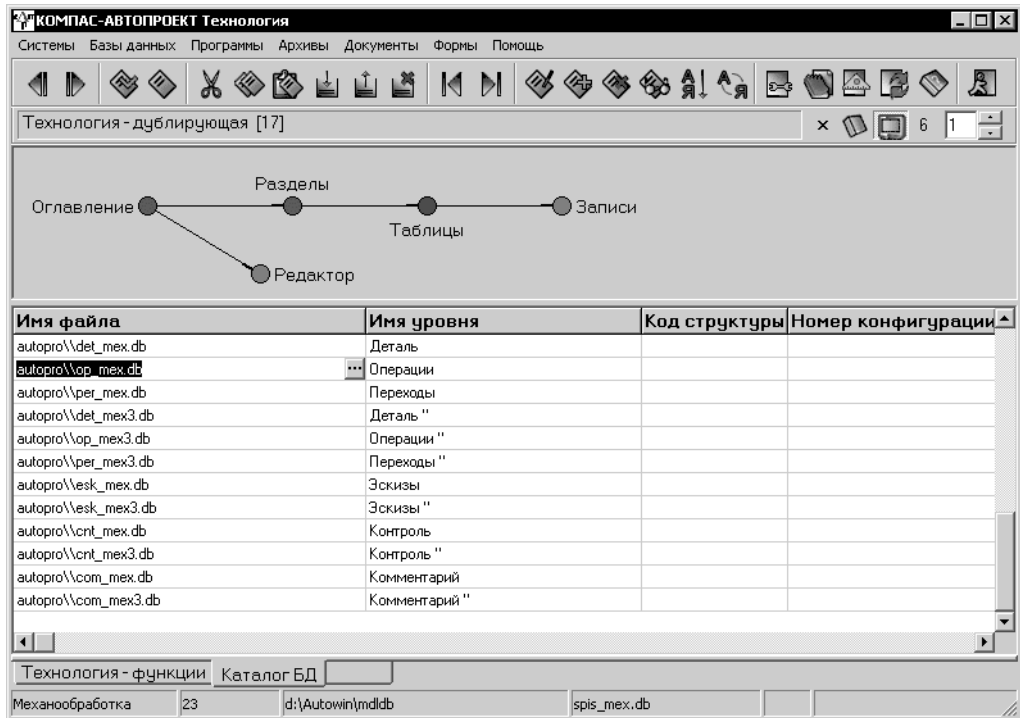


Рис. 3.5. Регистрация локальной таблицы (алиас «autopro»)
Локальные базы данных подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации (каталог КТС) регистрируются, как показано на рис. 3.6.

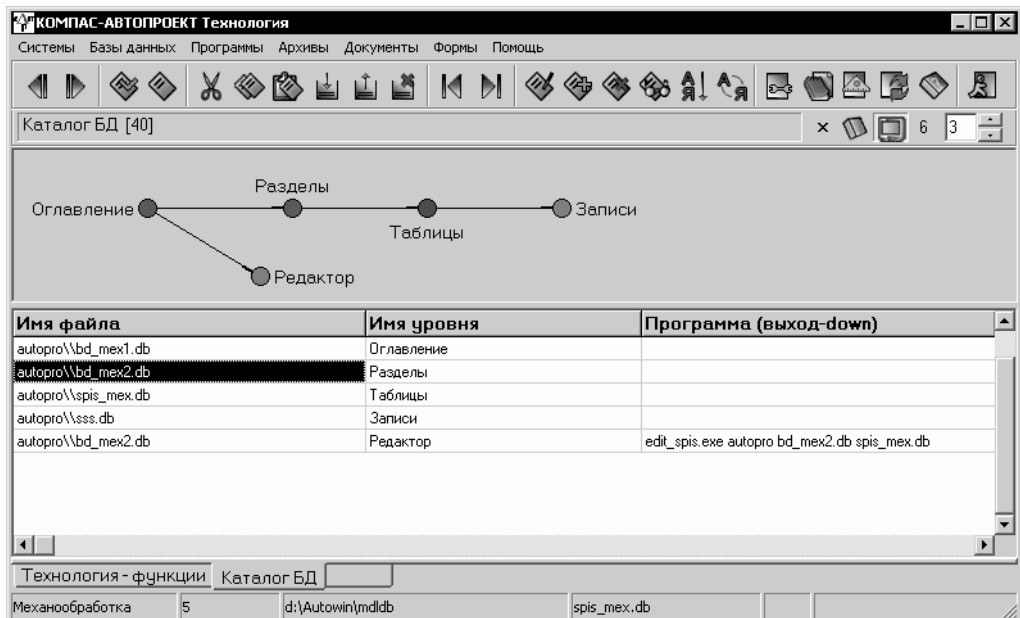


Рис. 3.6. Регистрация локальной таблицы (алиас «autoktc»)

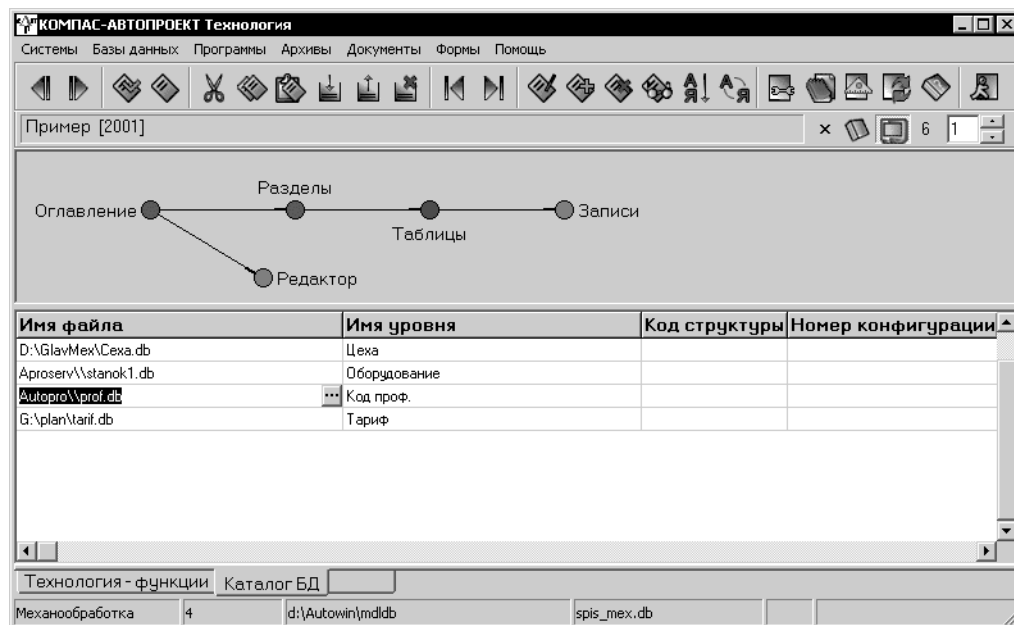


Рис. 3.7. Комбинированный список

Можно ссылаться на файлы, расположенные в разных каталогах.

3.2.1. Старт программного модуля при переходе с уровня на уровень

В некоторых случаях требуется, чтобы при переходе с одного уровня на другой запускалась некоторая внешняя программа. Для этого в поле **Программа...** необходимо ввести имя ехе-файла и передаваемые ему параметры (рис. 3.8). Программа может находиться как в корневом каталоге системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, так в другом месте (в этом случае необходимо указать полный путь). Если поле **Имя файла** оставлено пустым, а в поле **Программа (выход-down)** введено имя исполняемого модуля (с расширением ехе), то при обращении к данному списку стартует только программа.

При движении по списку между уровнями могут запускаться не только внешние программы, но и внутренние служебные процедуры (рис. 3.9), доступ к которым осуществляется в режиме редактирования записи <F4> объекта *Таблицы*, справочник поля **Программа...**

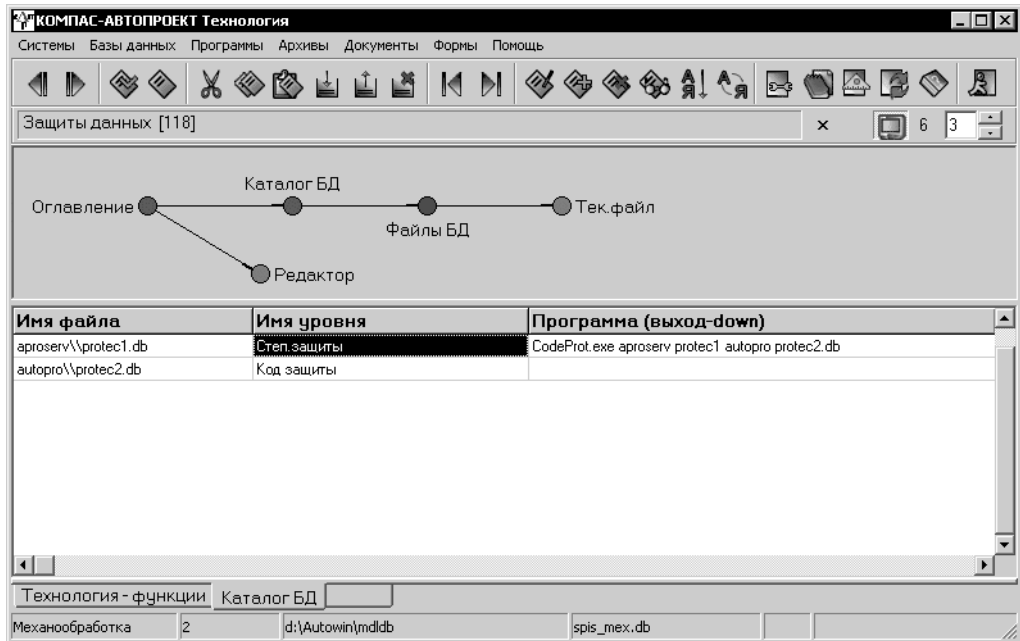


Рис. 3.8. Настройка запуска программного модуля

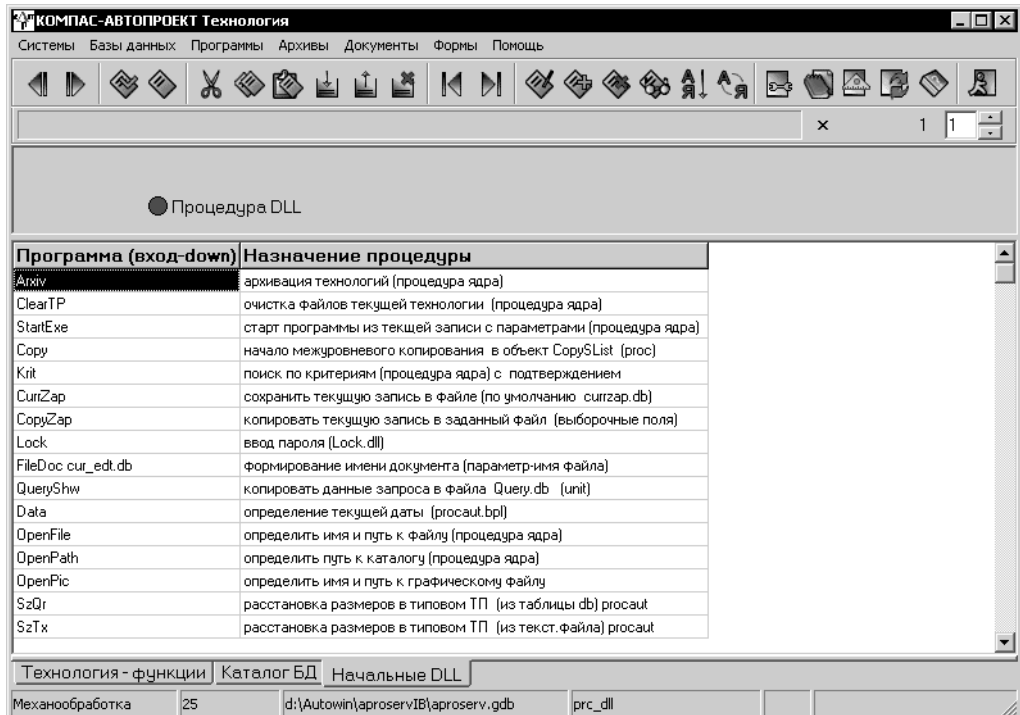


Рис. 3.9. Функции ядра системы

3.2.2. Ввод наименований полей таблицы данных

На уровне *Таблицы* установите курсор на требуемую запись и нажмите клавишу <F12>. Система перейдет на уровень *Записи*. На экран выводится содержимое соответствующего файла. Копирование, перестановка, редактирование, ввод новых записей на данном уровне недопустимы. При первом обращении к вновь созданной таблице имена полей, выводимые в заголовке, будут английским. В режиме формирования структуры данных <F3> необходимо ввести русские имена полей. При выходе из режима <F3> введенные имена полей сохраняются в таблице ALL_STR для SQL-серверных БД и в файле с тем же именем, что и файл данных, но с расширением str (например, *det_mex.db* – *det_mex.str*) для локальных таблиц.

3.2.3. Регистрация ключевых полей таблицы

В том же режиме редактирования структур данных <F3> для связанных таблиц напротив ключевых полей необходимо проставить символ «+» в соответствующих колонках **О** и **V**. Если к новой БД нужен постоянный оперативный доступ, то ссылку на ее название и номер необходимо поместить в основное меню системы в раздел **Базы данных**. Для этого следует запустить режим **Основное меню** из основного меню. Выбрать нужную подсистему, раздел **Базы данных**. На третьем уровне добавить новую запись. Полю **Наименование режима** присвоить название нового информационного массива. Полю **Командная строка** присвоить номер списка, под которым данный массив был размещен в каталоге базы данных.

Чтобы система зарегистрировала новый пункт основного меню, необходимо в разделе **Системы** повторно запустить текущую САПР. Включение всех информационных массивов, содержащихся в каталоге БД, в пункт **Базы данных** основного меню не обязательно.

3.3. Редактор навигационных схем

Задачи навигации в базах данных, удобства отображения информации и восприимчивости ее к структурным изменениям приоритетны в САПР ТП. В качестве средства отображения взаимосвязи и подчиненности отдельных реляционных таблиц в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ используются модели данных, представленные в виде графов или графических схем. В отличие от компонента *Дерево* навигационная схема в виде графа позволяет отобразить не только иерархические, но и сетевые модели данных. Каждой вершине графа соответствует определенная таблица, а дугам — возможность перехода от одного набора данных к другому по ключевому полю или полям. Красным цветом выделена текущая вершина, зеленым — пройденные. Щелчок мыши на вершине графа означает перемещение к выбранной таблице.

Графические схемы навигации в базах данных отображаются в верхней части главного окна КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, над таблицей данных. Специальное приложение (исполняемый файл *edit_spis.exe*) позволяет создавать и редактировать схемы навигации. Для запуска данного приложения необходимо из раздела **Базы данных** основного меню загрузить режим **Каталог БД**. На уровне *Оглавление* выбрать нужный раздел, щелкнуть мышью на объекте *Редактор*, подвести курсор к требуемой записи, нажать клавишу <F12> (рис. 3.10).

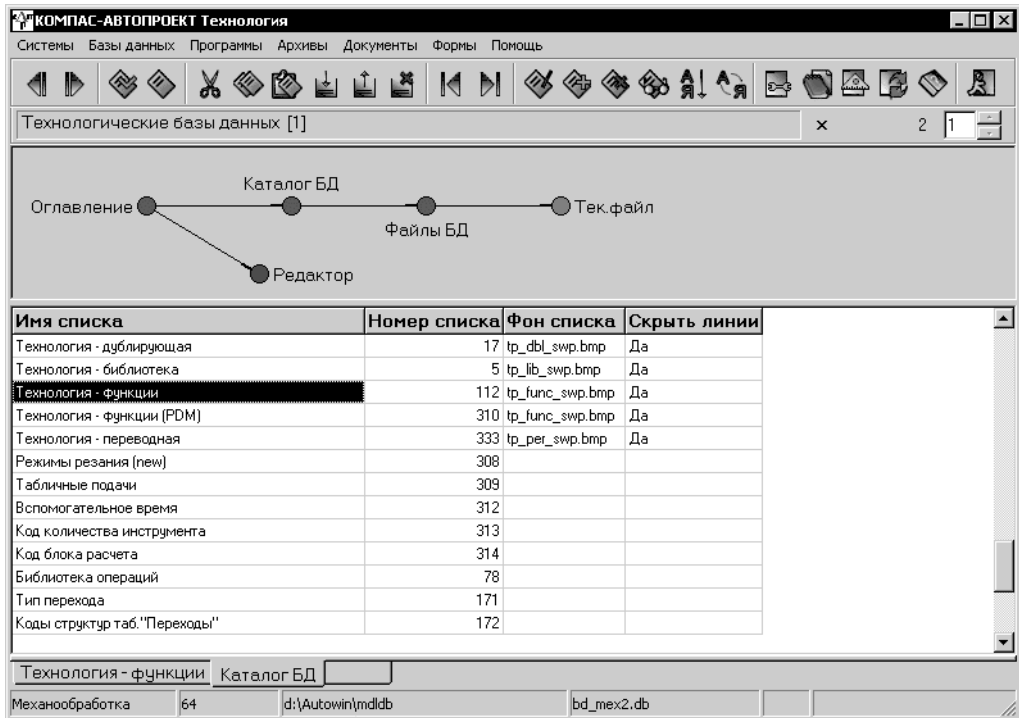


Рис. 3.10. Запуск редактора моделей данных

Если список был уже создан, то навигационная схема выводится на форму (рис. 3.11). Пользователь может внести любые изменения в существующую модель или создать ее заново.

Кнопка **Создать новый объект** служит для добавление к списку нового объекта. При нажатой кнопке на рабочем поле можно создавать объекты щелчком мыши.

Кнопка **Создать новую иконку** позволяет размещать на рабочем поле пиктограммы (bmp-файлы из каталога *Icon*). Каждая иконка должна иметь по периметру свободное поле шириной в один пиксель для корректной отрисовки рамки вокруг пиктограммы в ходе работы. Красная рамка вокруг иконки появляется в момент ее активизации.

Двойной щелчок мыши на иконке в ходе работы системы позволяет запускать различные процедуры обработки данных (exe-модули, SQL-запросы, внутренние процедуры ядра).

В каталоге *...Autowin\Icon*, располагаются используемые в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ пиктограммы с изображением различных функций и объектов. В файлах *ini* имеется раздел **KatIcon**, указывающий на каталог с иконками (по умолчанию задан каталог *Icon*).

Кнопка **Редактировать табличное поле «Имя объекта»** позволяет внести изменения в табличное поле **Имя объекта**. Другие поля таблицы защищены от редактирования и могут редактироваться только в режиме **Каталог БД** из раздела **Базы данных**.

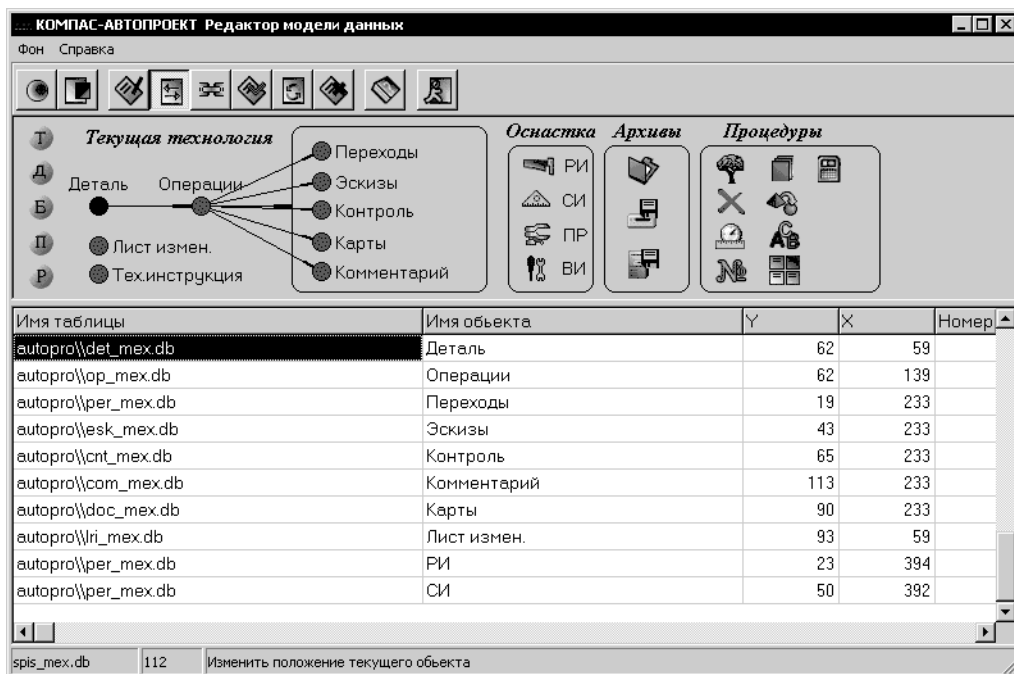


Рис. 3.11. Редактор моделей данных

Кнопка **Изменить положение текущего объекта** позволяет перемещать текущий объект, выделенный красным цветом, клавишами со стрелками или мышью. Для использования последнего способа нужно нажать левую кнопку мыши, и удерживая ее, перетащить объект в нужное место и отпустить.

Кнопка **Соединить два объекта** устанавливает связь между объектами в виде направленной стрелки. Для установки связи следует выбрать первый объект (щелкнуть на нем кнопкой мыши), а затем — второй. Программа установит связь между объектами в направлении от первого ко второму. Повторная процедура на связанных объектах ликвидирует связь.

Кнопка **Скрыть метку объекта** позволяет скрывать имя объекта на схеме навигации.

Кнопка **Изменить позицию метки объекта** изменяет позицию имени, расположенного рядом с объектом. Для изменения позиции метки объекта следует сделать его текущим — подвести к нему курсор и щелкнуть правой кнопкой мыши. Объект изменит цвет на красный. Доступно четыре позиции имени. Переход от одной к другой осуществляется щелчком мыши на выделенном объекте.

Кнопка **Удалить текущий объект** удаляет выделенный объект и его связи. Для удаления необходимо выделить объект, щелкнуть на нем мышью, подтвердить удаление.

Если схема навигации имеет сложную структуру, то ее восприятие можно упростить с помощью фонового рисунка и режима скрытых линий. Например, на рис. 3.12 показана навигационная схема базы данных КТС без фонового рисунка, а на рис. 3.13 показана та же навигационная схема, но с фоновым рисунком и скрытыми линиями связи между объектами.

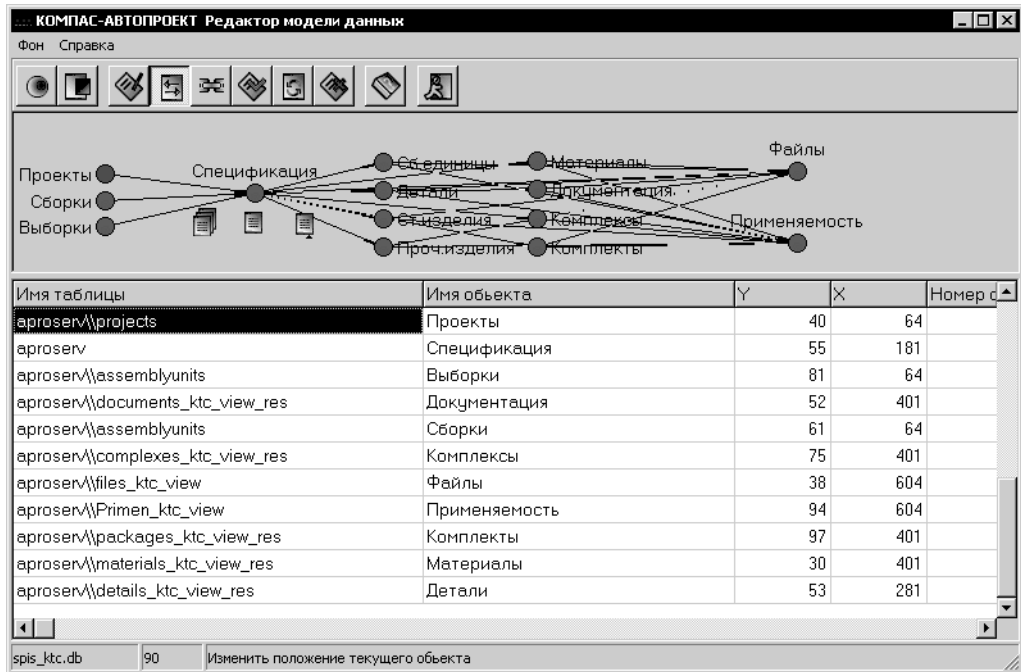


Рис. 3.12. Навигационная схема базы данных КТС без фонового рисунка

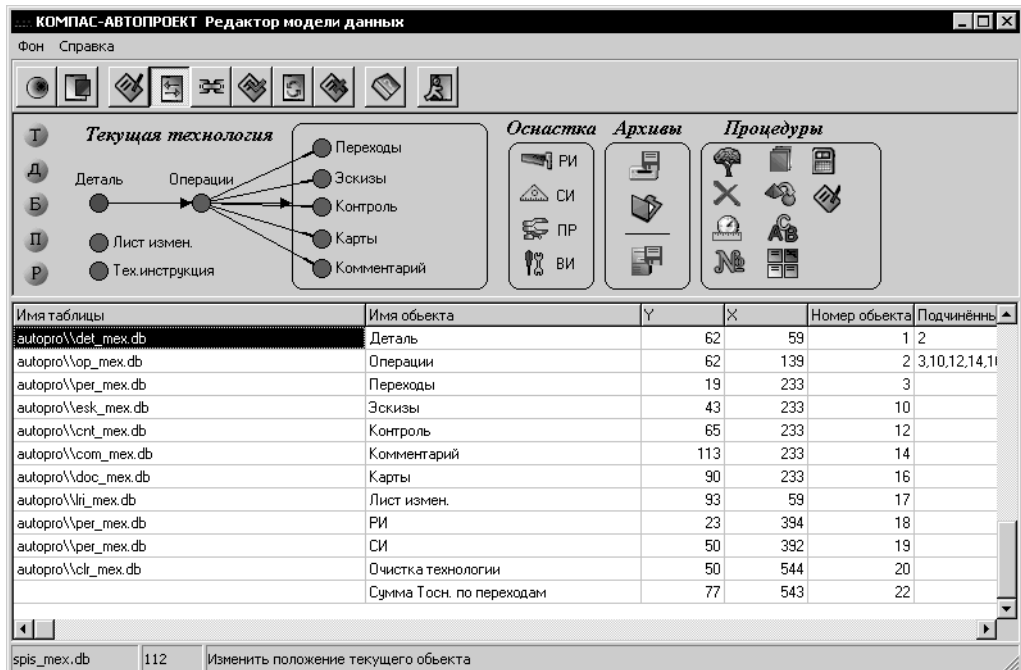


Рис. 3.13. Навигационная схема КТС с фоновым рисунком и скрытыми линиями связи между объектами

Чтобы назначить фоновый рисунок, необходимо в основном меню программы **Редактор моделей данных** (*edit_spis.exe*) в пункте **Фон** запустить режим **Выбрать фон**. В открывшемся окне выбрать один из имеющихся bmp-файлов. Все файлы фона располагаются в каталоге, имя которого задано в файле настройки системы (*autopro.ini*, *autoktc.ini*) в разделе **KatIFonSpisok**. Умолчательное имя каталога — *FonSpisok*. Назначение файла фона из другого каталога недопустимо. После того как выбор сделан, имя растрового файла автоматически присваивается полю **Фон списка** в таблице *bd_xxx2.db* для записи с соответствующим номером списка. Затем в том же пункте меню следует сделать отметку в строке **Скрыть линии**.

Имя файла рисунка фона можно задать непосредственно в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Для этого необходимо загрузить на текущую страницу блокнота из раздела **Базы данных** режим **Каталог БД**.

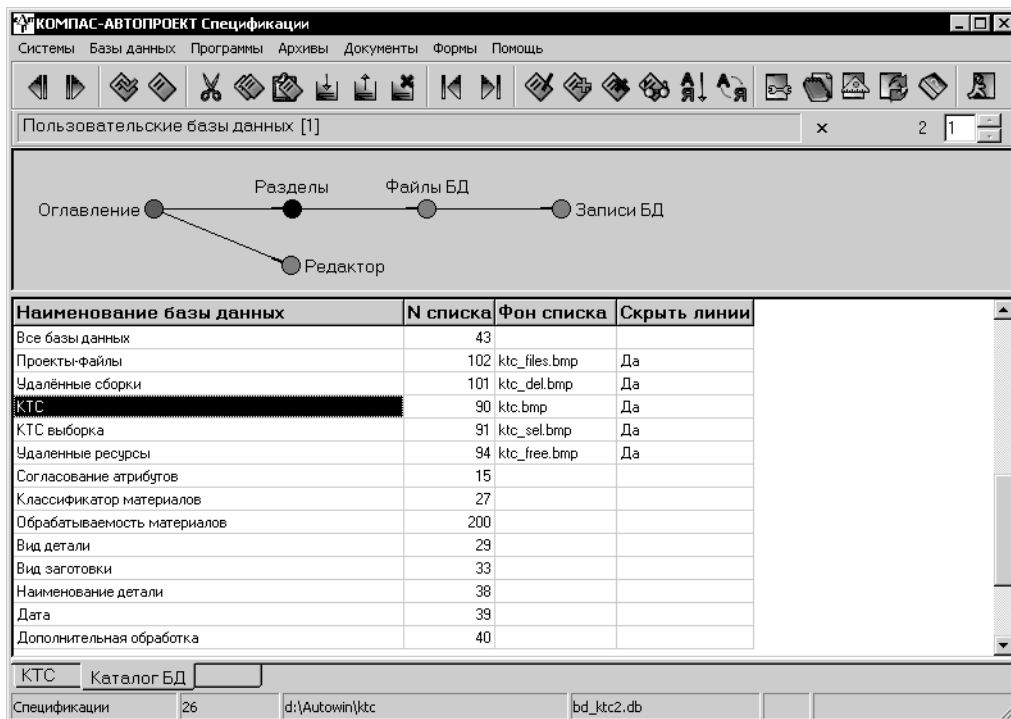


Рис. 3.14. Назначение фонового рисунка навигационной схемы

Затем переместиться к таблице *Разделы* и выделить требуемую запись. В поле **Фон списка** ввести имя рисунка фона (только bmp-файлы) (рис. 3.14). С помощью скрытой кнопки в данном поле открывается окно **Выберите файл**.

3.4. Режимы редактирования структуры данных (<F3>)

Каждый набор данных, хранящийся в базе данных системы (каталоги *aproserv*, *ktc*, *mdldb*), имеет описание служебных полей — структуру данных, находящуюся в файле с тем же именем, но с расширением *.str*, например, *det_mex.db* — *det_mex.str*. Структуры SQL-серверных таблиц расположены в общей таблице ALL_STR. Вызов приложения, от-

вечающего за просмотр и редактирование структуры данных, осуществляется нажатием клавиши <F3>. Данный режим (рис. 3.15) позволяет просматривать, добавлять, удалять, редактировать, конфигурировать наименования полей и другую служебную информацию.

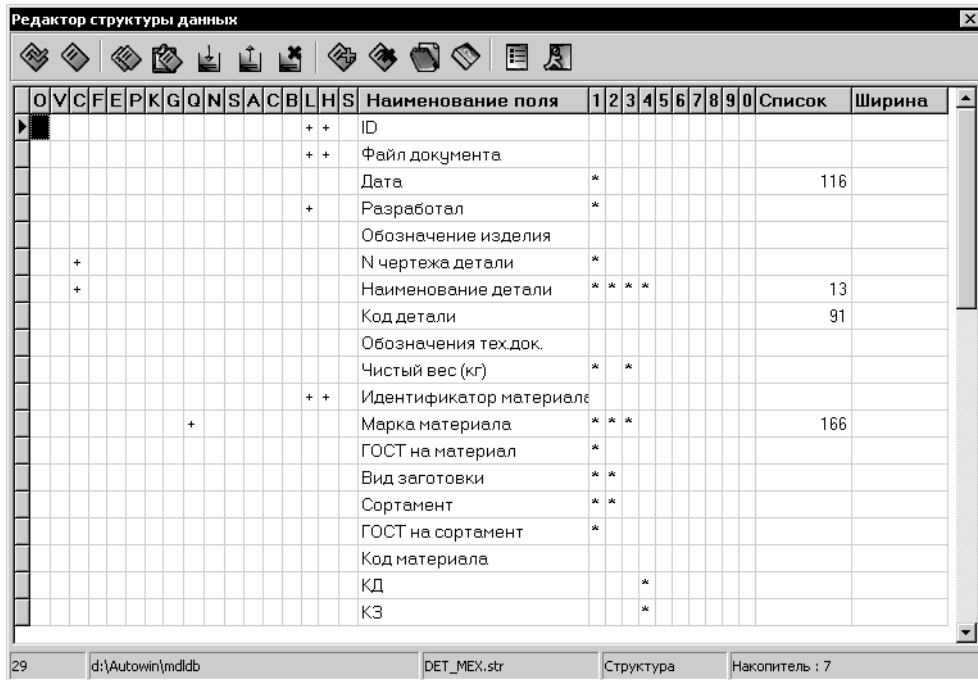


Рис. 3.15. Редактор структуры данных

Файлы с расширением .str имеют следующий состав и размерность полей:

- ▼ OVCFEPKGQNSACBLHS – 15 байт
- ▼ Наименование поля – 24 байта
- ▼ Конфигурация (1,2,3,...) – 10 байт
- ▼ Номер списка – 4 байта

Строка «OVCFEPKGQNSACBLHS» состоит из 17 колонок **O**, **V**, **C**,..., каждая из которых отвечает за определенную характеристику поля данных.

- ▼ **O** – own. Поле, отмеченное символом «+» в графе **O**, является ключом, группирующим записи по определенному признаку.
- ▼ **V** – выходной ключ. По данному ключу осуществляется поиск требуемых записей в файле нижнего уровня по следующей схеме: ключ V записи уровня K сравнивается с ключом O записей уровня K + 1.
- ▼ **C** – caption — заголовок. Символ «+» в графе **C** отмечает поле, значение которого выводится в 3-ю строку формы при переходе на подчиненный уровень.
- ▼ **F** – file — файл. Поле, отмеченное символом «+» в графе **F**, определяет имя файла, который должен быть загружен при переходе на подчиненный уровень. Пример: переход к файлам типоразмеров РИ.

- ▼ **E** – exe. Символом «+» в колонке **E** отмечается поле, содержащее имя exe-программы. Вызов данной программы осуществляется при переходе с уровня на уровень, при этом курсор устанавливается на требуемую запись.
- ▼ **P** – параметр. Значение поля, отмеченного символом «+» в графе **P**, передается .exe-программе, стартующей при переходе от одного уровня к другому, в качестве параметра.
- ▼ **K** – структура. Значение поля, отмеченного символом «+» в графе **K**, задает вариант структур записи текущего файла данных. Применяется в таблице *Переходы*.
- ▼ **G** – grafic. Указывает на поле, содержащие имя файла графики. Принимается кнопкой вызова **Просмотрщик КОМПАС** и соответствующими пунктами выпадающего меню.
- ▼ **Q** – query. Отмечает поля, собираемые в запрос для режима Query.
- ▼ **N** – number. Задает номер списка для режима ADD и SWAP.
- ▼ **S** – summa. Поля, отмеченные символом «+» в колонке **S**, объединяются в одну строку в режиме копирования. Например, при копировании информации из базы данных **Переходы** в технологический процесс поля, отмеченные в колонке **S**, объединяются по следующей схеме: Точить + диаметр + предварительно = Точить диаметр предварительно.
- ▼ **A** – коды арифметических действий (см. файл *arifmet.db*). Применяется для расчета суммарной трудоемкости технологических операций Т шт.
- ▼ **C** – color. Символ «+» в колонке **C** отмечает поле, определяющие цвет строки. Номера цветов хранятся в файле *color.db*.
- ▼ **B** – bmp. Поле, отмеченное символом «+» в колонке **B**, определяет имя файла с расширением .bmp, который выводится в графическом окне – режим «grafic».
- ▼ **L** – lock. Защита поля от редактирования.
- ▼ **H** – hide. Скрытые поля. Не отображаются при показе в режиме редактирования записи (<F4>).
- ▼ **S** – sort. Символ «+» в колонке **S** отмечает поля, по которым происходит сортировка таблицы.
- ▼ Наименование поля – экранное имя поля записи. Максимальная длина — 25 символов. Может включать английские, русские буквы, спецсимволы, пробелы в начале и в середине.
- ▼ Конфигурация – конфигурация экранных заголовков таблицы данных. Может быть занесено 10 вариантов. Каждая колонка (1,2,3,4,5...0) определяет комбинацию полей данных, выводимых на форму. Чтобы задать вывод поля на экран в N-ой конфигурации, необходимо в колонке N в строке с именем данного поля поставить символ (*). В режиме обработки данных переход от одной конфигурации полей к другой осуществляется нажатием кнопок компонента *UpDown*, расположенного на инструментальной панели в правом верхнем углу формы.
- ▼ Список – определяет номер списка, под которым в каталоге баз данных хранится требуемая для данного поля справочная база данных.
- ▼ Ширина – число (количество символов), задающее ширину отображаемого столбца таблицы данных.

3.5. Режим добавления списков — «ADD»

Данный режим предназначен для организации разветвленного процесса обработки данных. Он позволяет подстыковать в конец списка, загруженного в рабочее поле системы, новую цепочку таблиц (объектов).

Рассмотрим работу данного режима на примере справочника, подключенного к таблице *Переходы* к полю **ТипП** (рис. 3.16).

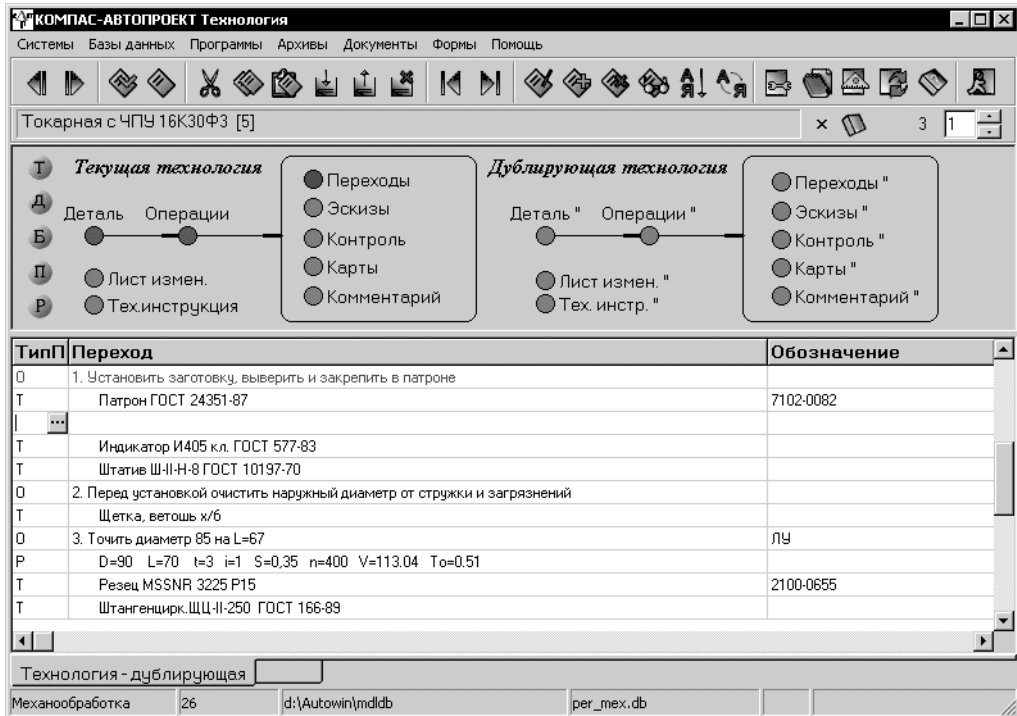


Рис. 3.16. Справочник таблицы **Переходы**

Нажатие скрытой кнопки с пиктограммой «Многоточие» в поле **ТипП** приводит к загрузке на последнюю страницу блокнота справочника переходов.

У каждой записи данной таблицы (*lit_pmex.db*) в поле **Номер списка** присутствует номер базы данных, под которым она зарегистрирована в каталоге баз данных (рис. 3.17). При установке курсора на нужную запись и нажатии клавиши <F12> вслед за объектом Тип перехода система загрузит соответствующую базу данных.

Это происходит потому, что в структуре записи таблиц *Тип перехода* поле **Номер списка** отмечается символом «+» в колонке **N** (рис. 3.18). Подробно о редактировании структуры данных рассказано в предыдущем разделе.

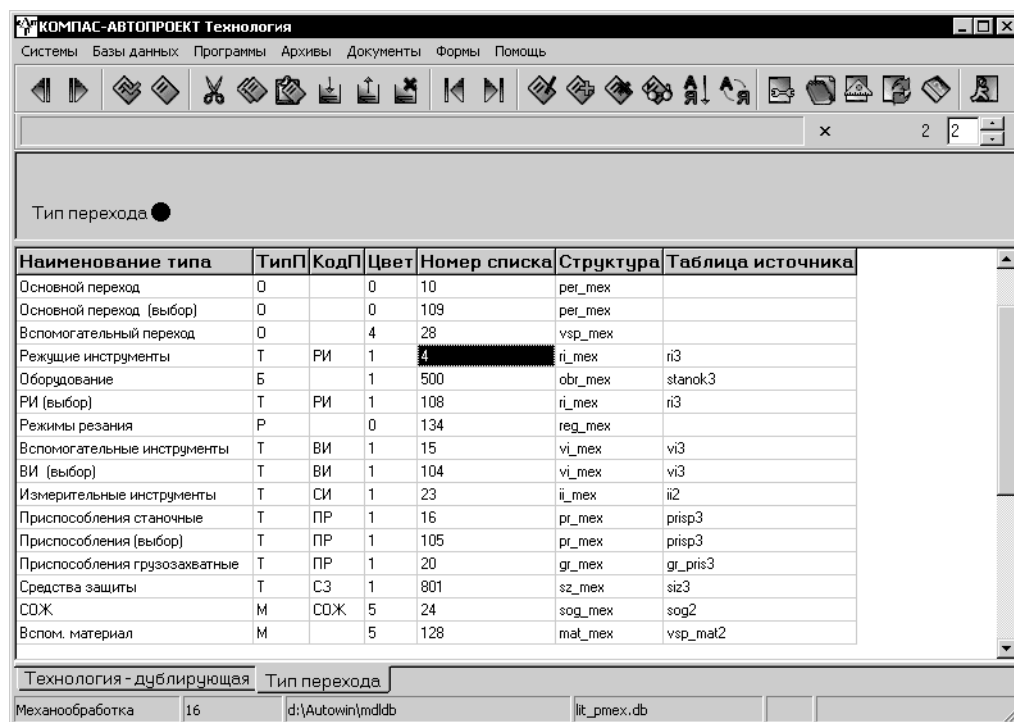


Рис. 3.17. Доступ к различным базам данных по номеру списка

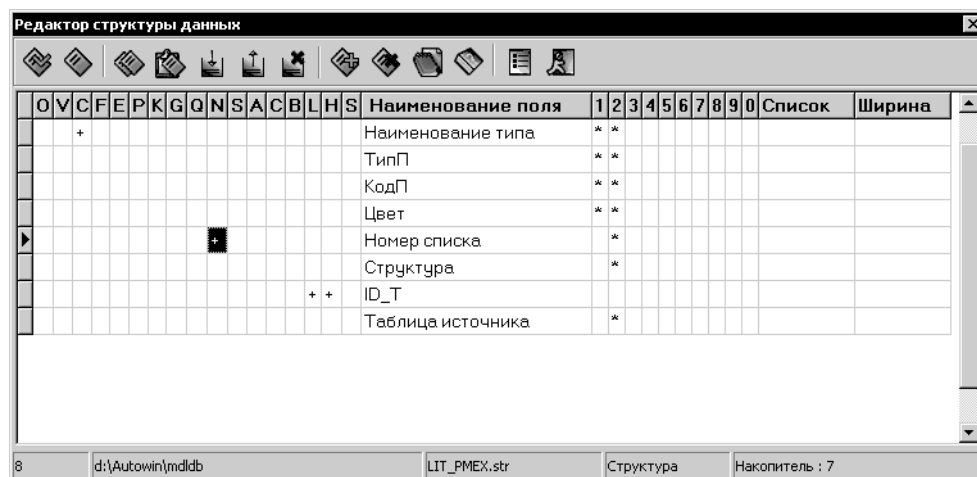
Рис. 3.18. Структура таблицы **Тип перехода**

Таблица *Тип перехода* (*lit_pmex.db*) зарегистрирована в каталоге баз данных, как это показано на рис. 3.19.

В поле **Add or Swap** присутствует значение «ADD», отвечающее за подстыковку нового списка к существующему. Режим **SWAP** заменит текущую базу данных на новую, подгружаемую по номеру списка (например, базы данных из раздела **Базы данных** основного меню системы).

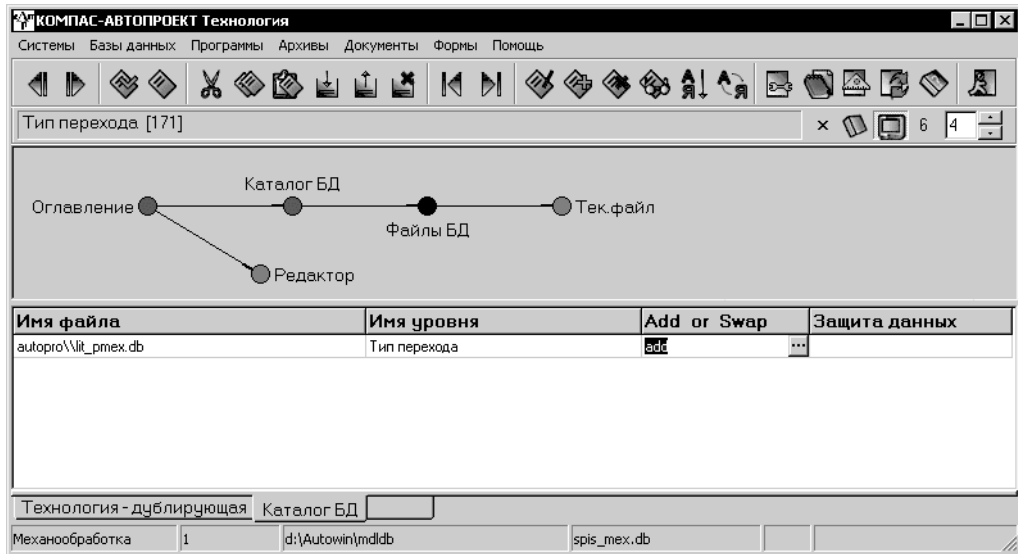


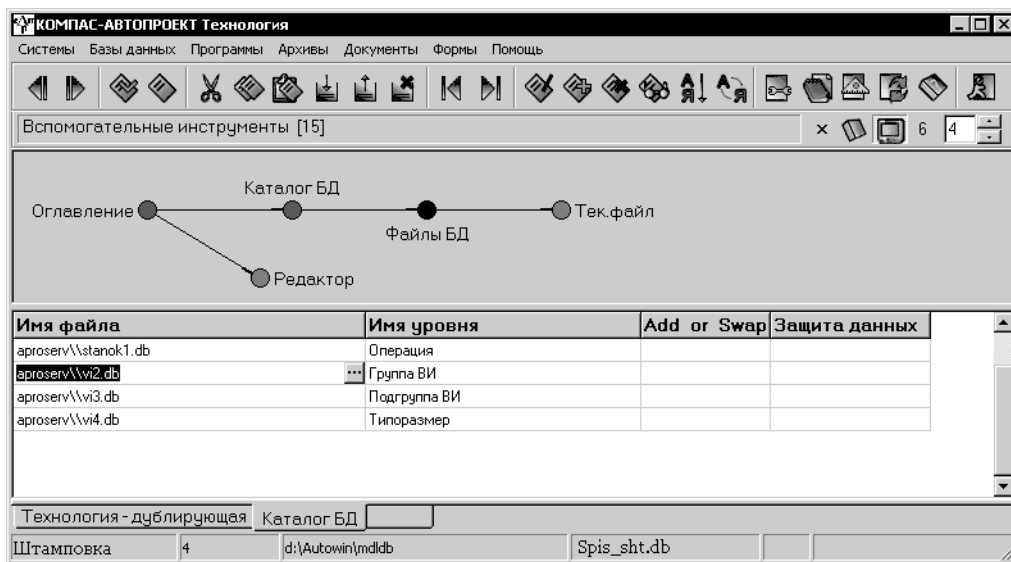
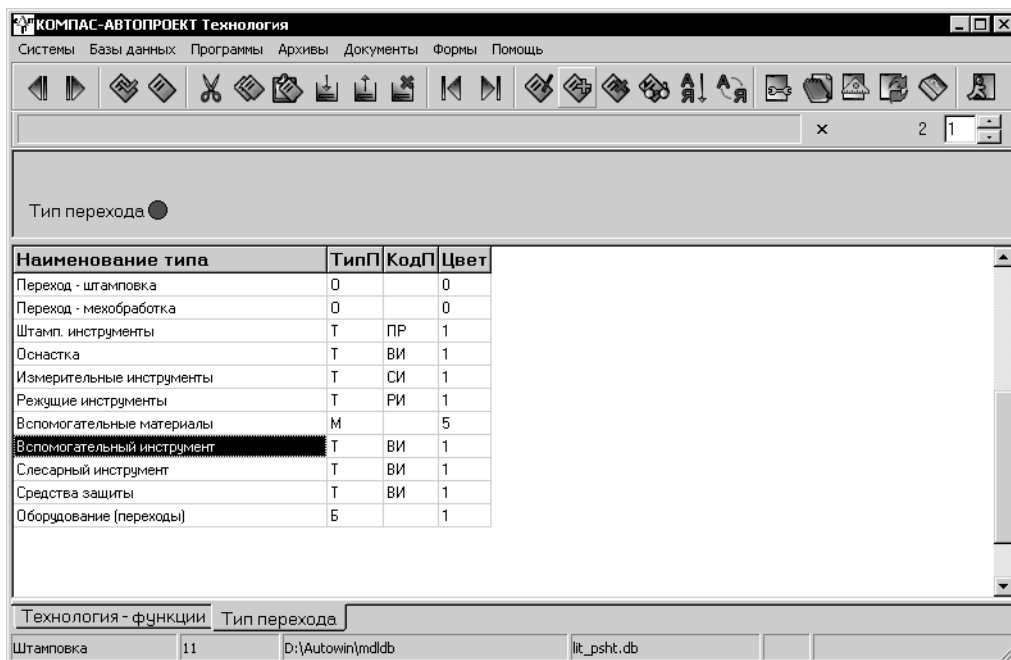
Рис. 3.19. Назначение режима «ADD»

Пользователь может включить в таблицу *Тип перехода* дополнительные записи, ссылающиеся на новые базы данных. Для этого необходимо ввести наименование новой базы данных, ее номер списка по каталогу БД, и код структуры перехода (подробно о подключении новой базы данных рассказано в следующем разделе).

3.6. Подключение новой базы данных к таблице Переходы

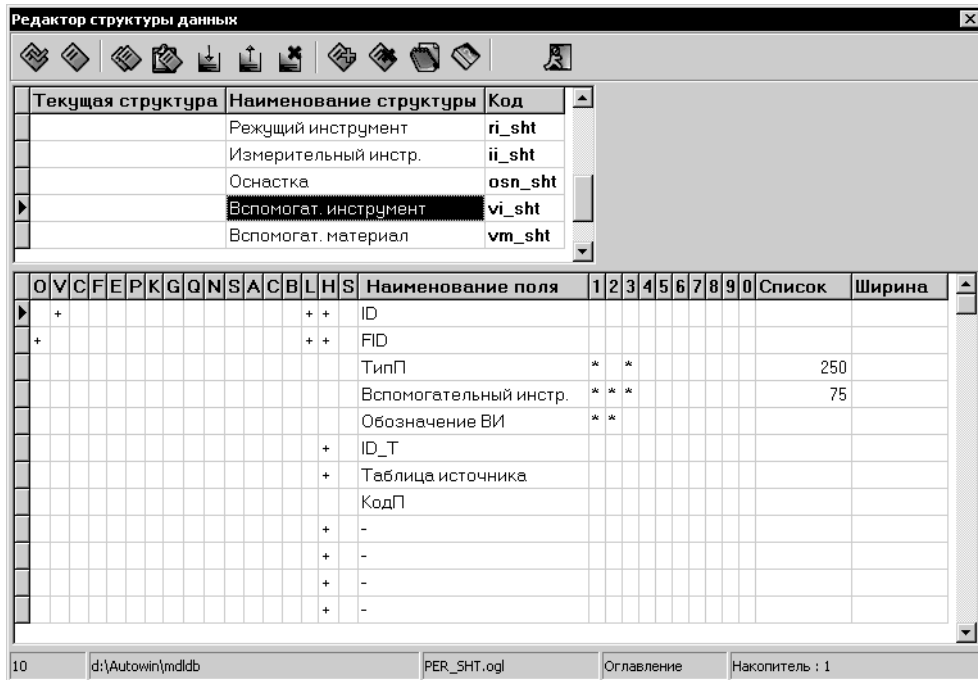
Рассмотрим данную задачу на примере подключения базы данных **Вспомогательный инструмент** (ВИ) к списку баз данных, доступных из таблицы *Переходы* в САПР Штамповка.

1. В каталоге баз данных подсистемы Штамповка зарегистрировать новую БД **Вспомогательный инструмент** (рис. 3.20) под номером 75 (подробно регистрация баз данных описана в разделе 3.2. на с. 109).
2. В таблице *Тип перехода* (доступ к ней осуществляется из раздела **Все базы данных**, режим **Тип перехода**) добавить новую строку (рис. 3.21), установить конфигурацию заголовка таблиц – 2, ввести следующие данные:
 - ▼ наименование БД,
 - ▼ тип перехода Т для оснастки,
 - ▼ признак оснастки — ВИ (вспомогательный инструмент),
 - ▼ номер базы данных (75) из каталога БД,
 - ▼ код структуры — уникальное имя (назначается произвольно, например, vi_sht), идентифицирующее БД ВИ в структуре таблицы *Переходы*,
 - ▼ имя таблицы, из которой копируется информация.
3. Перейти к таблице *Переходы* текущей технологии, войти в режим редактирования структуры данных, нажав клавишу <F3>.

Рис. 3.20. База данных **Вспомогательный инструмент**Рис. 3.21. Подключение новой базы данных к таблице **Тип перехода**

На экране появится форма, отображающая различные варианты структур данной таблицы (рис. 3.22).

- Оглавление структур находится в верхней таблице. Необходимо установить фокус ввода на нижнюю таблицу, нажать кнопку **Выделить все записи** и скопировать данные в буфер нажатием клавиши <F5>. Установить фокус на верхнюю таблицу, нажать клавишу

Рис. 3.22. Создание нового варианта структуры таблицы **Переходы**

<Insert>. В новой строке ввести название подключаемой базы данных и ее уникальный код структуры (vi_sht). Установить фокус ввода на нижнюю таблицу (записи в ней должны отсутствовать), и вставить данные из буфера нажатием клавиши <F6>. Теперь необходимо изменить названия полей и номера списков.



Имя поля **Вспомогательный инструмент** должно полностью совпадать с именем копируемого поля из базы данных ВИ.

5. Выйти из режима редактирования структуры данных, нажав клавишу <F3>.
6. Проверить подключение новой структуры. Для этого в навигационной схеме *Технология* установить курсор на объект *Переходы* и нажать правую кнопку мыши. В контекстном меню должна присутствовать новая запись — «Вспомогательный инструмент». Теперь в таблицу *Переходы* можно копировать данные из БД **Вспомогательный инструмент**.

3.7. Подключение справочных баз данных

Любое поле любой таблицы, входящей в состав БД системы, можно связать со справочным информационным массивом, из которого в это поле могут быть скопированы необходимые данные. Доступны следующие способы обращения к справочнику.

- ▼ Выделение курсором нужного поля таблицы и нажатие клавиши <F10> или кнопки в правом углу панели заголовка с изображением книги.
- ▼ Вход в режим редактирования поля <F2> и нажатие скрытой кнопки с пиктограммой «Многоточие».

- ▼ Вход в режим редактирования записи <F4> и щелчок на пиктограмме **Книга**, расположенной напротив поля.

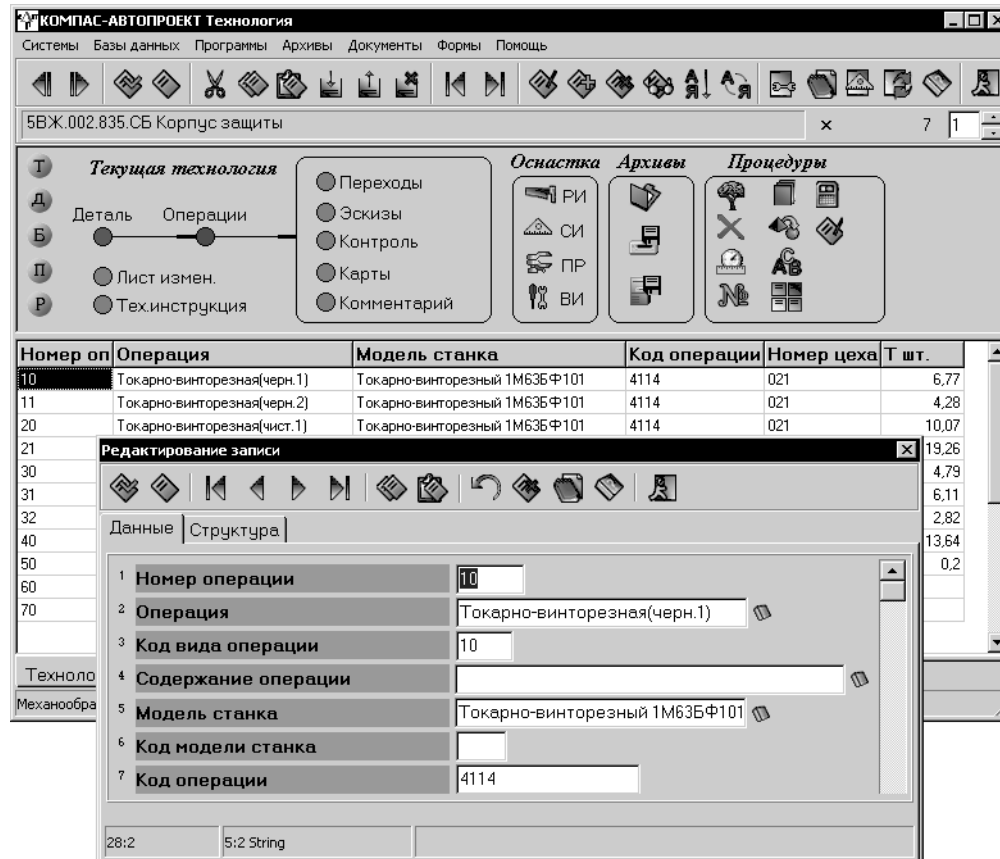


Рис. 3.23. Доступ к справочным базам данных

Система загрузит в рабочее поле на последней странице блокнота базу данных, из которой пользователь может выбрать нужные значения. Справочная БД может быть одноуровневой или многоуровневой. При работе с последней пользователь последовательно выбирает записи на каждом из уровней. Система запоминает все отмеченные записи и при достижении последнего уровня и нажатии клавиши <F12> возвращается к исходной таблице и копирует необходимые данные в соответствующие поля.



Из справочников копируются только те поля, имена и типы которых совпадают с именами и типами полей исходной таблицы.

Принудительный выход из режима работы со справочником осуществляется нажатием кнопки **Заккрыть текущую страницу**, расположенной в правом верхнем углу панели заголовка, либо комбинации клавиш <Ctrl> + <F10>.

Чтобы подключить справочную БД к какому-либо полю таблицы, необходимо выполнить следующие действия.

1. Загрузить в рабочее поле системы требуемую таблицу.
2. Перейти в режим просмотра и редактирования структуры данных нажатием клавиши <F3>.
3. В поле **Номер списка** определенного поля ввести номер базы данных (рис. 3.24), из которой в данное поле будет копироваться информация (номер базы данных задается в каталоге БД).

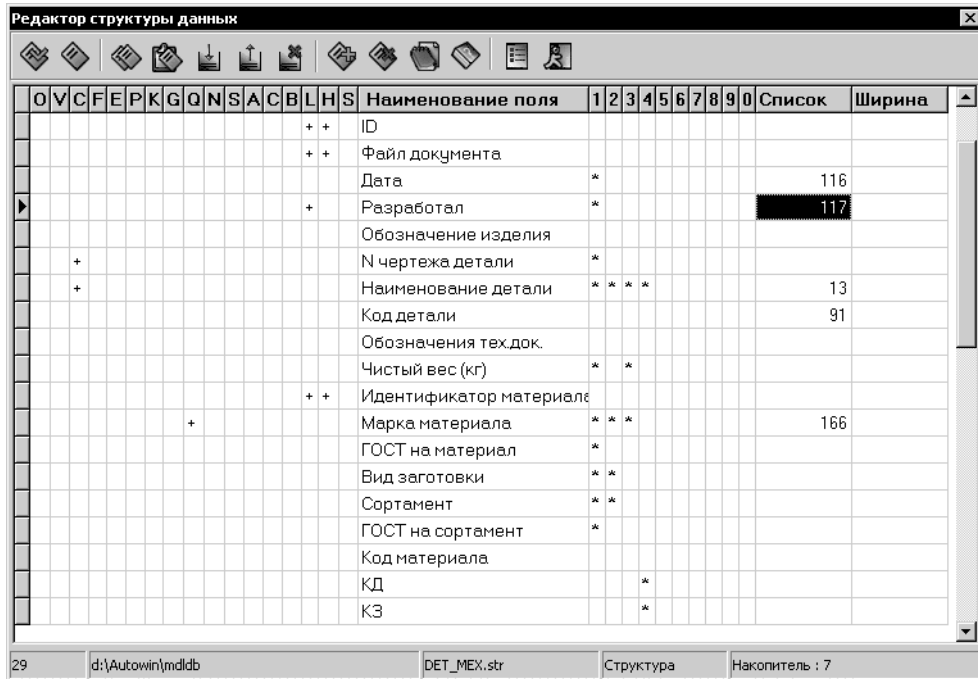


Рис. 3.24. Подключение справочных баз данных

4. Выйти из режима просмотра и редактирования структуры данных.

Чтобы проверить правильность подключения, войдите в режим редактирования <F4> и убедитесь, что напротив требуемого поля появилась пиктограмма **Книга**, при наведении на которую курсора на экране появляется номер подключенной справочной базы данных (рис. 3.25).

3.8. Подключение слайдов к базам данных

К любой базе данных можно подключить иллюстрации в виде файлов форматов bmp и jpg. Например, база данных **Режущие инструменты**, таблица *Подгруппа РИ* (рис. 3.26). Пиктограмма **Поиск по изображению**, расположенная рядом с объектом *Подгруппа*, позволяет просмотреть список изображений в отдельной форме.

Редактирование записи

Данные | Структура

1	Дата	01.01.01	
2	Разработал	Рябинин С.В.	Вызов справочника 117
3	Обозначение изделия		
4	N чертежа детали	УЭ.186.005	
5	Наименование детали	Корпус подшипника	
6	Код детали		
7	Обозначения тех.док.	2904.601.41	
8	Чистый вес (кг)	2,35	
9	Марка материала	ВМСт4сп	
10	ГОСТ на материал		
11	Вид заготовки	Прокат	
12	Сортамент	d=90, l=135	
13	ГОСТ на сортамент		
14	Код материала		

26:2 250:19 String

Рис. 3.25. Вызов справочной базы данных

КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Технология

Системы Базы данных Программы Архивы Документы Формы Помощь

Фреза торцовая [69]

Вид РИ → Группа РИ → Подгруппа → Типоразмер

Наименование реж.инструм.	Режущий инструмент
фреза торцовая	Фреза ОН 2214\1-66
фреза торц.насад.	Фреза ГОСТ 9304-69
фреза торц.насадн.со вст.нож	Фреза ГОСТ 1092-80
фреза торц.насадн.регул.	Фреза ТУ 2-035-757-80
фреза торц.насадн.нерегул.	Фреза ТУ 2-035-757-80
фреза торц. с двойн. отриц. геометрией	Фреза ТУ 2-035-874-82
фреза торц. с двойн.положит. геометрией	Фреза ТУ 2-035-874-82
фреза торц. с 3-гран.пласт.с задн.углами	Фреза ТУ 2-035-910-83
фреза торц.насадн.регул.со вставн.ножами	Фреза ТУ 2-035-918-81
фреза торц.с мех.крепл.кругл.тв.спл.плас	Фреза ГОСТ 22086-76
фреза торц.с мех.крепл.5гран.тв.спл.плас	Фреза ГОСТ 22087-76
фреза торц.с мех.крепл.тв.спл.плас	Фреза ГОСТ 22088-76
фреза торц.насадн.со вст.нож тв.спл.	Фреза ГОСТ 24359-80

Технология - функции | Режущие инструменты (слайды)

Механообработка 29 aproserv.gdb ri3

Фреза торцовая с двойной отрицательной геометрией

Рис. 3.26. База данных Режущие инструменты

При перемещении курсора по таблице от записи к записи изображение меняется.

Двойной щелчок мыши на изображении вызывает появление отдельной формы с рисунком. Данная форма не закрывается при переходе на нижний уровень. Управлять режимом отображения данного окна можно с помощью специальных функций ядра КОМПАС-АВТОПРОЕКТ ShowBMP (рис. 3.27) и CloseBMP.

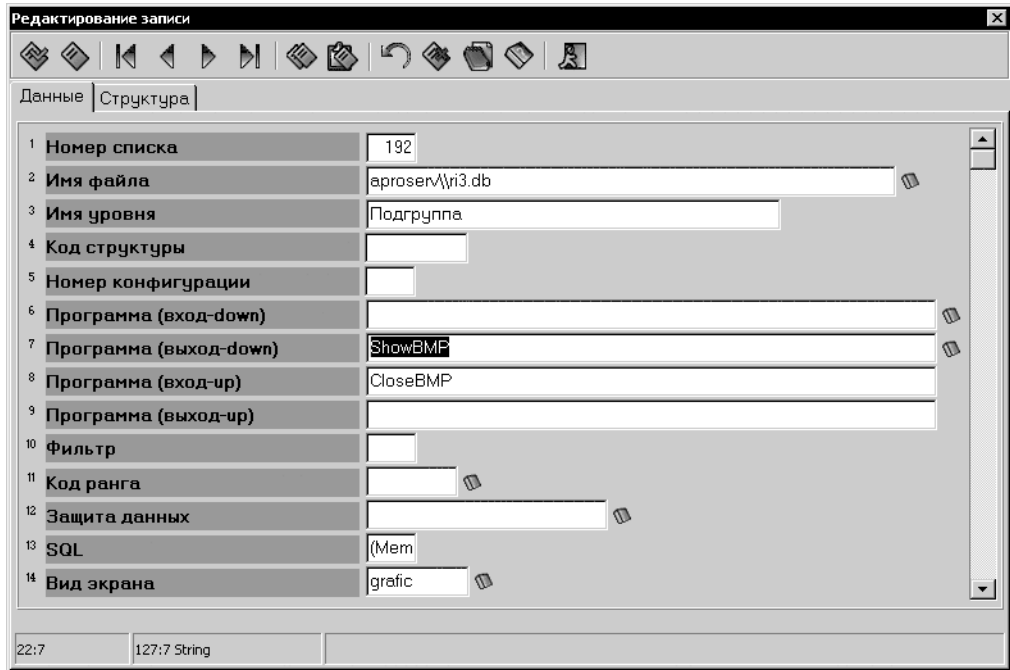


Рис. 3.27. Режим отображения слайда при переходе на подчиненный уровень

Подключение слайдов к таблице производится в следующем порядке.

1. С помощью специальных средств SQL-сервера, в том числе программы *DB_Edit.exe* из каталога *Utils*, в нужную таблицу добавьте новое поле типа VARCHAR (для таблиц Paradox используется утилита DataBase Desktop – *dbd32.exe*, тип поля A). Размер поля должен соответствовать максимальной длине имени файла формата bmp, jpg, включая путь.
2. Загрузите в рабочее поле системы режим **Каталог БД** из основного меню.
3. В соответствующем разделе на уровне *Таблицы* найдите запись с именем файла, содержащего требуемую таблицу.
4. Установите курсор на эту запись и войдите в режим редактирования нажатием клавиши <F4>.
5. Подведите курсор к полю **Вид экрана**. Щелчком на пиктограмме **Книга**, расположенной напротив этого поля, вызовите справочник, из которого выберите запись, содержащую слово «grafic» (установите курсор на эту запись и нажмите клавишу <F12>). В поле **Вид экрана** будет скопировано слово «grafic» (рис. 3.27). Установка данного режима приведет к появлению компонентов формы, необходимых для показа слайдов и комментариев к ним, при непосредственном обращении к таблице.

6. Выйдите из режима <F4> и нажмите клавишу <F12>.
Система перейдет к уровню *Записи*.
7. Вызовите режим редактирования структуры данных нажатием клавиши <F3>.
8. В позицию добавленного поля (тип VARCHAR) введите имя «Слайд».
9. В колонке **В** напротив этого поля введите символ «+».
10. Выйдите из режима <F3>.

В режиме редактирования записи <F4> в поле **Слайд** можно помещать имена bmp и jpg файлов, содержащих нужные иллюстрации. Эти файлы должны быть предварительно подготовлены и скопированы в каталог *Picture*. Путь к этому каталогу зарегистрирован в файле конфигурации системы *autopro.ini* в разделе **KatIBMPFile** и при необходимости может быть изменен. Если файлы иллюстраций находятся не в каталоге *Picture*, то в поле **Слайд** имена файлов должны быть указаны вместе с путем к этому каталогу.

3.9. Подключение поля комментария к базе данных

К любой таблице можно подключить поле комментария (ПК). ПК – это область светлого фона, расположенная в правой части экранной формы, предназначенная для вывода комментариев по каждой записи таблицы. Пример, база данных **Станки**, таблица *Модель станка* (рис. 3.28).

Технологія

Системы Базы данных Программы Архивы Документы Формы Помощь

Токарно-винторезная [5]

Операция — Тип станка — Модель станка — Паспорт данные — Цех размещения

Модель станка	Основная характеристика	Значение
1К62	D шпинделя	400
1Д63А Кр.Пролетарий	D шпинделя	610
1Е61М	D шпинделя	340
1Д64 Кр.Пролетарий	D шпинделя	800
165	D шпинделя	800
36NN МОНАРХ	D шпинделя	800
1А64 Р.С.З.	D шпинделя	800
164 Р.С.З.	D шпинделя	800
163 э-д Кирова	D шпинделя	600
1Д63 Кр.Пролетарий	D шпинделя	600
НЗ НИЛЬС	D шпинделя	540
1А625	D шпинделя	480
1624	D шпинделя	480
F-3 ГАРБЕК	D шпинделя	400
F-3К ГАРБЕК	D шпинделя	440

Высота центров = 215
 Расст. между цент. = 710, 1000, 1400
 Макс. диаметр:
 прутка в мм = 36
 над ниж. частью суп. = 220
 над станиной = 400
 Макс. длина обточки = 640, 930, 1330
 Мощность эл. двигателя = 10

Технология - функции | Режущие инструменты (слайды) | Станки - паспортные данные

Механообработка | 52 | aproserv.gdb | stanok3

Рис. 3.28. База данных **Станки** с подключенным полем комментария

Механизм подключения поля комментария к таблице следующий. С помощью специальных средств SQL-сервера, в том числе программы *DB_Edit.exe*, из каталога *Utils* в нужную

таблицу добавить новое поле типа BLOB (для таблиц Paradox используется утилита DataBase Desktop – *dbd32.exe*, тип поля M). В рабочее поле системы загрузить режим **Каталог БД** из основного меню. В соответствующем разделе на уровне *Таблицы* найти запись с именем файла, содержащего требуемую таблицу. Установить курсор на эту запись и войти в режим редактирования нажатием клавиши <F4>. Подвести курсор к полю **Вид экрана**. Двойным щелчком на пиктограмме **Книга**, расположенной напротив этого поля, вызвать справочник, из которого выбрать запись, содержащую слово «тето» (установить курсор на эту запись и нажать клавишу <F12>). В поле **Вид экрана** должно появиться слово «тето» (рис. 3.29).

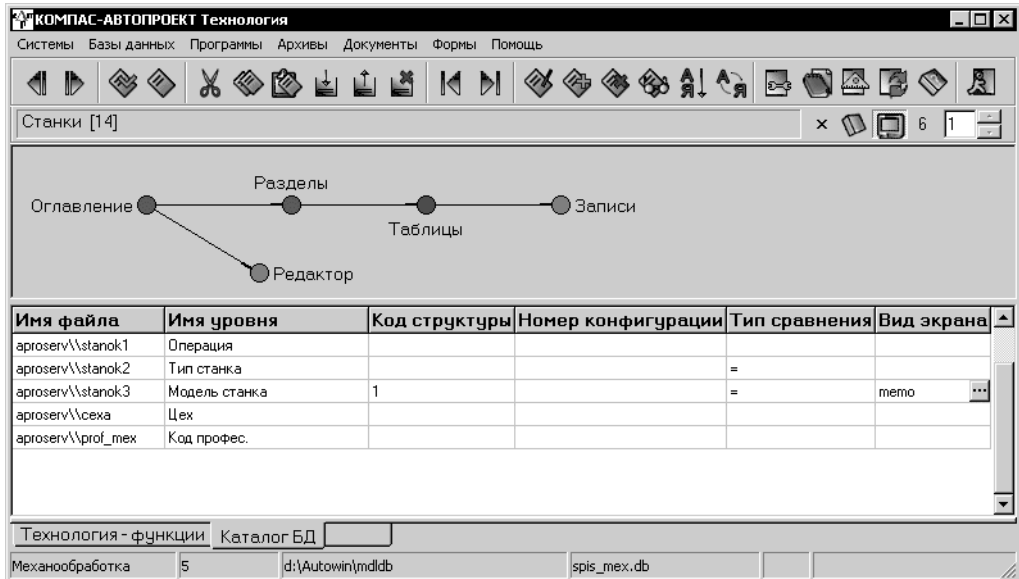


Рис. 3.29. Установка режима «Мето» в каталоге баз данных

Установка данного режима приведет к появлению компонентов формы, необходимых для показа поля комментария, при непосредственном обращении к таблице.

Связь между полем комментария и полем записи, имеющим тип BLOB, появляется автоматически. Информация, введенная в поле комментария, связывается с записью таблицы, на которой в момент ввода был установлен курсор.

Для таблиц Paradox. Данные из поля комментария помещаются в файл, имя которого совпадает с именем таблицы, но имеет расширение MB. Оба файла (основной и примечание) всегда располагаются в одном каталоге.

3.10. Включение таблицы типоразмеров инструментов в БД

В каталоге БД информация о РИ распределена по четырем уровням (рис. 3.30), каждому из которых соответствует определенная таблица.

Структуры полей таблиц, расположенных на четвертом уровне, слишком многообразны, чтобы свести их к универсальному варианту. Для решения этой проблемы на третьем уровне (подгруппа РИ) введено поле с именем **Таблица типоразмера** (рис. 3.31). Данное поле содержит имя таблицы, которую необходимо загрузить при переходе с

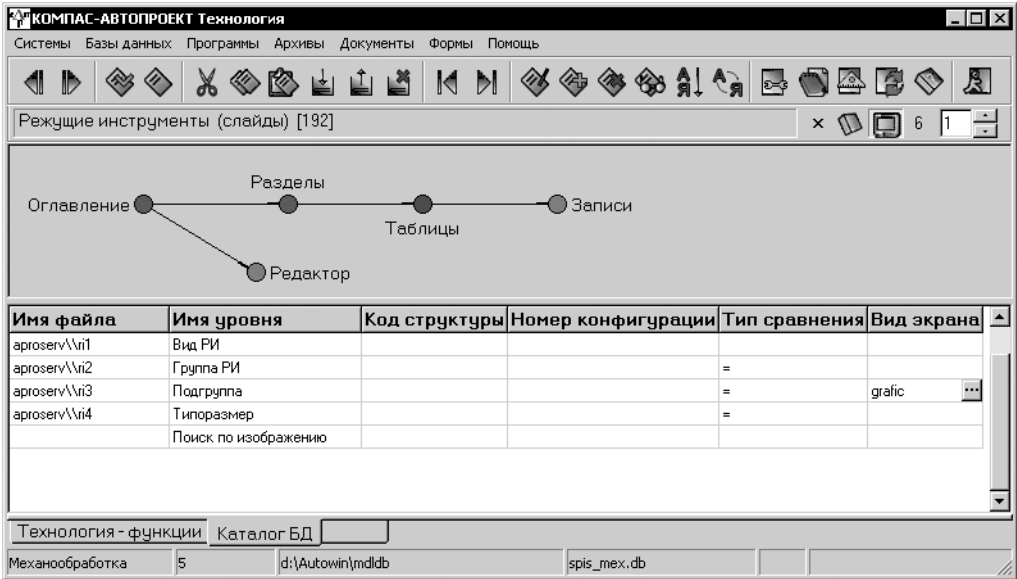


Рис. 3.30. Установка режима «Grafic» в каталоге баз данных

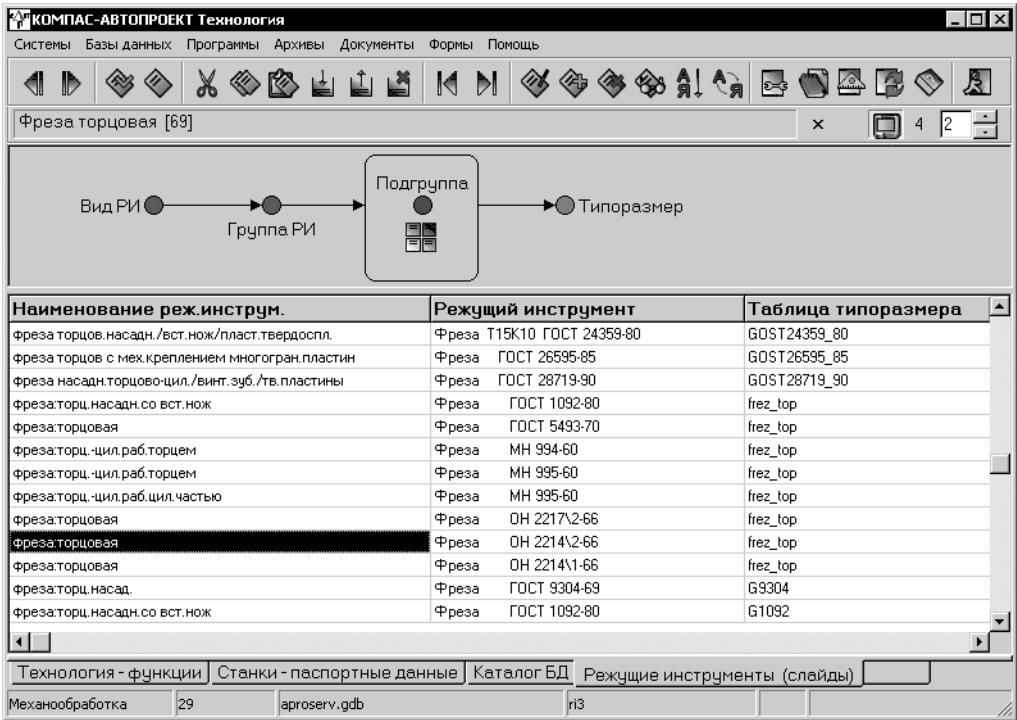


Рис. 3.31. Подключение таблицы типоразмера в базе данных **Режущие инструменты**

третьего на четвертый уровень. Данные таблицы содержат информацию о типоразмерах режущих инструментов и имеют различную структуру, соответствующую той подгруппе РИ, с которой они связаны. Если в поле **Таблица типоразмера** нет имени таблицы,

то на четвертый уровень по умолчанию загружается таблица, указанная в списке каталога БД, т.е. RI4.

Схема перемещения по уровням приведена на рис. 3.32.

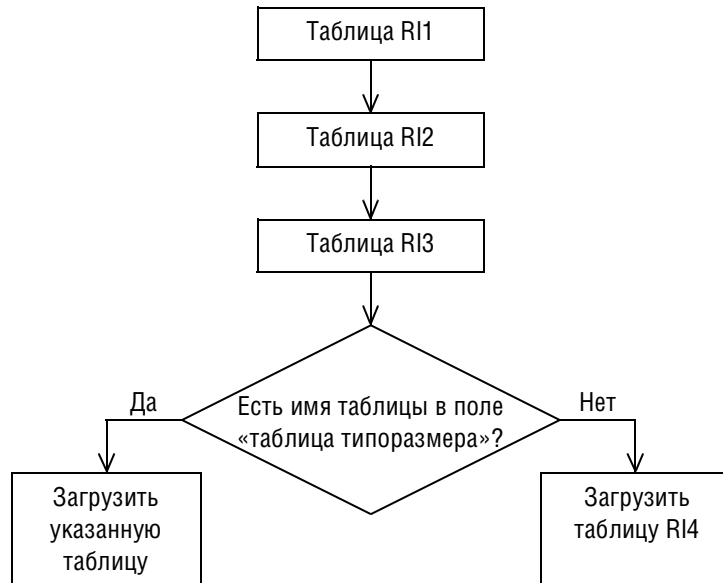


Рис. 3.32. Схема перемещения по уровням информации

Как система узнаёт, из какого поля брать имя таблицы?

В структуре данных RI3 (доступ к ней осуществляется нажатием клавиши <F3>) поле **Таблица типоразмера** отмечено символом «+» в колонке **F**. Это признак того, что данное поле содержит имя таблицы, которую нужно загрузить при переходе на подчиненный уровень.

Последовательность действий при создании новой таблицы типоразмера РИ следующая.

1. Создать новую таблицу.
2. На уровне *Подгруппа* в режиме редактирования записи <F4> в поле **Таблица типоразмера** ввести имя созданной таблицы.
3. Перейти на уровень 4.
4. Нажать клавишу <F3>, ввести информацию о наименованиях полей, после чего приступить к наполнению вновь созданной таблицы данными о типоразмерах РИ.

Аналогичным образом сконструированы базы данных по приспособлениям, вспомогательным, измерительным инструментам и т.д.

3.11. Поиск в базах данных

Существует два варианта поиска в базах данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

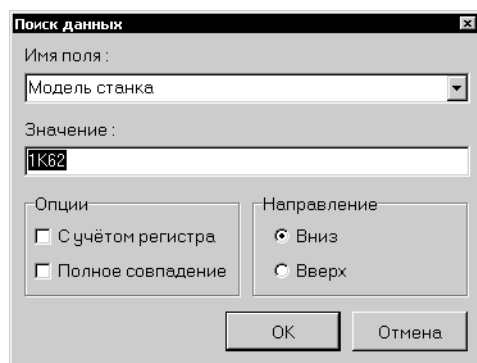


Рис. 3.33. Однокритериальный поиск данных

- ▼ Простейший (однокритериальный) поиск производится процедурой, запускаемой нажатием кнопки **Найти запись** на инструментальной панели, или комбинацией клавиш **<Ctrl> + <F>**. На экран загружается форма (рис. 3.33), позволяющая назначить критерий и поле, по которому необходимо вести поиск.
- ▼ Второй вариант поиска — многокритериальный. Примером реализации этого поиска может служить режим **Поиск документов** в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации (рис. 3.34).

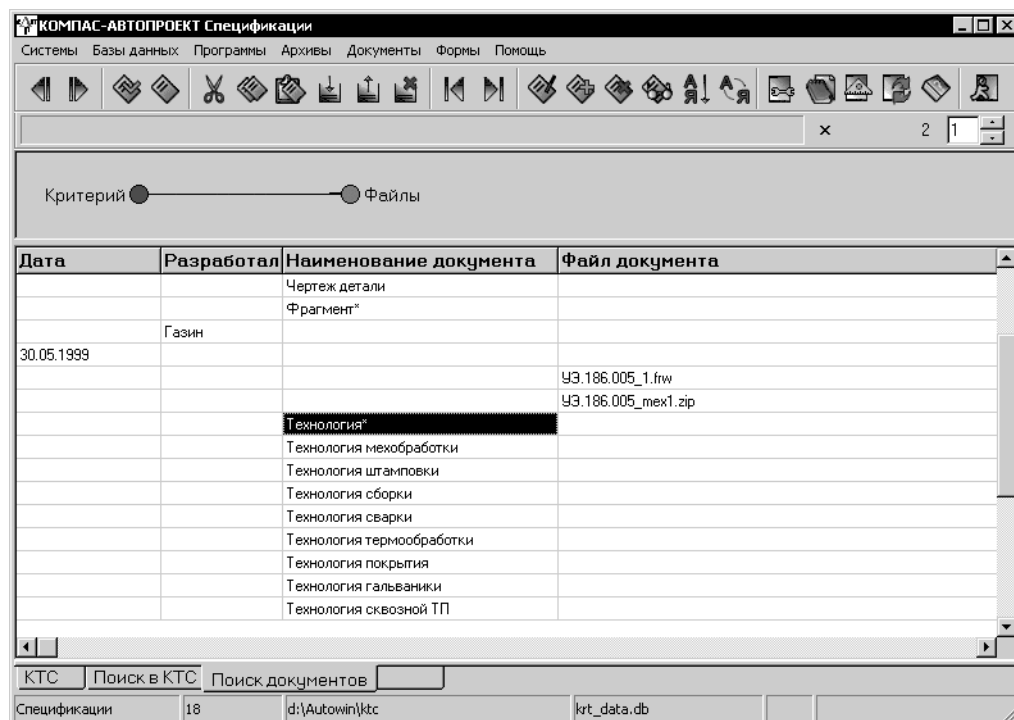


Рис. 3.34. Многокритериальный поиск данных

В таблице *krt_data.db* задаются критерии поиска. Различные записи данной таблицы содержат комбинации часто используемых критериев. Необходимо установить курсор на нужную строку, ввести одно или несколько значений, нажать клавишу **<F12>**. По заданным условиям выбора система производит поиск в подчиненной таблице. Удалять и добавлять записи в полученной выборке нельзя. В качестве значения поля можно использовать подстроку и символ «*». Например, если ввести значение «Технология*», результатом поиска будут записи: «Технология механообработки», «Технология сборки», «Технология штамповки» и т.д.

По данной схеме может быть организован поиск в любой базе данных. Последовательность действий следующая.

1. Создать новую таблицу для ввода критериев следующим образом:
 - 1.1. Определить таблицу, в которой требуется производиться поиск.
 - 1.2. Создать новую таблицу с аналогичной структурой в соответствующем каталоге mdlbd или ktc.
 - 1.3. Присвоить ей имя, начинающиеся на krt_ (для удобства идентификации).
2. Создать новый список в каталоге БД КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, аналогичный списку Поиск документов (рис. 3.35).

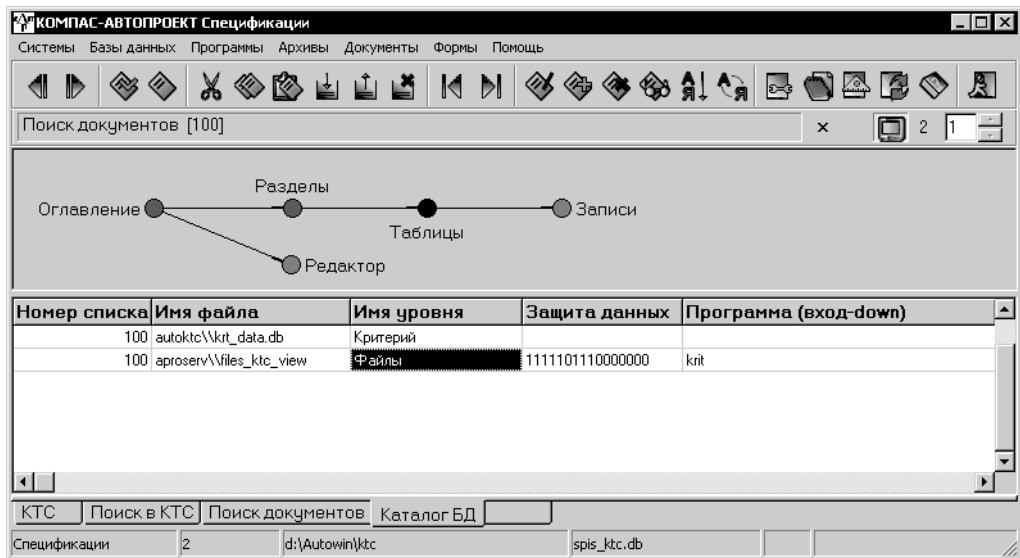


Рис. 3.35. Установка режима «Krit» в каталоге баз данных

Признаком режима поиска по критериям является имя внутренней процедуры ядра системы **krit** в поле **Программы (вход-down)**.

В поле **Защита данных** вводится код защиты данных 1111101110000000, не позволяющий производить удаление и вставку записей в таблице выборок (подробно блокировка доступа к информации рассмотрена в разделе 3.14. на с. 139).

3.12. Замена в таблицах БД

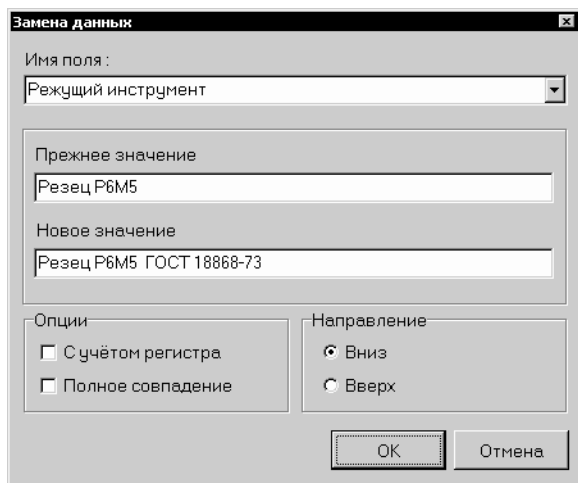


Рис. 3.36. Замена данных

В любой таблице, входящей в состав базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, можно производить автоматическую замену значений любого поля. Для этого необходимо в рабочее поле системы загрузить требуемую базу данных, установить курсор на поле, в котором находятся данные, подлежащие изменению, и запустить процедуру замены нажатием кнопки Замена данных на инструментальной панели или комбинации клавиш **<Ctrl> + <R>**. На экране появится диалог замены данных (рис. 3.36).

В его полях **Предыдущее значение** и **Новое значение** будет содержаться информация, извлеченная из поля, на которое был установлен курсор. Необходимо внести изменения в строке **Новое значение**, настроить параметры поиска и нажать кнопку **ОК**.

3.13. Сортировка данных

Чтобы отсортировать текущую таблицу по определенному полю, необходимо нажать кнопку **Сортировка данных** на инструментальной панели. Сортировка может производиться по возрастанию или убыванию значений (рис. 3.37), находящихся в заданном поле. Для отмены сортировки вызовите соответствующую команду из контекстного меню или перейдите с возвратом на верхний или нижний уровень навигационной схемы.



Отсортированную локальную таблицу (файлы с расширением db, dbf, mdb) нельзя редактировать. При попытке внести изменения система выдает предупреждение: «Защищенный режим».

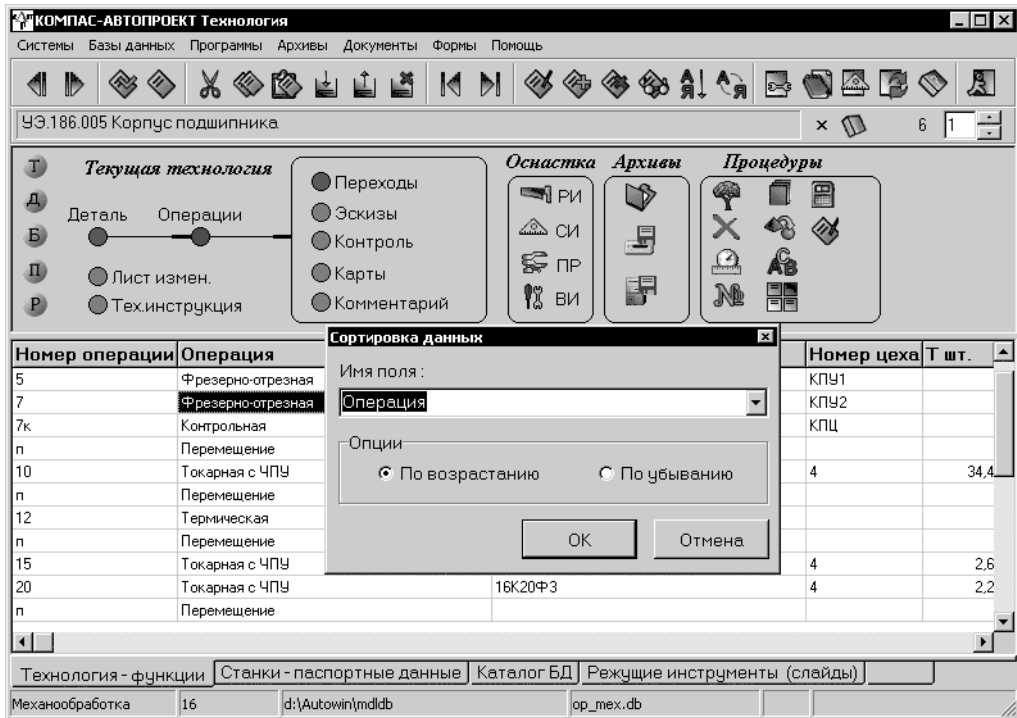


Рис. 3.37. Сортировка данных

3.14. Защита данных

3.14.1. Защита паролем



Рис. 3.38. Окно ввода пароля

Для защиты данных от несанкционированного доступа в системе предусмотрена возможность блокировки обращения к определенной базе данных или таблице с помощью пароля.

При попытке загрузить в рабочее поле системы защищенную базу данных запускается процедура Lock, которая выведет на экран числовое табло (рис. 3.38).

Необходимо набрать правильный числовой код и нажать клавишу <Enter> для его ввода. Для сброса неправильно набранного кода используется клавиша <Esc>. Если введен неправильный код, процедура Lock выдаст сообщение и произведет повторный запрос кода (до трех раз).

Чтобы защитить определенную базу данных (БД) от несанкционированного доступа, нужно войти в режим **Каталог БД**, выбрать нужный раздел, а затем подраздел, в котором хранится требуемая БД. Переместиться к уровню **Таблицы** (файл *spis_xxx.db*), в котором находится список уровней данной БД. Установить курсор на первую запись в поле с именем **Программа (вход-down)**. Ввести в это поле строку «Lock <Число>» (рис. 3.39). Данная БД теперь защищена паролем. При последующем к ней обращении на

экране будет появляться форма с числовым табло. Паролем для доступа является число, следующее за строкой «Lock».

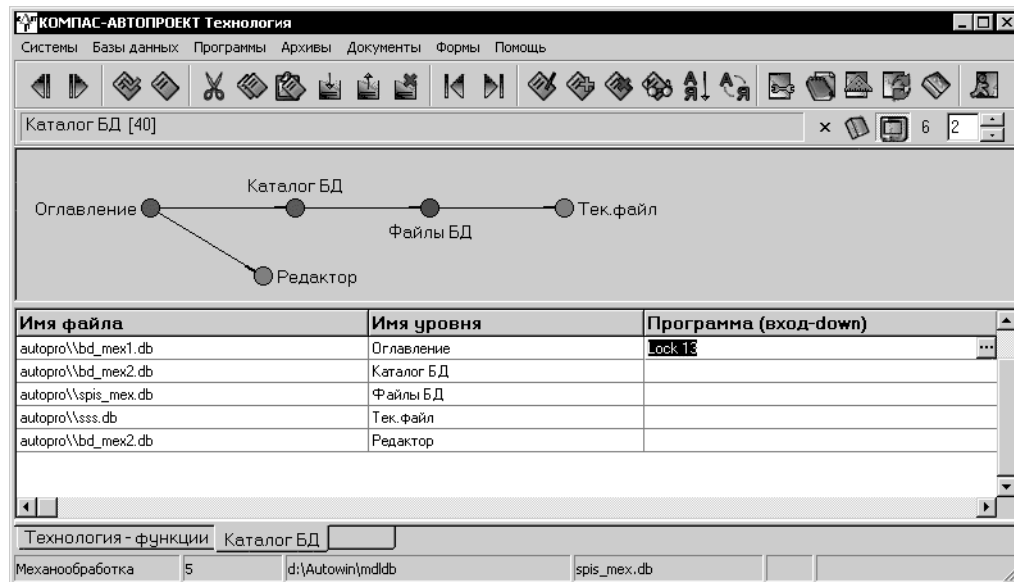


Рис. 3.39. Установка режима «Lock» в каталоге баз данных

Процедура Lock может быть назначена таблице, находящейся в середине списка. Пароль (числовая комбинация) может быть помещен в таблицу данных и передан программе Lock в качестве параметра. В структуре данных (режим <F3>) поле, содержащее пароль, необходимо отметить символом «+» в колонке **P**.

3.14.2. Блокировка отдельных режимов

В системе существует возможность блокировки различных режимов работы с табличными данными. Для доступа к данному механизму необходимо из раздела основного меню **Базы данных** запустить режим **Каталог БД**. Перейти на уровень *Таблицы* (таблица *spis_xxx.db*), установить курсор на нужную запись, войти в режим редактирования записи нажатием клавиши <F4>.

Подвести курсор к полю **Защита данных** и двойным щелчком мыши на пиктограмме справочника войти в режим формирования 18-разрядного кода, определяющего различные варианты защиты данных.

Таблица *protect1* (рис. 3.40) содержит перечень наименований режимов работы с данными. Присутствие символа «1» в колонке **Признак** напротив какого-либо наименования означает блокировку соответствующего режима. Необходимо задать требуемую комбинацию единиц и нулей (пробелов). При переходе на уровень *Код защиты* в таблице *protect2.db* программой *CodeProt.exe* будет сформирован позиционный код, возвращаемый в поле **Защита данных** (рис. 3.41) таблицы *spis_xxx.db*. Значение «1» в данном поле означает блокировку всех режимов работы.

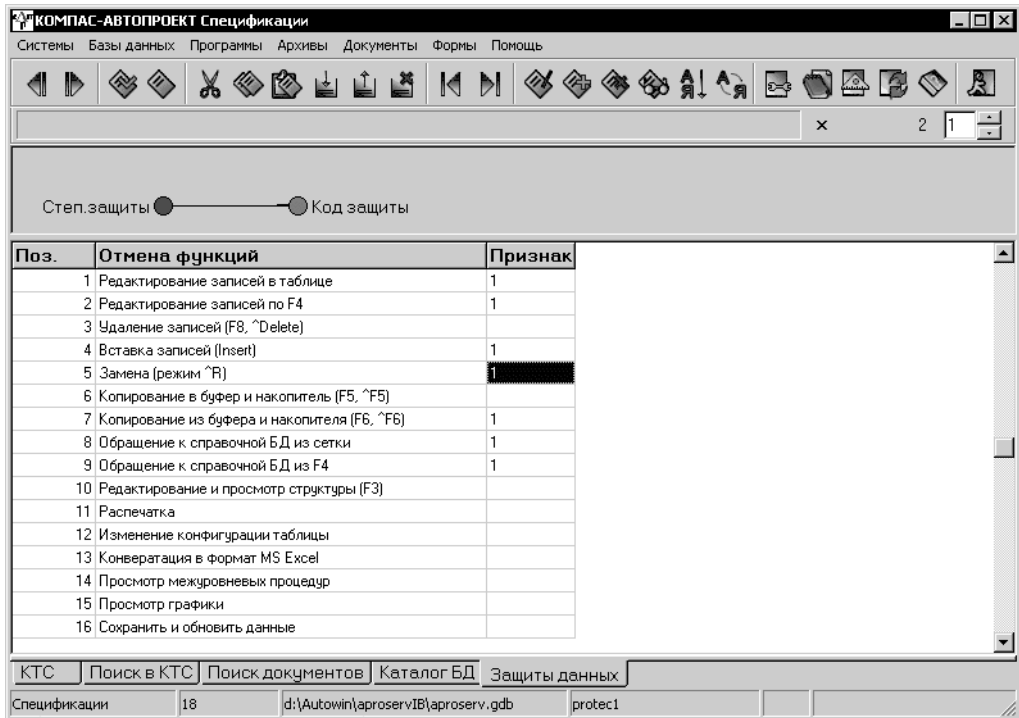


Рис. 3.40. Формирование кода защиты

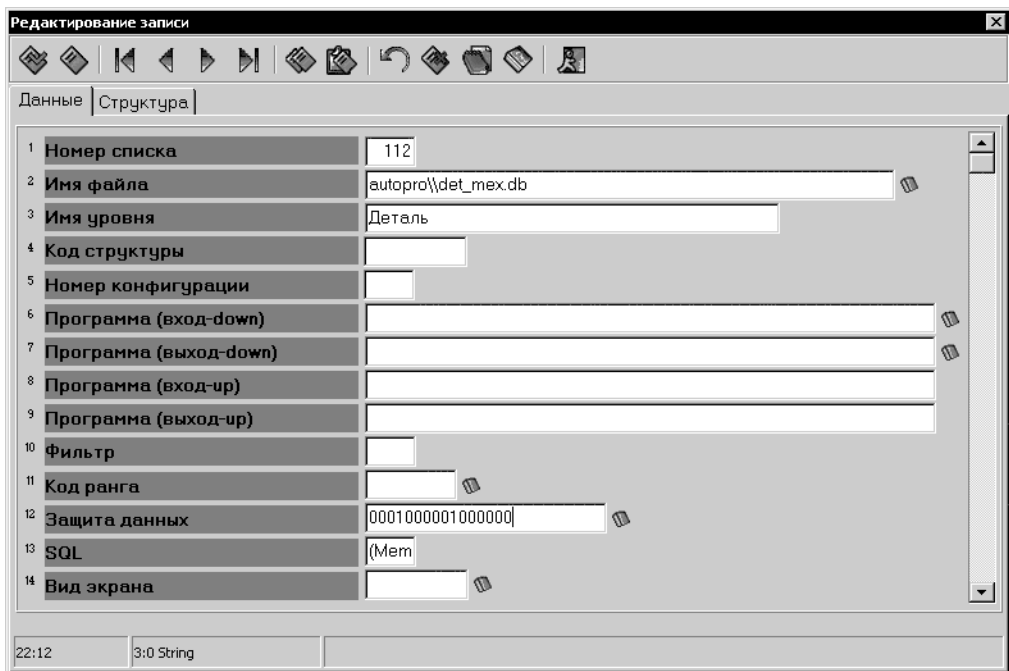


Рис. 3.41. Установка кода защиты в каталоге баз данных

В дальнейшем при работе с таблицей режимы, отмеченные символом «1» в позиционном коде защиты данных, будут заблокированы. При попытке запуска такого режима появится сообщение: «Защищенный режим».

3.14.3. Защита отдельных полей

Чтобы защитить определенное поле от редактирования, необходимо поместить таблицу в рабочее поле системы и перейти в режим редактирования структуры данных нажатием клавиши <F3>. В колонке с именем **L** напротив защищаемого поля ввести символ «+». Ввод и изменение данных в этом поле будут заблокированы. Изменить значение в данном поле можно будет только копированием из справочника.

3.15. Конвертация данных

Любая таблица из состава баз данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ может быть конвертирована в формат таблицы MS Excel или текстовый файл. Для перевода в MS Excel необходимо загрузить в рабочее поле системы требуемую таблицу и щелкнуть на ней правой кнопкой мыши. Из контекстного меню надо вызвать команду **Конвертировать в Excel** (рис. 3.42).

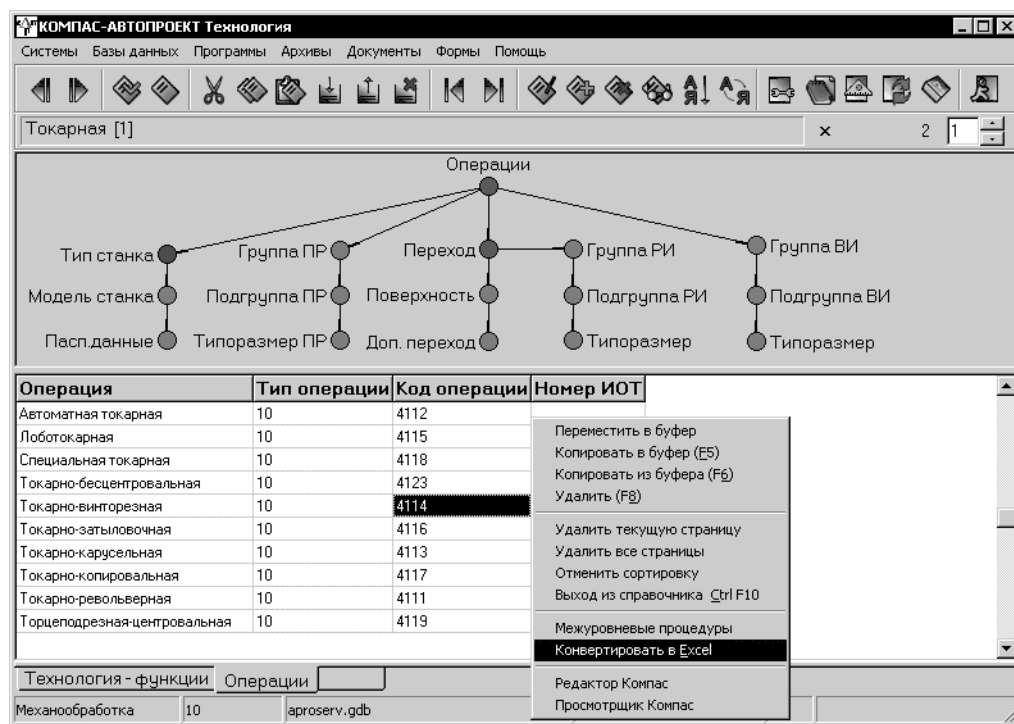


Рис. 3.42. Конвертация данных в формат Excel

Стартует программа *cnv_xls.exe*, которая перенесет данные из таблицы в файл с аналогичным именем формата xls. Сформированная таблица MS Excel будет помещена в каталог, путь к которому указан в файле настройки системы с расширением ini в разделе **[Convert]** в разделе KatlXls. По умолчанию задано KatlXls = c:\autowin\xls.

Для перевода данных из таблицы БД в текстовый файл нужно загрузить в рабочее поле системы требуемую таблицу и нажать кнопку **Вывести в текстовый файл** на инструментальной панели или клавишу <F7>. В корневом каталоге будет сформирован текстовый файл с именем *db.txt*.

Особенностью данного режима является то, что из исходной таблицы в текстовый файл копируются только те колонки, которые входят в текущую конфигурацию таблицы. Номер текущей конфигурации и их количество выводятся в правом верхнем углу формы в компоненте *UpDown*. Максимальное число конфигураций — 10, они задаются в режиме редактирования структуры данных <F3>.

3.16. Дополнительные возможности работы с базами данных

Структуры всех таблиц SQL-сервера помещены в одну общую таблицу ALL_STR, в которой поле **FileName** является уникальным идентификатором записи. Данные об оглавлениях структур помещены в таблицу ALL_OGL (рис. 3.43).

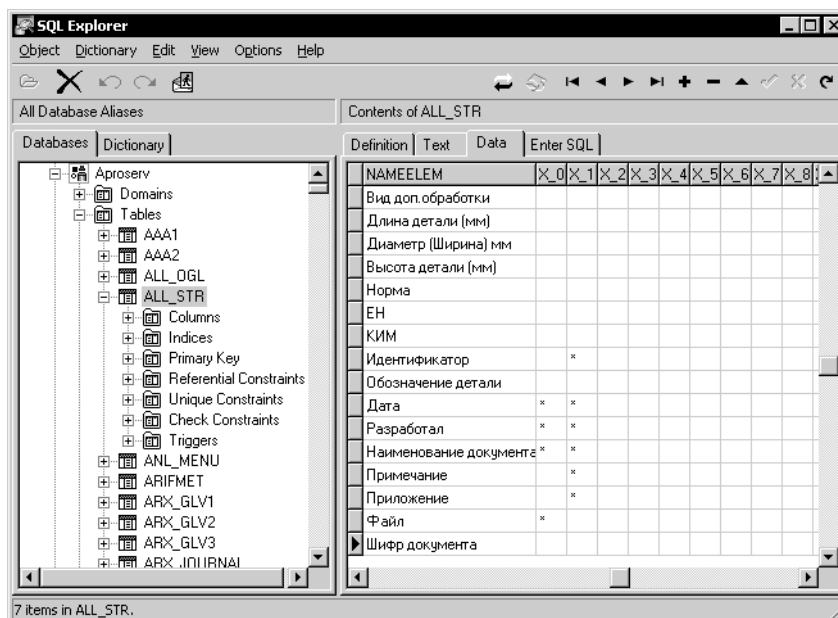


Рис. 3.43. Серверная таблица ALL_STR

В каждой таблице SQL-серверной базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ в первой позиции находится аутоинкрементное поле (самонаращиваемое числовое поле) ID — уникальный идентификатор записи. Первичным ключом (символ «+» в колонке **ID**, режим <F3>) является поле ID, а внешним ключом (символ «+» в колонке **FID**) — поле FID.

При обращении к любой таблице в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ данные сортируются по полю ID в порядке возрастания. При вставке новых записей в режиме <Insert> данные всегда добавляются в конец таблицы.

Для обеспечения ссылочной целостности баз данных в описание каждой SQL-серверной таблицы, имеющей подчиненную таблицу, добавлена конструкция FOREIGN KEY (рис. 3.45).

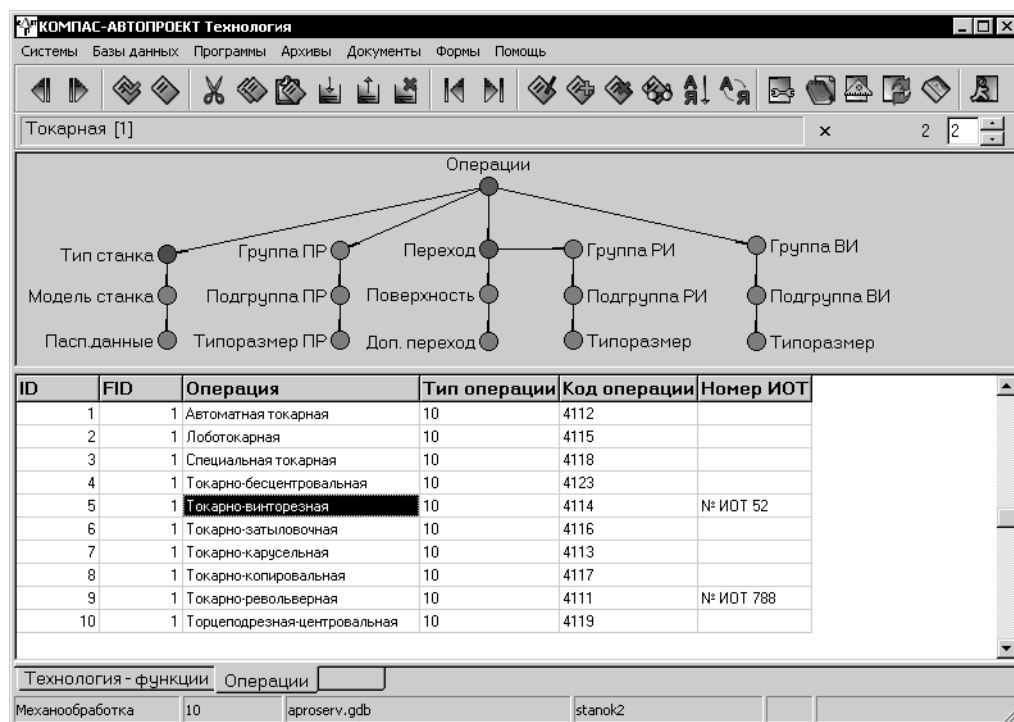


Рис. 3.44. Связь таблиц по ключевым полям

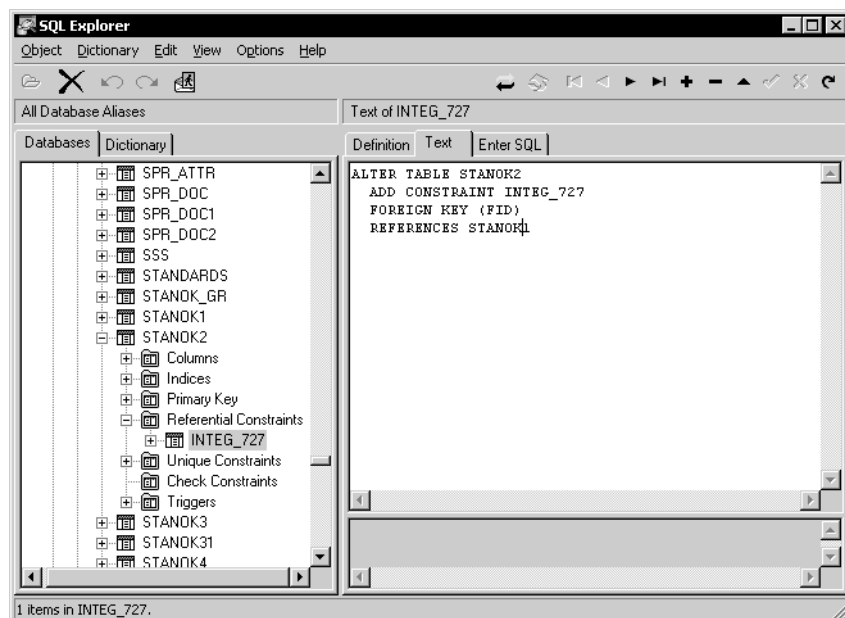


Рис. 3.45. Обеспечение ссылочной целостности баз данных

В SQL-серверной базе данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ могут быть размещены хранимые процедуры. Их названия должны начинаться на KEEP_PROC_. Вызов из КОМПАС-АВТОПРОЕКТ осуществляется с помощью SQL-оператора, помещенного в поле комментариев определенной записи таблицы списка *Каталог БД* (SELECT * FROM KEEP_PROC_STAN). В поле **Имя файла** должен быть помещен алиас «aproserv» (рис. 3.46).

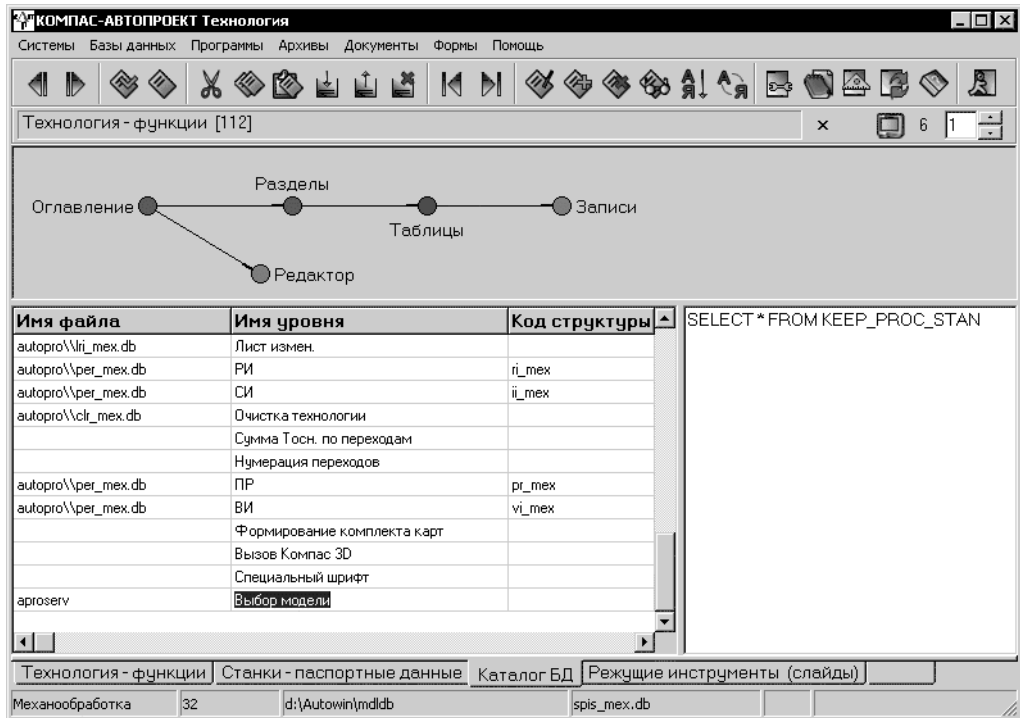


Рис. 3.46. Обращение к хранимой процедуре SQL-сервера

Реализована возможность работы с базами данных MS Access и Visual FoxPro через ODBC. Механизм подключения иллюстрируется в деморолике по КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, находящемся в каталоге *ScreenCam* на дистрибутивном диске. Для просмотра ролика запустите программу *autodem.exe*, в левой части появившегося диалога раскройте раздел **Дополнительные возможности** и выберите в нем фрагмент **Подключение БД Access**.

Для работы со структурами данных (режим <F3>), расположенными на SQL-сервере, в каталоги *mldb* и *ktc* помещены эталонные файлы структур *etl_strS.db* и *etl_ogIS.db*.

Редактирование структур данных производится с помощью программы *EditStr.exe*.

При этом для варианта Paradox редактируются копии файлов структур данных (с расширением *str*), помещенные во временный каталог *..\Temp*. При выходе из *EditStr.exe* необходимо подтверждать сохранение внесенных изменений.

Для варианта SQL структуры копируются из таблицы ALL_STR во временный файл (*temp_str_IB.db*) на компьютере-клиенте. Подтвержденные изменения сохраняются в ALL_STR.

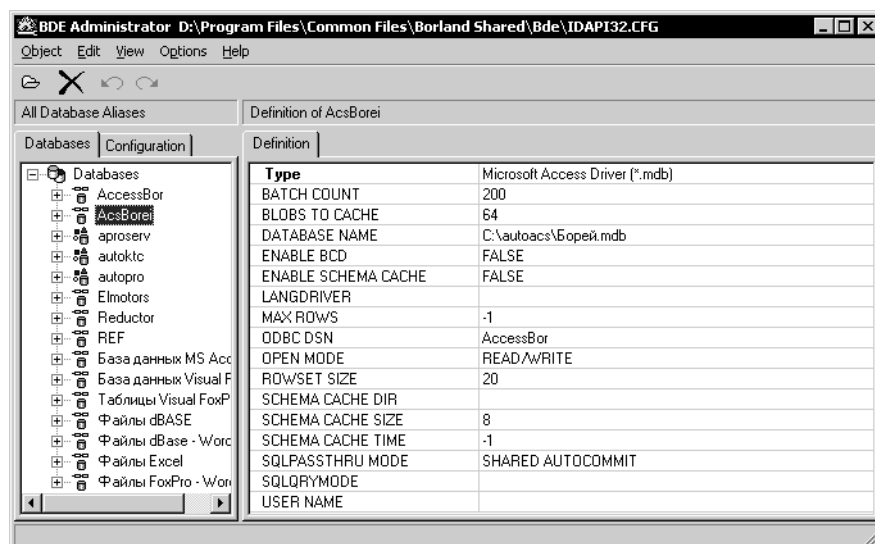


Рис. 3.47. Регистрация базы данных MS Access

3.17. Настройка основного меню

Содержимое разделов основного меню системы может быть изменено администратором КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Для этого в разделе **Базы данных** необходимо запустить режим **Основное меню**. В таблице первого уровня (*menu1.db*) содержится список зарегистрированных в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ подсистем (рис. 3.48). Добавление новой подсистемы осуществляется программой *addtech.exe*. Ее запуск производится из режима **Настройки** раздела **Базы данных** вызовом команды **Создание новой подсистемы**.

Установите курсор на нужную запись и перейдите на второй уровень, нажав клавишу <F12>. В таблице *menu2.db* содержится список разделов основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (рис. 3.49).

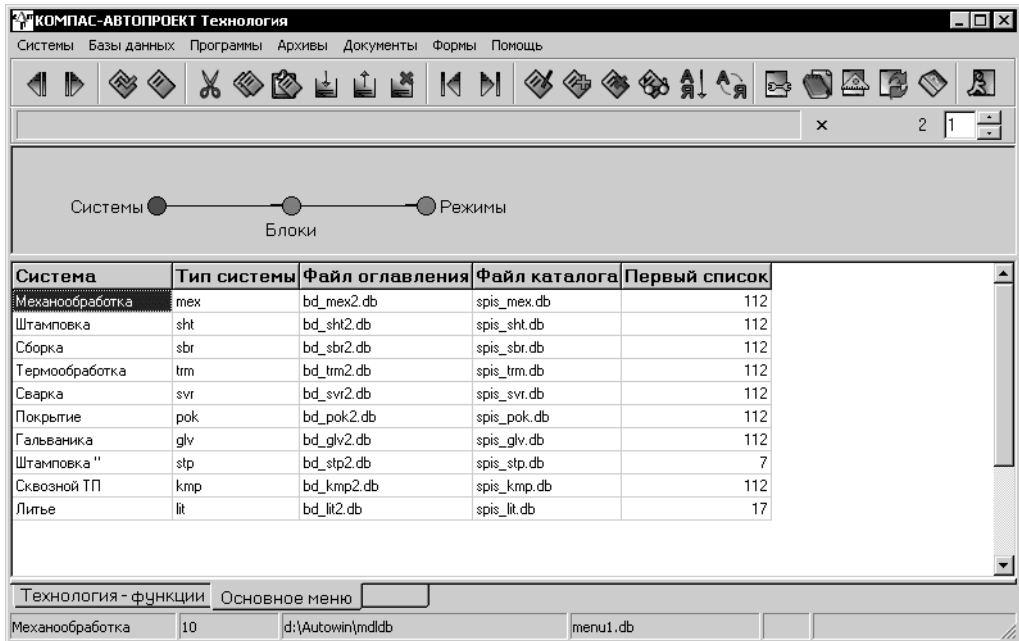


Рис. 3.48. Режим настройки основного меню системы

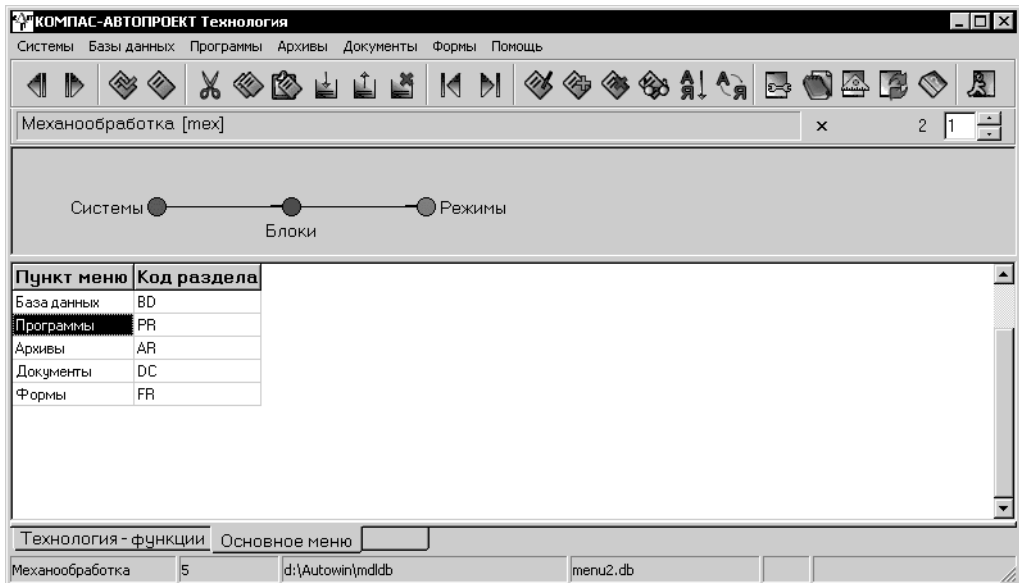


Рис. 3.49. Разделы основного меню

На последнем уровне в таблицу выводится список режимов указанного раздела (текущий файл *menu3.db*).

Например, команды, содержащиеся в разделе **Программы** для САПР механообработки, показаны на рис. 3.50.

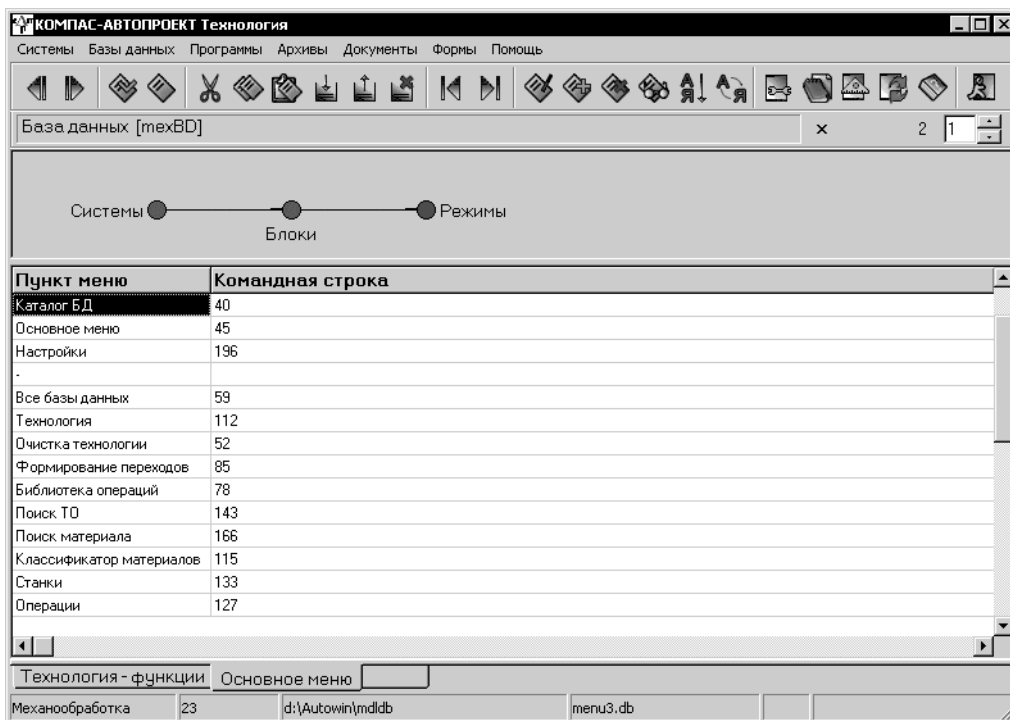
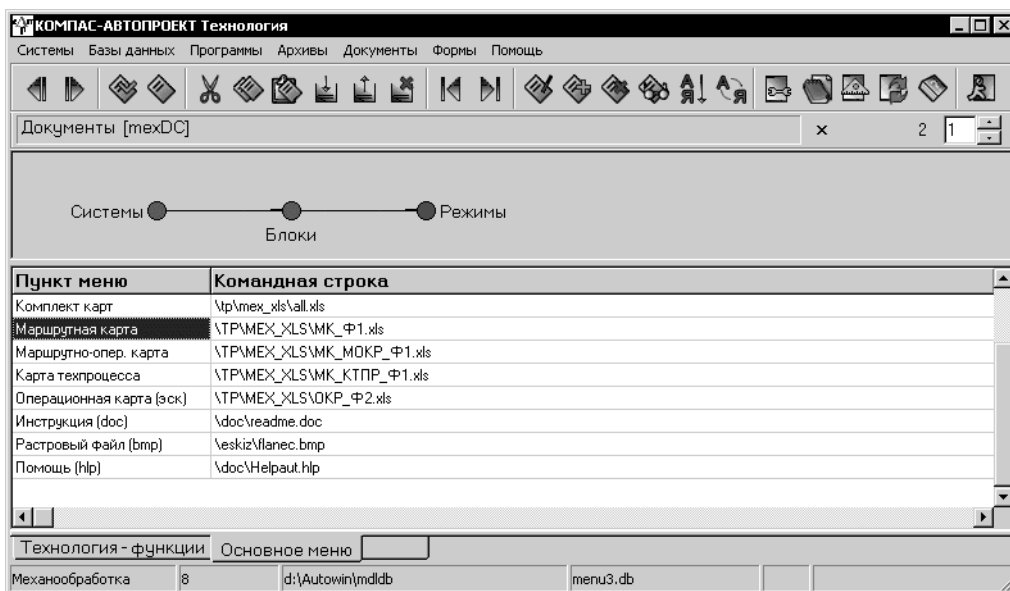
Рис. 3.50. Содержимое раздела **Программы**

Содержимое поля **Пункт меню** выводится списком в разделе **Программы** основного меню системы и обозначает названия запускаемых приложений. Значение поля **Командная строка** задает имена загрузочных программ с параметрами. Для включения нового модуля в раздел **Программы** нужно добавить новую запись, ввести название и командную строку. Чтобы внесенные изменения были включены в основное меню, необходимо в разделе **Системы** осуществить повторный запуск текущей САПР.

В разделе **Базы данных** основного меню в поле **Пункт меню** содержатся наименования баз данных, а в поле **Командная строка** хранятся номера этих баз из каталога БД (рис. 3.51). Подробно о каталоге баз данных рассказано в разделе 3.2. на с. 109.

Для включения нового режима в раздел **Базы данных** необходимо сначала ввести в каталог требуемой САПР новый список, присвоить ему уникальный номер, а затем добавить его в таблицу *Режимы*.

В разделе **Документы** (рис. 3.52) регистрируются документы, к которым необходимо осуществлять оперативный доступ. Типы документов могут быть различными. При вызове документа система по его расширению определяет, какое приложение требуется запустить.

Рис. 3.51. Содержимое раздела **Базы данных**Рис. 3.52. Содержимое раздела **Документы**



Изменение структуры файлов, входящих в список Системы, Блоки, Режимы, недопустимо.

3.18. Настройка карт EXCEL

Команде **Формирование карт в Excel** в разделе основного меню **Программы** соответствует командная строка «*kart_xls.exe autopro krt_xls1.db krt_xls2.db mex*» в базе данных **Основное меню** (рис. 3.53).

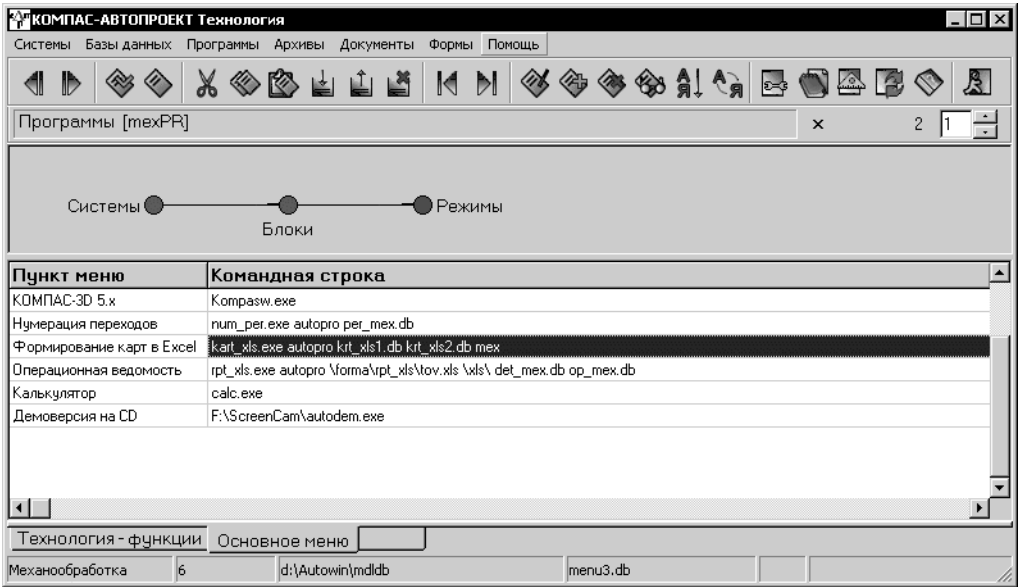


Рис. 3.53. Вызов программы формирования карт

Настройка параметров программы *kart_xls.exe* производится с помощью файлов *krt_xls1.db* и *krt_xls2.db*, доступ к которым осуществляется из раздела основного меню **Базы данных**, пункт **Настройки**, режим **Настройка карт Excel**.

Для каждой карты в таблице *krt_xls2.db* может быть задан дополнительный параметр «NumOp =K, N», где N — шаг, с которым наращивается номер операции, а K — номер первой операции. По умолчанию NumOp = 5, 5. Если задано NumOp = N, то K = 5. NumOp = 0 отменяет автоматическую нумерацию операций. В качестве номеров операций в этом случае используются значения, содержащиеся в поле **Номер операции** в таблице *Операции*. Следующий параметр StepMK = N изменяет количество пустых строк между операциями в маршрутной карте (МК) от 0 (нет пустых строк) до 9. Параметр «BAK» позволяет создавать копии карт (рис. 3.54).

Программа *kart_xls.exe* автоматически формирует карты эскизов. В соответствующие образцы форм, расположенные в каталоге *..\FORMA\.._XLS*, сначала заносится информация о наименовании, обозначении детали, затем программным способом (по технологии OLE) осуществляется вставка графических изображений, предварительно подготовленных в конструкторской САПР. Имена файлов эскизов хранятся в текущей технологии на уровне *Операции* в поле с именем **Файл эскиза** и таблице *Эскизы*.

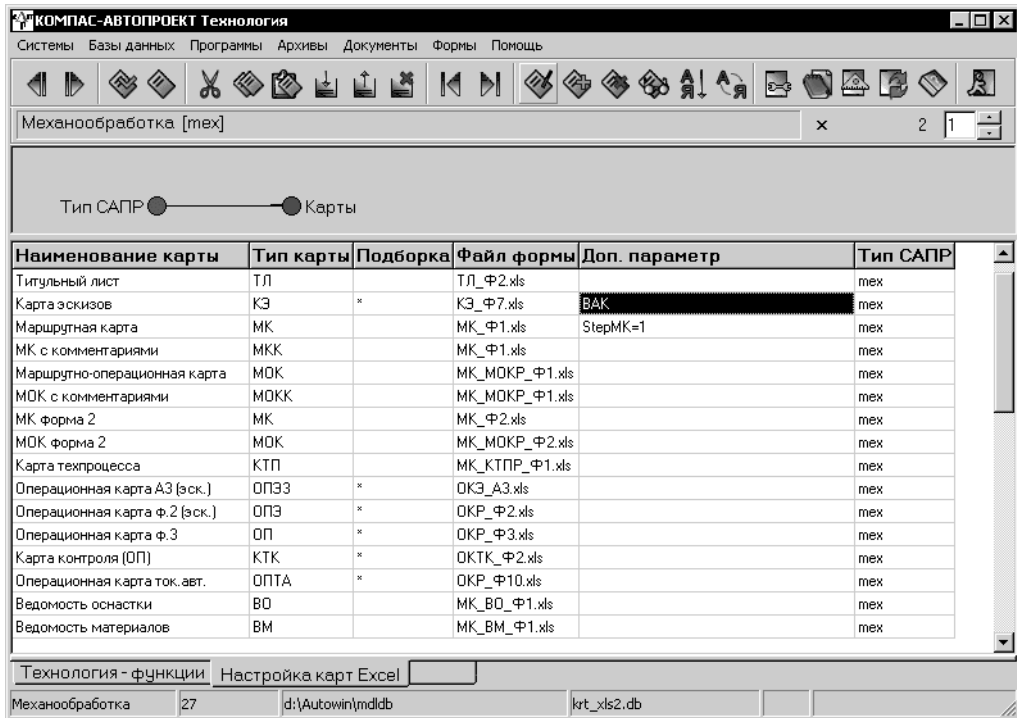


Рис. 3.54. Таблица настройки режимов формирования карт

Габаритные размеры карт, выводимые на печать, могут изменяться в зависимости от типа принтера. Для масштабирования карт в каждом файле образца (файл с расширением .xls), расположенного в каталоге `..\FORMA\..`, присутствуют два макроса, позволяющие изменять размеры карты по горизонтали и вертикали с шагом N, по умолчанию равным 0.1 (рис. 3.55). Для их запуска необходимо запустить MS Excel, загрузить файл образца карты, войти в режим **Макрос — Редактор** и запустить ту или иную процедуру нужное количество раз, после чего выйти с сохранением.

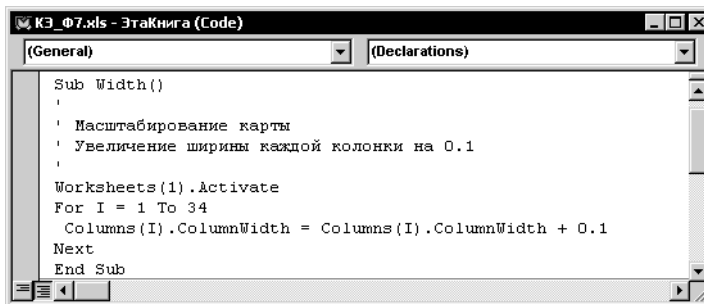


Рис. 3.55. Макрос масштабирования образцов карт

Настройку образцов технологических карт может производить администратор системы стандартными средствами MS Excel, редактируя образцы карт в каталоге `..\FORMA\xxx_XLS\`. Информация в карты переносится из файлов текущей технологии (ТТ) `det_xxx.db`, `op_xxx.db`, `per_xxx.db` и т.д. Шапка документа формируется на основе таблицы *Деталь*,

первый объект текущей технологии (файл `det_xxx.db`). Поля шапки разбиты на диапазоны, имена которых совпадают с именами полей таблицы *Деталь*. Можно изменять назва-

ния этих полей, удалять, вводить новые, внося при этом соответствующие изменения в имена диапазонов шапки документа.

Ввод информации о новой карте осуществляется из раздела основного меню **Базы данных**, режим **Настройки**, вызовом команды **Настройка карт** (рис. 3.56). Необходимо ввести новую строку, определив тип карты, ее наименование, имя физического файла, содержащего образец формы, и дополнительные параметры.

Каждая карта имеет свой тип, который отвечает за вызов той или иной процедуры заполнения документа.

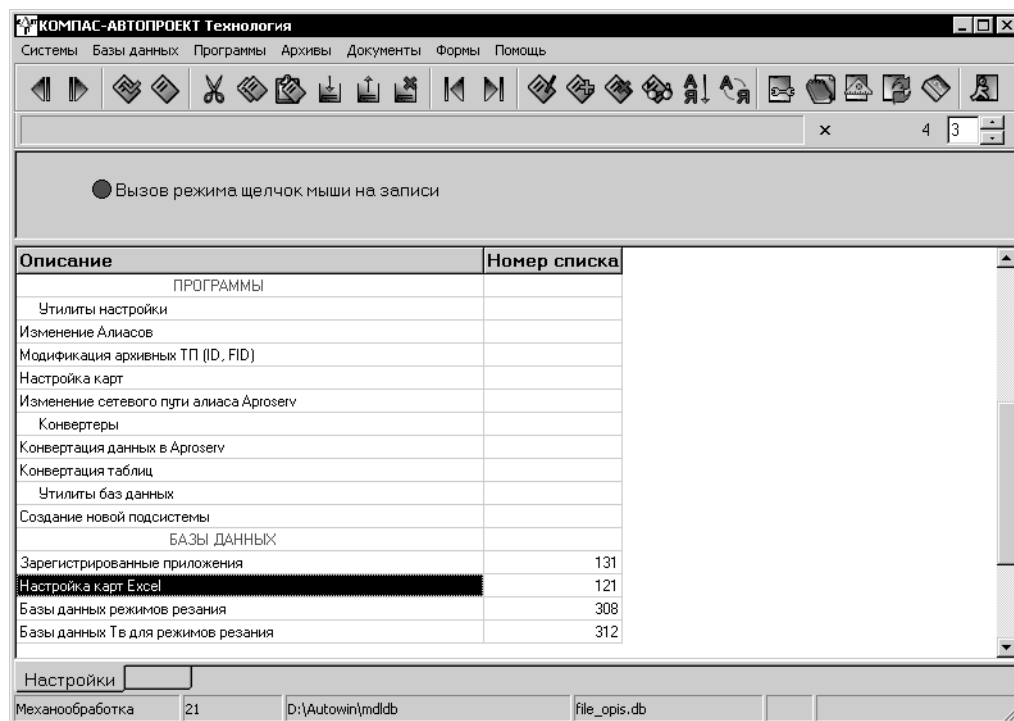


Рис. 3.56. Доступ к режиму **Настройка карт**

Тип **ТЛ** – титульный лист. Простейший, одностраничный тип карты, в который переносится информация только из таблицы *Деталь* текущей технологии. В файле формы, таблице Excel (*titl.xls*), расположен один лист, определенные поля которого объединены в диапазоны. Имена этих диапазонов совпадают с именами полей таблицы *Деталь*. Подразумеваются внутренние имена полей. Для их просмотра войдите в режим <F4> (редактирование записи) и перейдите на вкладку **Структура**. Внутренние имена полей перечислены в столбце **Имя поля** (рис. 3.57).

Тип **КЭ** – карта эскизов. Специальный тип карты, предназначенный для вставки графических объектов. В эту карту заносится информация из таблиц *Деталь*, *Операции* и *Эскизы* текущей технологии. На уровне *Операции* есть поле **Файл эскиза**, содержащее имя физического файла с графическим изображением. Если с операцией связано несколько эскизов, то они располагаются в таблице *Эскизы* последовательным списком. Процедура формирования КЭ для каждого эскиза формирует отдельную карту.

Редактирование записи

Данные Структура

Номер	Экранное имя поля	Имя поля	Тип поля	Длина
1	ID	ID	Integer	0
2	Файл документа	FILEDOC	String	250
3	Дата	Data	String	8
4	Разработал	Technolog	String	25
5	Обозначение изделия	Obozlzd	String	25
6	N чертежа детали	ObozDetal	String	25
7	Наименование детали	NameDet	String	45
8	Код детали	KodDet	String	25
9	Обозначения техдок.	ObozTD	String	20
10	Чистый вес (кг)	MassaDet	Float	0
11	Идентификатор материала	IDMater	Integer	0
12	Марка материала	MarkaMater	String	25
13	ГОСТ на материал	GostMater	String	20
14	Вид заготовки	Zagot	String	15
15	Сортамент	SizeZagot	String	30
16	ГОСТ на сортамент	GostZagot	String	20

Рис. 3.57. Имена полей таблицы **Деталь**

Microsoft Excel - МК_Ф1.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

75%

Arial Cyr 10 Ж К У

А1

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1

Разраб. АО "АСКОН"

Н.хонтр.

М01

М02

Код ЕВ МД ЕН Н.расх. КИМ Код загот. Профиль и размеры КД МЗ

Цех Уч. РМ Опер. Код, наименование операции Обозначение документа

Код, наименование, оборудования СМ Проф. Р УТ КР КОИД ЕН ОП Кат. Тип Тшт.

03

04

МК МКа Шаблоны

Готово

NUM

Рис. 3.58. Образец маршрутной карты

Тип **МК** – маршрутные карты (*МК_Ф1.xls*). Формируются на основе данных, расположенных в таблицах *Деталь* и *Операции*. Содержит три листа: **МК** — первый лист, **МКа** — лист

продолжения, Шаблоны — лист, содержащий структуру строк А и Б (для занесения данных об операции и оборудовании; подробнее об этом рассказано ниже).

Для формирования новой карты типа МК выполните следующие действия.

1. Запустите Excel и на первом листе стандартными средствами сформируйте карту (первый лист). Создайте необходимые столбцы и строки, вводите надписи, определите шрифт и т.д.
2. Скопируйте содержимое первого листа на второй лист (МКа). Сформируйте карту продолжения. Обязательным условием является неизменность состава и размерности столбцов первого и второго листов.
3. Задайте имена диапазонов ячеек следующим образом.
 - 3.1. Выделите все строки карты на первом листе и присвойте им имя диапазона «List» (рис. 3.59).

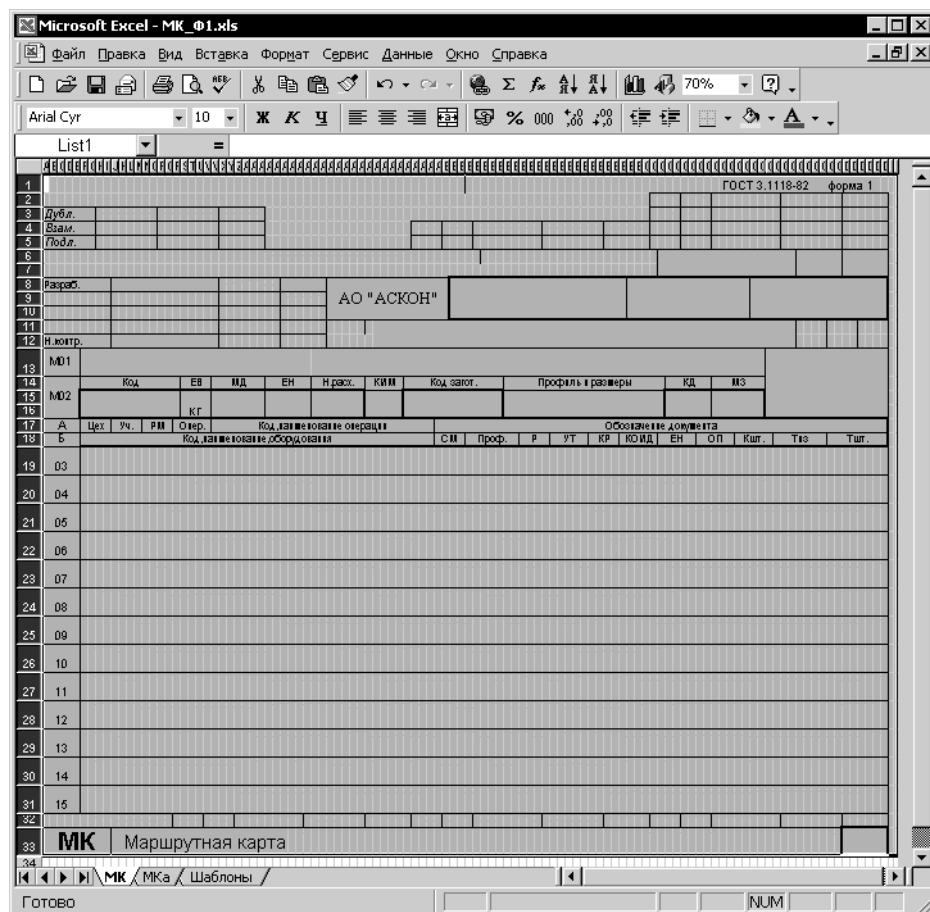


Рис. 3.59. Диапазон «List»

- 3.2. Выделите все строки второго листа и присвойте им имя диапазона «List2».

3.3. Выделите диапазон ячеек на первом листе (до границы карты), в котором будет располагаться текст технологического процесса, и присвойте ему имя «RabPole1» (рис. 3.60).

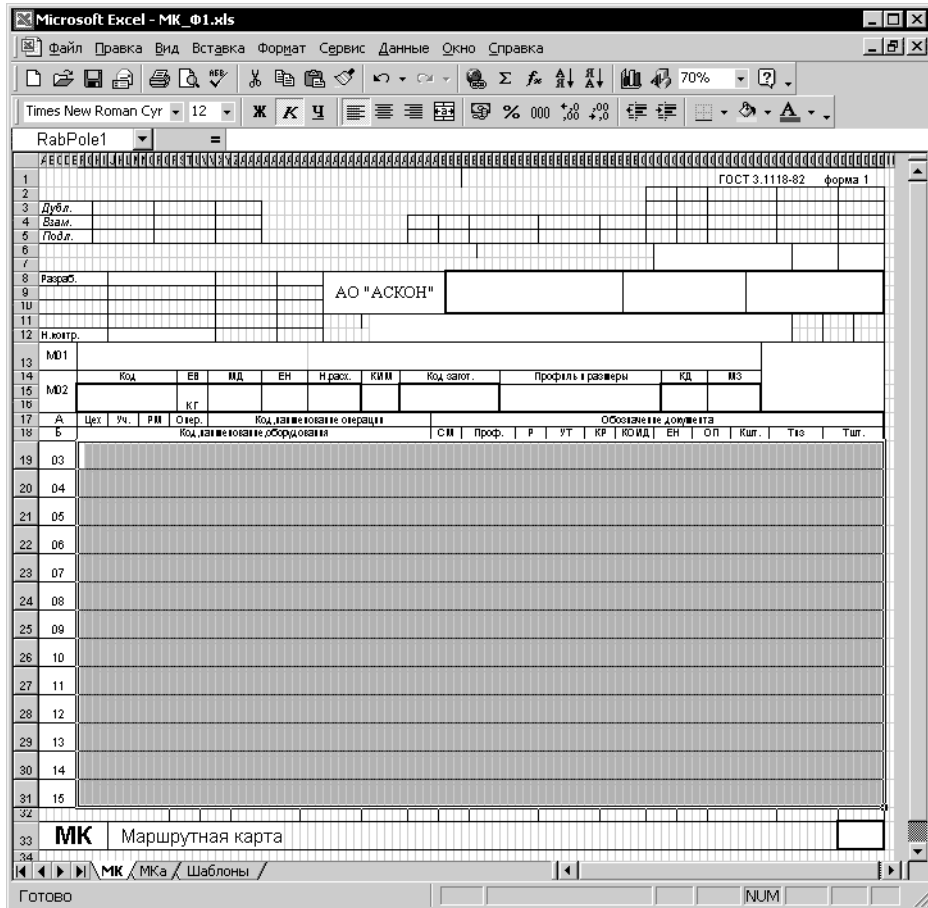


Рис. 3.60. Диапазон «RabPole1»

- 3.4. Выделите диапазон ячеек на втором листе, в котором будет располагаться текст технологического процесса, и присвойте ему имя «RabPole2».
- 3.5. На первом листе выделите первую строку области RabPole1 (до границы карты) и присвойте ей имя «Stroka11» (рис. 3.61).
- 3.6. Следующей строке присвойте имя «Stroka12» и т.д.
- 3.7. Каждому полю, содержащему номер перехода, присвойте имя диапазона «Tip11» (рис. 3.62), «Tip12», «Tip13» и т.д.

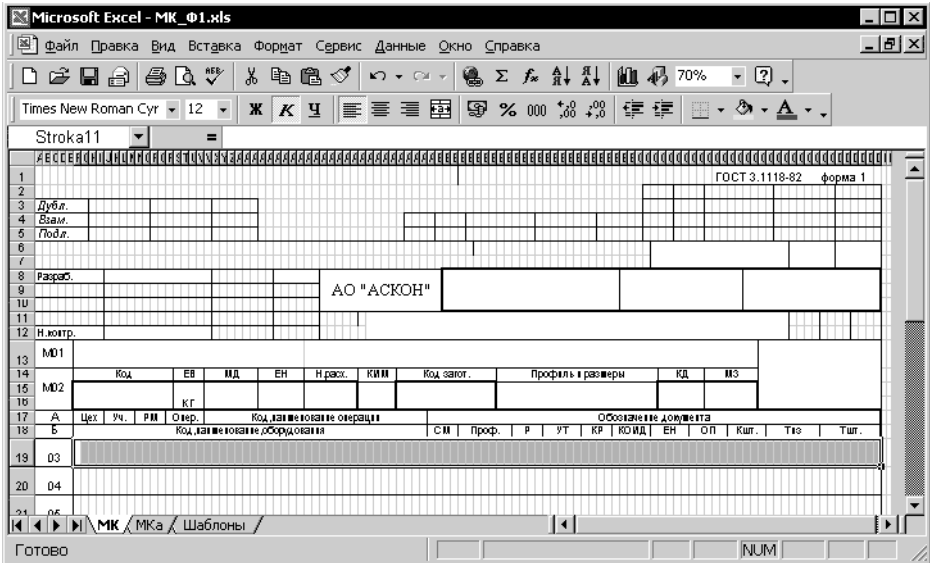


Рис. 3.61. Диапазон «Stroka11»

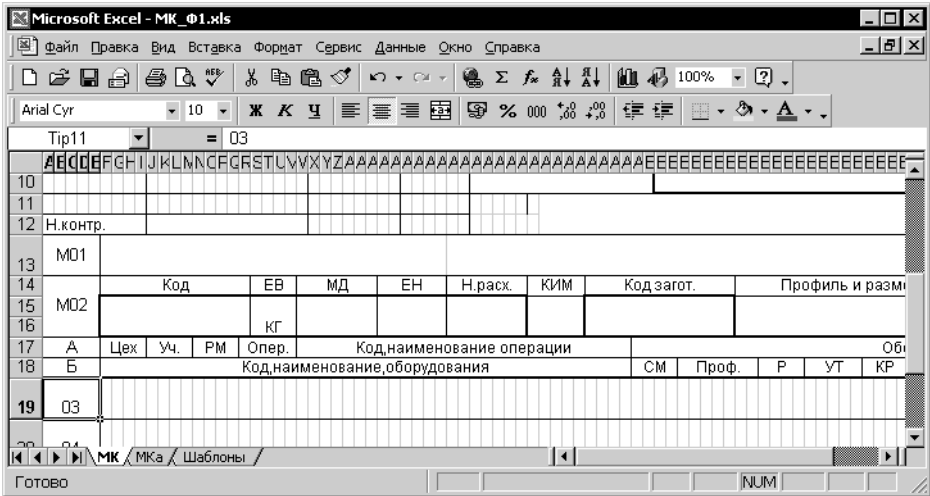


Рис. 3.62. Диапазон «Tip11»

4. На листе продолжения МКa сделайте то же самое: присвойте имена диапазонов «Stroka21», «Stroka22», «Stroka23»,... и «Tip21», «Tip22» (рис. 3.63), «Tip23» и т. д.

Шапка документа. В шапку заносятся значения полей с уровня *Деталь* текущей технологии. Выделите ячейки и присвойте им в качестве имени диапазона имя соответствующего поля из таблицы *Деталь* (рис. 3.64).



Для имен диапазонов необходимо использовать значения, содержащиеся в режиме редактирования записи <F4> на вкладке **Структура** в столбце **Имя поля** (рис. 3.57).

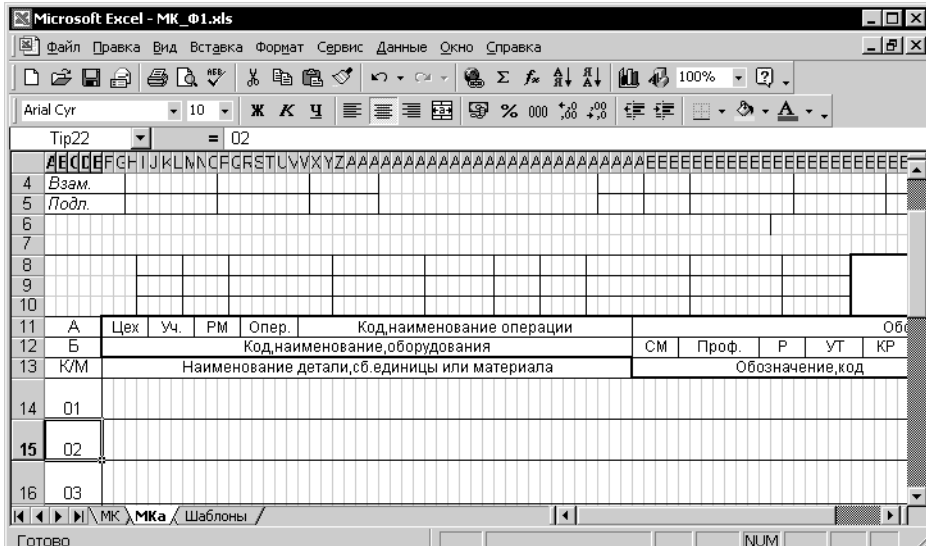


Рис. 3.63. Диапазон «Tip22»

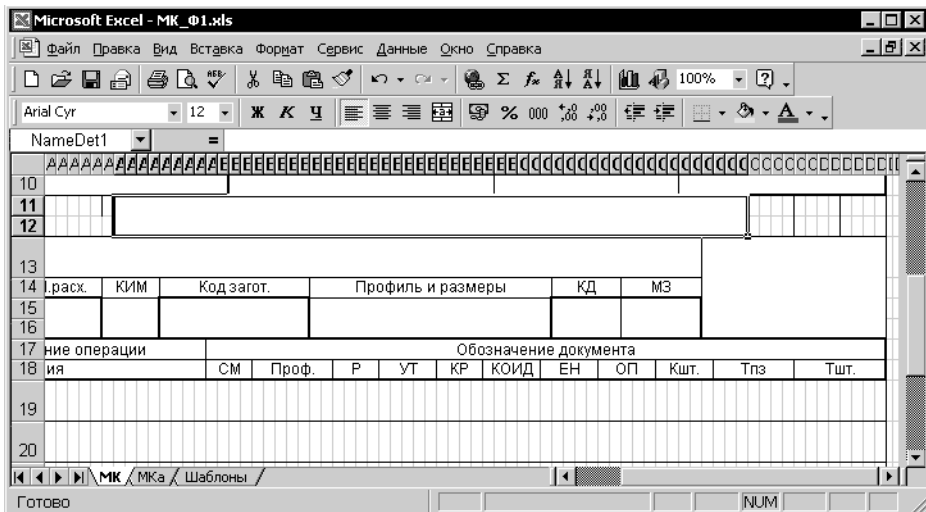


Рис. 3.64. Шапка документа

Так как одни и те же поля должны присутствовать на первом листе и листе продолжения, например, поле **Data**, а имена диапазонов дублировать нельзя, то на первом листе к именам добавляется цифра 1, а на втором — 2: **Data1**, **Data2**.

Текущий номер листа карты вставляется в ячейки с именем диапазона «NumList1» и «NumList2» на первом и втором листах соответственно. Общее число листов в карте вставляется в ячейки с именем диапазона «AllList1» и «AllList2».

Лист шаблонов. Строки карт (с именем «StrokaNN») имеют разную структуру. Так, имеется тип **A** — операции, **B** — оборудование, **O** — переходы, **T** — оснастка и т.д. Чтобы программа могла правильно расположить поля на этих строках, вводится третий лист «Шаблоны» (рис. 3.65). Он формируется в следующем порядке.

1. Создать третий лист.
2. Скопировать строку с первого листа на третий.

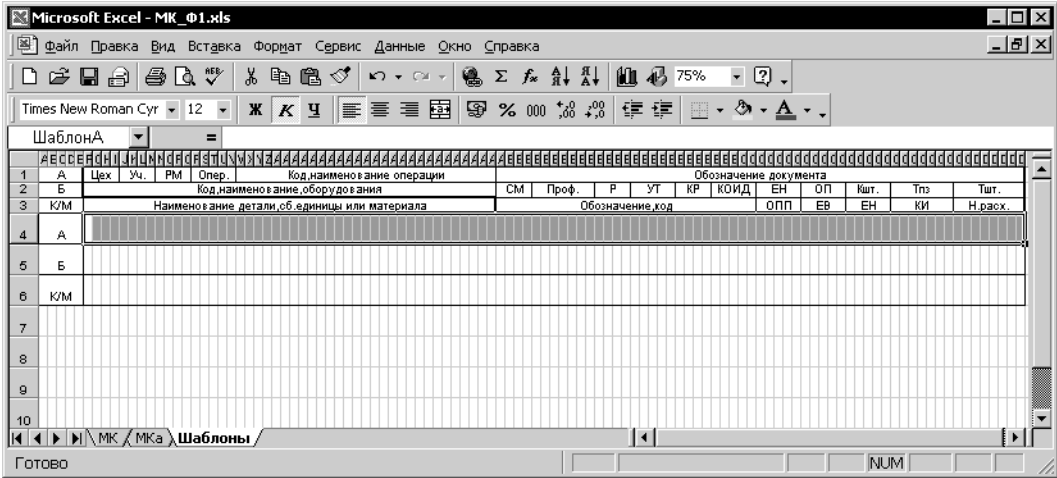


Рис. 3.65. Страница «Шаблоны»

3. Выделить диапазон (до границы карты) и присвоить ему имя «ШаблонА». Следующей строке присвоить имя «ШаблонБ».



Строке режимов резания присваивается имя «ШаблонР» для карт КТП и ОП, строке материалов — «ШаблонМ» для карт МОК, ОП, КТП.

4. Каждой колонке определенного шаблона присвоить имя соответствующего поля из таблицы *Операции* (рис. 3.66).

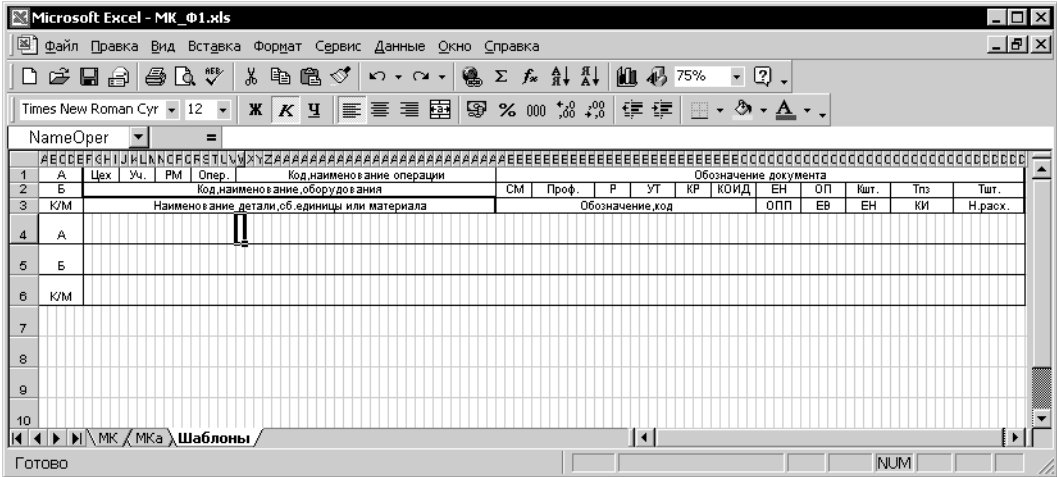


Рис. 3.66. Диапазон «NameOper»

Каждое такое поле должно иметь текстовый формат; ячейки, входящие в определенную колонку, не должны быть объединены.

Тип **МОК** (маршрутно-операционная карта). В документ данного типа переносится информация из таблиц *Деталь*, *Операции*, *Переходы*. Образцы форм карт данного типа идентичны картам типа **МК**. Для переходов и строк с типом **Т** не нужно создавать специальных шаблонов.

Тип **КТП** (карта технологического процесса) аналогичен типу **МОК**, но обладает механизмом заполнения строки режимов резания. Строка данного типа вносится в список шаблонов на третьем листе (рис. 3.67).

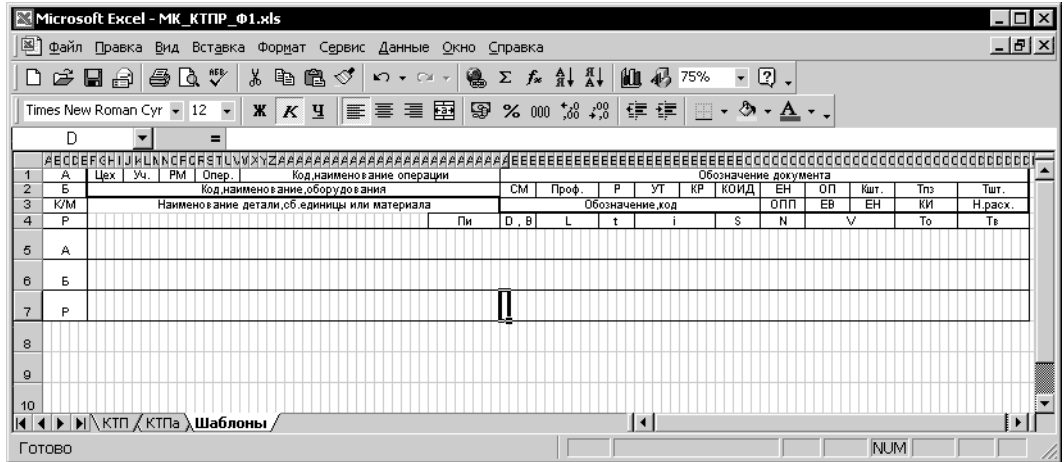


Рис. 3.67. Шаблон строки режимов резания

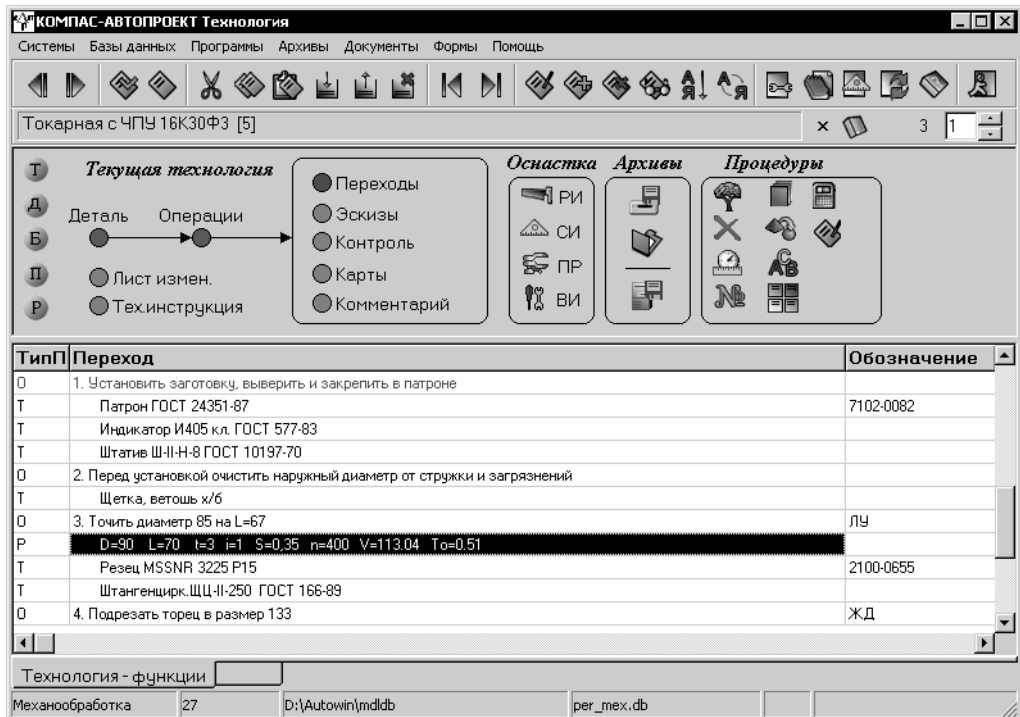


Рис. 3.68. Формат строки режимов резания в таблице «Переходы»

В текущем технологическом процессе в таблице *Переходы* информация о режимах резания записывается одной строкой, как показано на рис. 3.68.

Механизм разбора строки типа **Р** следующий. Каждому параметру $L=$, $D=$, $S=$,... поставлено в соответствие поле в строке «ШаблонР» с аналогичным именем диапазона L , D , t , S ,.... Программа *kart_xls.exe* делает разбор строки и расставляет значения по соответствующим полям в строке третьего листа «ШаблонР».

Тип **ОП** (операционная карта). Данный тип карты (рис. 3.69) позволяет сформировать операционные карты, но в отличие от типов **МК**, **МОК** и **КТП** не имеет шаблонов **А** и **Б** на третьем листе, т.к. все поля этих шаблонов: наименование операции, оборудования, цех, участок и т.д. располагаются в шапке карты.

Рис. 3.69. Образец формы операционной карты

Тип **ВО** (ведомость оснастки). В документ данного типа переносится информация из таблиц *Деталь*, *Операции*, *Переходы*. Из таблицы *Переходы* извлекаются только строки с типом **Т** — оснастка. Образцы форм карт данного типа идентичны картам типа **МОК**.

Тип **ВМ** (ведомость метариалов). В документ данного типа переносится информация из таблиц *Деталь*, *Операции*, *Переходы*. Из таблицы *Переходы* извлекаются только строки с типом **М** — материалы. Образцы форм карт данного типа идентичны картам типа **МОК**.

При модернизации существующих карт пользователь имеет возможность масштабировать карты, синхронно изменяя размеры первого, второго, третьего листов. Карты могут быть уже или шире в зависимости от типа принтера. Можно удалять и добавлять имена диапазонов в шапке документа, изменять границы диапазонов, шрифты и расположение данных в полях.

Процесс создания новых карт имеет следующие ограничения.

- ▼ Нельзя создавать новый тип карты, отличный от перечисленных типов.
- ▼ Нельзя произвольно удалять или добавлять новые листы.

- ▼ Структура всех листов формы (число и размер столбцов) должна быть идентична.
- ▼ Нельзя изменить алгоритм формирования текста технологического процесса: сначала формируется строка **А**, затем **Б**, **О**, **Т**, **М**.
- ▼ Удаление имен диапазонов в Excel следует производить только с помощью команды **Имя** из меню **Вставка**.

3.19. Программа настройки карт (TurneForm.exe)

Программа настройки карт *TuneForm.exe* запускается из основного меню КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, подсистема **Механообработка**, раздел **Базы данных — Настройки — режим Настройка карт**. Она позволяет выполнять следующие операции с картами.

- ▼ В автоматическом режиме изменять название предприятия в образцах технологических карт, расположенных в каталоге `..lutowin\Formal***_xls`.
- ▼ Изменять шрифт рабочего поля карт.
- ▼ Тестировать образцы карт, расположенные в каталоге `..lutowin\Forma`.

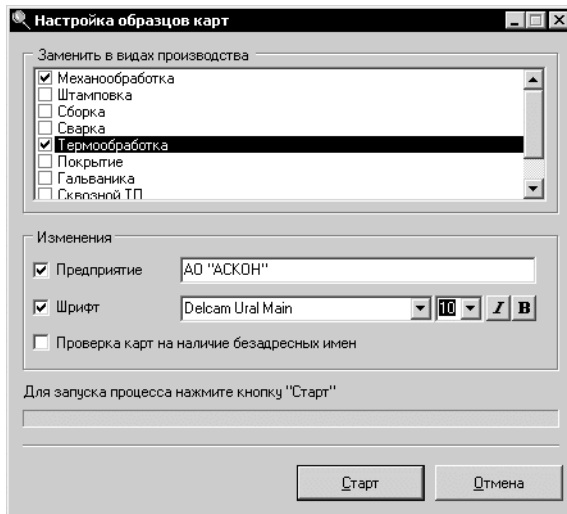


Рис. 3.70. Программа настройки карт

Чтобы изменить такие параметры форм карт, как имя предприятия и шрифт, выберите необходимые вид производства (либо нажмите комбинацию клавиш `<Ctrl> + <A>` для выделения всего списка) и включите опции **Имя предприятия** и **Шрифт**. В соответствующие полях введите новое имя предприятия и выберите шрифт (рис. 3.70).

Чтобы проверить образцы карт на наличие безадресных имен, включите опцию **Проверка карт на наличие безадресных имен**. Безадресное имя появляется в том случае, если удалена ячейка, которой было присвоено имя. Это имя сохраняется в списке имен карты, но не имеет физического адреса. Во время формирования карт при обращении по имени к таким ячейкам возникает ошибка. Если проверка включена, то

программа обнаруживает такие имена и автоматически удаляет их.



Перед тем как удалить ячейку при создании и редактировании карт, обязательно сначала удалите имя этой ячейки в списке имен (**Вставка – Имя – Присвоить – Удалить имя**).

Во время работы программа ведет журнал в файле `autowin\tuneform.log`, где Вы можете посмотреть все сделанные изменения.

3.20. Генератор отчетов

Для создания документов произвольной формы используется программа *rpt_xls.exe*, которая позволяет переносить данные из любой таблицы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (форматов .db, .dbf) в заранее подготовленную таблицу MS Excel (старт без параметров в разделе **Программы** основного меню системы). Такая таблица может иметь шапку документа, подвал, обрамление, границы полей, использовать различные шрифты для различных колонок.

Для правильной работы генератора отчетов необходимо выполнить следующие действия.

1. Создать или выбрать таблицу заголовка (формат db или dbf), данные из которой будут переноситься в шапку документа.
2. Создать или выбрать основную таблицу (формат db или dbf), на основе которой будет формироваться документ в MS Excel.
3. Создать образец документа в MS Excel, состоящий из трех частей, по следующим правилам.

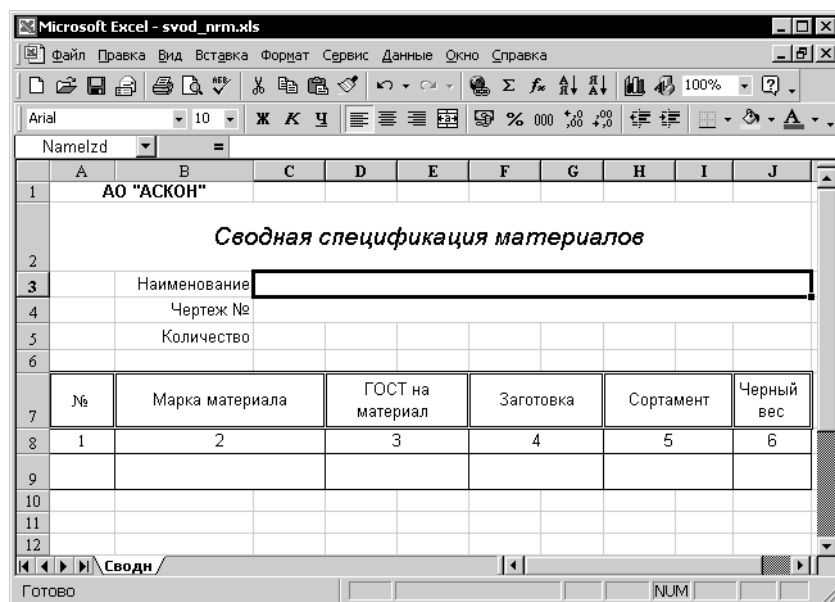


Рис. 3.71. Образец формы сводной спецификации материалов

Шапка документа. В ней могут содержаться постоянные надписи (название предприятия, документа, колонок и т.п.) и переменные строки, которые необходимо связать с соответствующими полями таблицы заголовка. Для этого следует средствами MS Excel выделить диапазон полей в шапке и присвоить ему имя определенного поля из таблицы заголовка (имя поля, которое задано в BDE), например, как на рис. 3.71.

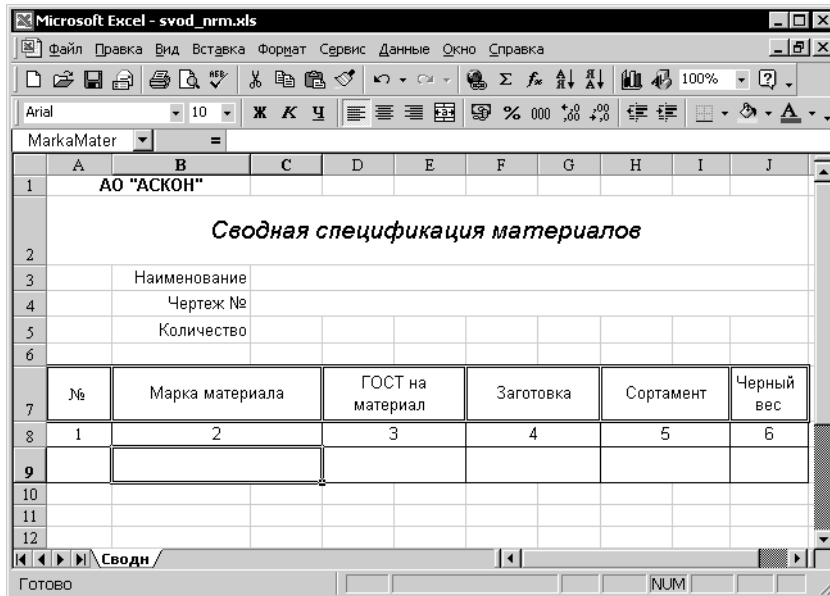


Рис. 3.72. Диапазон «MarkaMater»

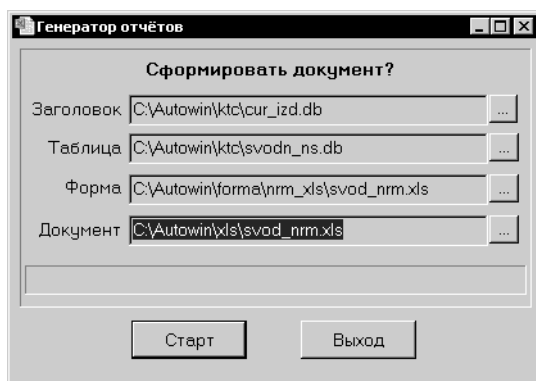
Запись документа. Располагается ниже шапки и содержит поля, объединенные в диапазоны, имена которых идентичны именам полей основной таблицы (рис. 3.72). Для того, чтобы программа *rpt_xls.exe* могла идентифицировать эту область документа, ее необходимо объединить в диапазон и присвоить ему имя «Шаблон». Если требуется, чтобы одна из колонок содержала номер строки, ей нужно присвоить имя «NumStr».

Подвал. Обычно содержит фамилии и должности лиц, подписывающих документ. В эту часть документа данные могут попадать из таблицы заголовка.

Вызов и настройку программы *rpt_xls.exe* пользователь может производить самостоятельно.

При старте модуля *rpt_xls.exe* ему передаются следующие параметры:

- ▼ Алиас (alias) каталога баз данных, в котором находятся основная и вспомогательная таблицы.
- ▼ Путь и имя файла образца документа. Можно указать полный путь (*C:\autowin\format\rpt_xls\xxx.xls*) или приращение к корневому каталогу (*\format\rpt_xls\xxx.xls*).
- ▼ Путь к каталогу, в который должен быть помещен сформированный документ (полный — *c:\autowin\xls* или приращение к корневому каталогу — *\xls*)
- ▼ Имя файла, содержащего таблицу заголовка. Месторасположение файла задает алиас (первый параметр).
- ▼ Имя файла основной таблицы.

Рис. 3.73. Программа **Генератор отчетов**

Программа *rpt_xls.exe* выводит на экран форму, в которой отображаются переданные ей параметры (рис. 3.73). Перед запуском процесса формирования документа пользователь может изменить каждый из этих параметров. Генератор отчетов используется в следующих режимах.

- ▼ Операционная ведомость в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, раздел **Программы**.
- ▼ Замена в архиве в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации, раздел **Архивы**.
- ▼ Замена структур ТП в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации, раздел **Архивы**.

3.21. Администрирование режима формирования сводных отчетов

Администрирование режима формирования сводных отчетов происходит следующим образом. В каталоге базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации регистрируется список, основным компонентом которого является объект, ссылающийся на хранимую процедуру SQL-сервера.

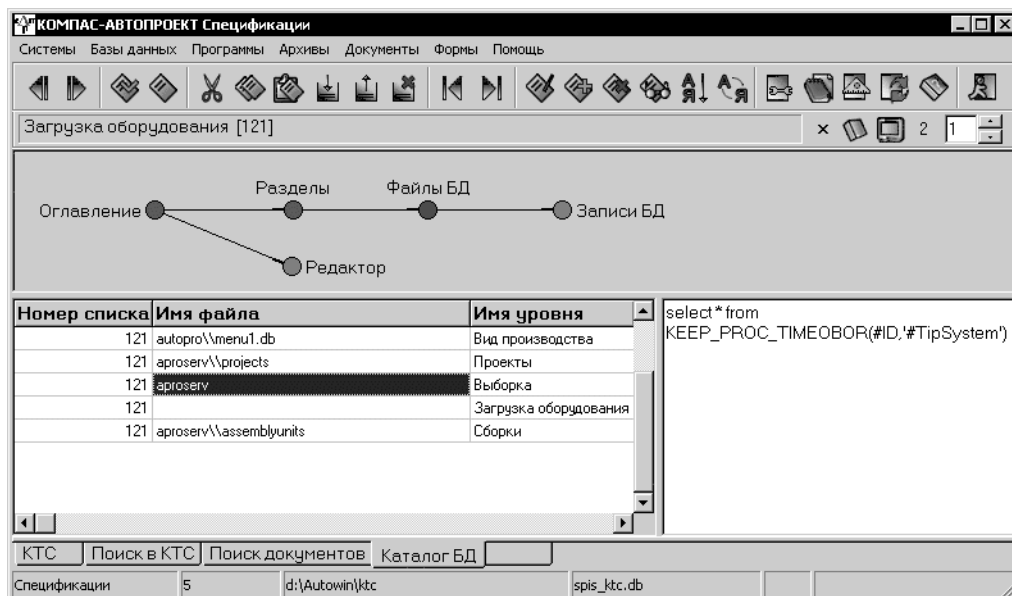


Рис. 3.74. Подключение хранимой процедуры, определяющей суммарную загрузку оборудования

На рис. 3.74 показан пример SQL-запроса, обращающегося к хранимой процедуре KEEP_PROC_TIMEOBOR (SELECT * FROM KEEP_PROC_TIMEOBOR(#ID, '#TipSystem') —

определение суммарной загрузки оборудования). Параметры ID и TipSystem, передаваемые хранимой процедуре, извлекаются из таблиц *autoprol\menu1.db* и *aproserv\projects* и определяют соответственно вид производства и уникальный номер изделия. В структуре данных таблиц эти поля отмечены символом «+» в колонке **Q** (рис. 3.75).

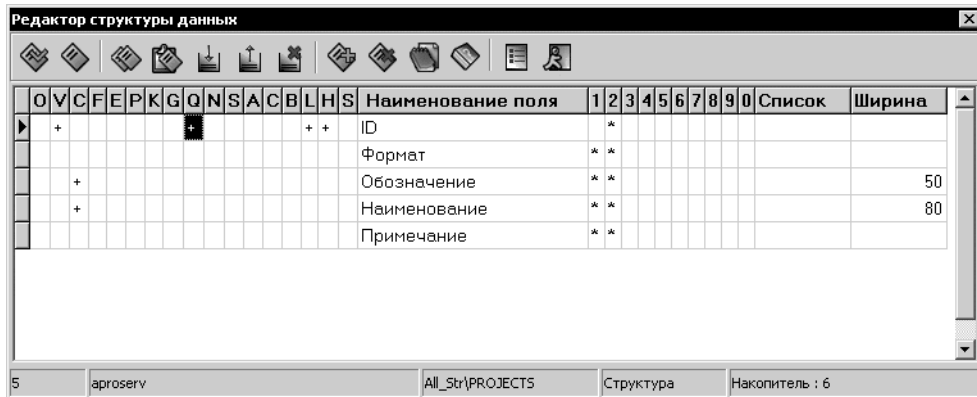


Рис. 3.75. Назначение полей для динамического формирования SQL-запроса

При движении по схеме навигации от объекта к объекту все поля, отмеченные символом «+» в колонке **Q**, накапливаются в специальном массиве. При обращении к хранимой процедуре *KEEP_PROC_TIMEOBOR* происходит поиск переменных ID и TipSystem в этом массиве и подстановка их значений в SQL-запрос. Хранимая процедура возвращает не редактируемый набор данных, отображаемый в текущей таблице КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.

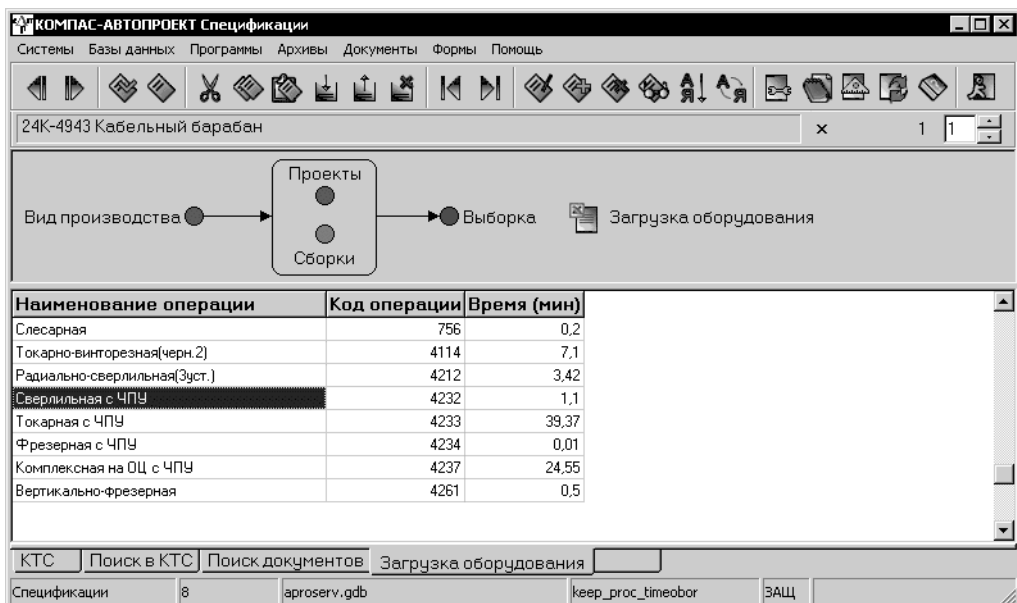


Рис. 3.76. Режим **Загрузка оборудования**

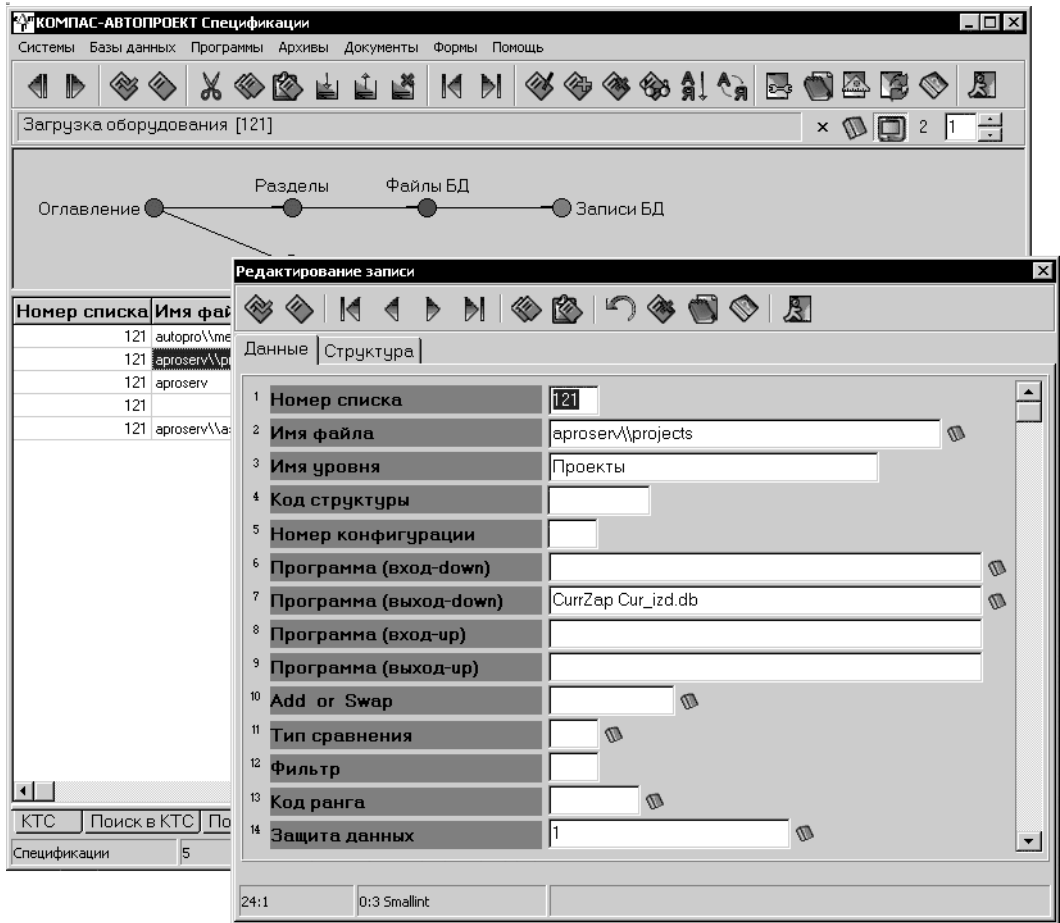
Данная таблица является виртуальной, но для нее может и должна быть создана структура данных (режим <F3>). Следующий объект схемы — *Загрузка оборудования* (рис. 3.76) — осуществляет запуск процедуры ядра системы UniReport, отвечающей за формирование документов в MS Excel. Данный объект зарегистрирован в списке каталога баз данных как показано на рис. 3.77.

Рис. 3.77. Подключение универсального генератора отчетов **UniReport**

Строка «UniReport keep_proc_timeobor forma\rpt_xls\zagr.xls xls\zagr.xls autoktc cur_izd.db Загрузка оборудования» в поле **Программы...** отвечает за вызов процедуры ядра системы UniReport, которая извлекает данные из текущей таблицы и переносит их в заранее подготовленную форму MS Excel. Передаваемые UniReport параметры следующие.

- ▼ keep_proc_timeobor — имя хранимой процедуры.
- ▼ forma\rpt_xls\zagr.xls — путь и имя файла формы документа.
- ▼ xls\zagr.xls — путь и имя файла сформированного документа.
- ▼ autoktc — псевдоним (alias) каталога, содержащего таблицу заголовка.
- ▼ cur_izd.db — имя таблицы заголовка.
- ▼ Загрузка оборудования — имя окна.

Путь к форме и документу может быть полным или приращением к текущему каталогу. Таблица заголовка содержит информацию, размещаемую в шапке документа. Файл *cur_izd.db* создается при переходе от объекта *Проекты* к объекту, осуществляющему доступ к хранимой процедуре (рис. 3.78).

Рис. 3.78. Сохранение данных о текущем изделии в таблице **cur_izd.db**

3.22. Генератор сводных ведомостей

Генератор сводных ведомостей предназначен для создания различного рода ведомостей и отчетов, имеющих регулярную несложную структуру. Исходными данными является либо таблица данных, либо данные, полученные при помощи SQL запроса. Каждая ведомость состоит из двух листов: первого листа и листа продолжения.

3.22.1. Создание формы

Форма для ведомости создается в табличном редакторе Microsoft Excel. Создавать форму лучше всего по шаблону *autowin\formalrpt_xls\repshbl.xls*, поставляющемуся вместе с программой КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Создание формы для ведомости осуществляется в два этапа: 1) создание листов, 2) создание шаблона.

Для создания листов требуется открыть файл *repshbl.xls* и сохранить его под именем нужной ведомости.

Repshbl.xls состоит из двух рабочих листов (Worksheets) (не путать с листами отчета): на первом находится листы отчета, на втором — шаблоны. Каждая строка листа отчета должна быть соответствующим образом поименована: на первом листе строки должны именоваться «STR1x», где x — номер строки на листе (рис. 3.79), а на втором — «STR2x». В файле шаблона отчета *repshbl.xls* строкам уже присвоены имена.

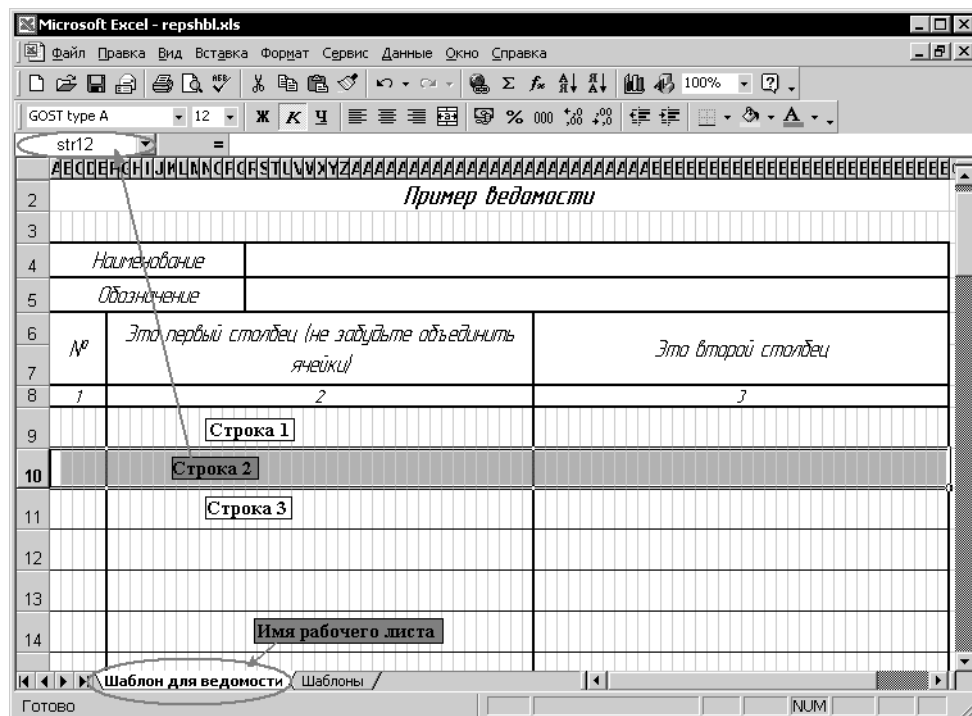


Рис. 3.79. Образец универсальной формы

С помощью кнопки **Границы** нужно определить количество и размер требуемых столбцов, как на первом, так и на втором листе. При необходимости в ведомости может предоставляться номер текущей страницы и общее число страниц. Для этого на первом листе нужно определить диапазон с именем *NumList1*, а на втором — *NumList2*. Для проставления общего числа страниц на первом листе следует определить диапазон *AllList*.

После определения столбцов ведомости можно приступать к созданию заголовка. Имена ячеек заголовка должны совпадать с соответствующими именами полей таблицы. При формировании отчета эти ячейки будут заполнены данными из таблицы (рис. 3.80).

Второй рабочий лист в форме предназначен для создания шаблона заполнения ведомости. Проще всего создавать шаблон копированием с листа формы. Для этого требуется перейти на первый рабочий лист, выделить любую строку *STR1x* или *STR2x*, скопировать ее в буфер (**Правка – Копировать**), перейти на лист шаблона и нажать кнопку **Вставить**. Имена полей в шаблоне также должны соответствовать именам полей в таблице базы данных.

Затем в соответствии с требованиями отчета ячейке в каждом столбце присваивается имя, которое соответствует имени столбца в таблице базы данных (рис. 3.81).

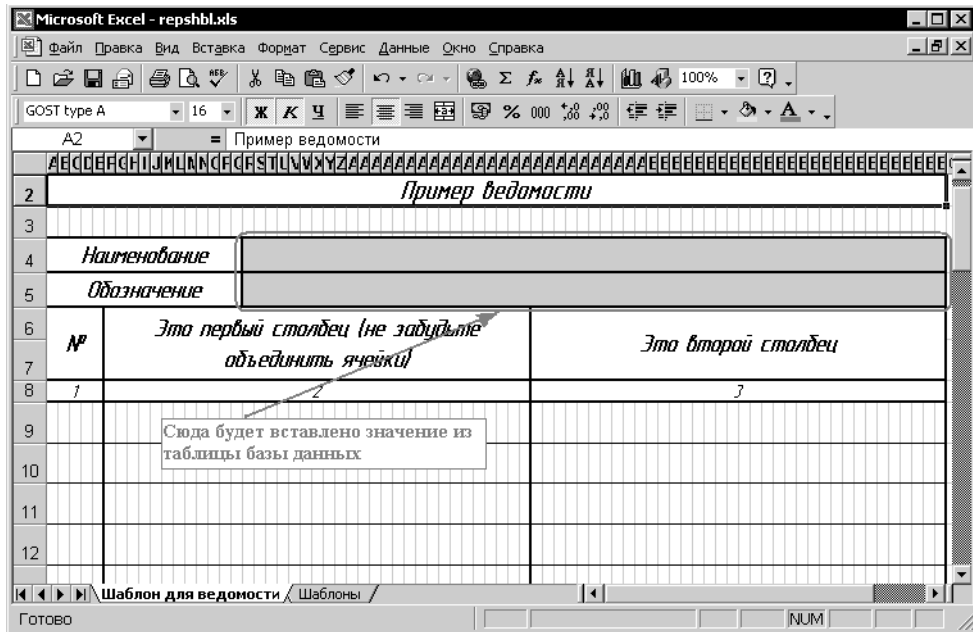


Рис. 3.80. Заголовок формы

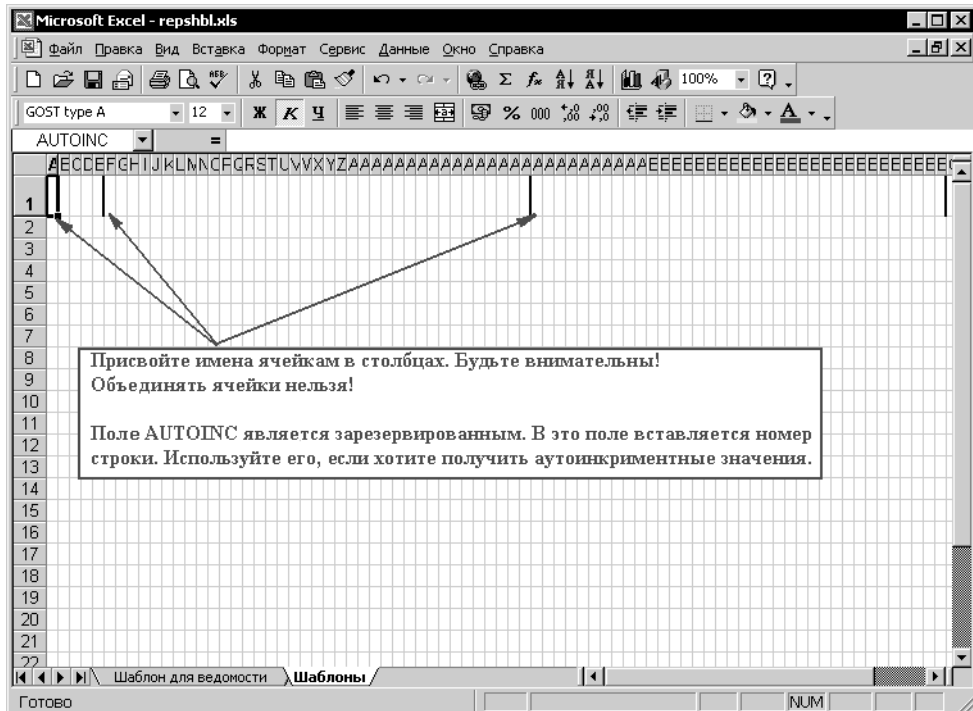


Рис. 3.81. Страница «Шаблоны»

Имя «AUTOINC» зарезервировано. В ячейку, названную «AUTOINC», вставляется номер текущей строки. При формировании номер автоматически увеличивается на единицу.

Запуск формирования осуществляется вызовом процедуры UniReport в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Подключение этой процедуры показано на рис. 3.82

Рис. 3.82. Подключение процедуры **UniReport**

Параметры вызова:

- ▼ таблица ведомости,
- ▼ абсолютный или относительный путь к форме,
- ▼ абсолютный или относительный путь к файлу результата,
- ▼ алиас для таблицы заголовка,
- ▼ имя таблицы заголовка,
- ▼ имя формируемого отчета.

Пример вызова процедуры формирования сводной ведомости материалов:

UniReport KEEP_PROC_SVODVEDMATER D:\AUTOWIN\FORMA\RPT_XLS\VEDMAT.XLS
D:\AUTOWIN\TP\RPT_XLS\VEDMAT.XLS AUTOKTC currzap.db Ведомость материалов

Microsoft Excel - vedmatzag.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

GOST type A 12 Ж К Ч Сортировка по убыванию

BJ38

Сводная ведомость материалов

№	Марка материала	ГОСТ на материал	Заготовка	Сортмент	Черный вес
1	2	3	4	5	6
1	Сталь 3		020*20	Квадрат	1,1
2	Сталь 20		034	Круг	0,32
3	Сталь 45		050	Круг	11,8
4	ВСт.3пс5		056	Круг	2,2
5	Сталь 45		080	Круг	5
6	Сталь 65Г		080	Круг	1,12
7	Сталь 3		120	Круг	2,2

ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Готово

Рис. 3.83. Образец заполнения формы

В таблице 3.1 приведены ошибки, появление которых возможно на различных этапах генерации сводных ведомостей, описаны наиболее вероятные причины возникновения каждой из них, а также даны рекомендации по их устранению.

Табл. 3.1. Ошибки, возникающие при генерации сводных ведомостей

№	Описание	Причины возникновения	Пути исправления
01	Невозможно осуществить соединение с SQL-сервером.	SQL-сервер не запущен, либо ошибка в сети. Максимальное количество соединений с SQL-сервером превысило количество лицензий.	Проверьте число соединений и доступ к серверу.
02	Невозможно осуществить выборку данных.	Используемая база данных не содержит требуемых хранимых процедур. Ошибка доступа к SQL-серверу.	Убедитесь, что Вы используете требуемую базу данных.
03	Нет данных для формирования.	Отсутствуют данные для формирования отчета. Отсутствует, либо неправильно задана хранимая процедура.	При отсутствии данных формирование отчета невозможно.

Табл. 3.1. Ошибки, возникающие при генерации сводных ведомостей (продолжение)

№	Описание	Причины возникновения	Пути исправления
04	Ошибка копирования (в скобках дано описание системной ошибки Windows).	Отсутствует файл или путь, указанные для формирования отчета. Файлы заняты другими приложениями (например, Excel). Системные ошибки копирования.	Убедитесь в наличии файла формы и правильности путей. Закройте приложения, использующие файлы формы и отчета. Смотрите описание системной ошибки Windows.
05	Невозможно осуществить соединение с Microsoft Excel.	Не установлена программа Microsoft Excel. Программа Microsoft Excel уже загружена.	Установите программу Microsoft Excel версии 97 или выше. Закройте все активные приложения Microsoft Excel, предварительно сохранив данные, и запустите формирование отчета снова.
06	Неправильный формат xls-файла.	Формат файла формы не соответствует формату рабочей книги Excel. При открытии формы произошел сбой.	Убедитесь, что файл формы соответствует формату Excel, загрузив его в приложение Excel. Повторите формирование отчета.
07	Ошибка доступа к листам рабочей книги.	Форма отчета не соответствует требованиям.	Проверьте файл формы. Используйте формы, поставляемые с дистрибутивом КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.
08	Ошибка доступа к шаблону.	Форма отчета не соответствует требованиям.	Используйте формы, поставляемые с дистрибутивом КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.
09	Невозможно выделить память. Возможно, ошибка в шаблоне.	Форма отчета не соответствует требованиям.	Проверьте файл формы. Используйте формы, поставляемые с дистрибутивом КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.
10	Невозможно осуществить выборку данных.	Используемая база данных не содержит требуемых хранимых процедур. Ошибка доступа к SQL-серверу.	Убедитесь, что Вы используете требуемую базу данных.

3.23. Конвертация баз данных в INTERBASE

Программа *ConvertPX.exe* (рис. 3.84), расположенная в каталоге *Utils*, предназначена для конвертации данных из таблиц формата Paradox в InterBase (в файл *aproserv.gdb* с алиасом «aproserv»). Из выбранного каталога копируются файлы с расширением DB, STR и OGL.

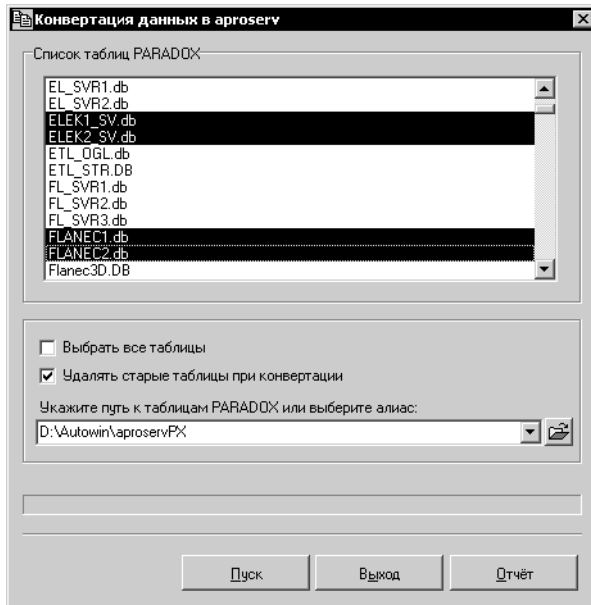


Рис. 3.84. Программа конвертации данных в aproserv.gdb

Для работы программы необходимо создать в BDE алиас «aproserv», типа InterBase, указав следующие параметры:

- ▼ SERVER NAME — путь к файлу *.gdb,
- ▼ LANGDRIVER — тип кодировки Pdox ANSI Cyrillic.

После старта программы необходимо указать путь к таблицам PARADOX. Из предложенного списка выбрать таблицы, которые нужно конвертировать в InterBase. Нажать кнопку **Пуск**. Выбранные таблицы копируются в файл с расширением gdb, на который ссылается алиас «aproserv».

Если вместе с файлом *.db находились соответствующие ему файлы *.str и *.ogl, то данные из них будут перенесены в таблицы ALL_STR и ALL_OGL соответственно.

Каждая запись таблицы в базе данных InterBase должна иметь поле ID с уникальным значением. Программа *ConvertPX.exe*

создает генератор и триггер для автоматического наращивания значения поля ID.

3.24. Синхронизация структур технологий

В процессе эксплуатации системы может возникнуть необходимость внесения изменений в структуру таблиц технологии (добавление или удаление одного или нескольких полей). Первоначально необходимо внести необходимые изменения в таблицы, входящие в состав текущего технологического процесса (ТП). Для того чтобы привести в соответствие новую структуру ТП со структурой наработанных, архивных ТП, необходимо запустить программу синхронизации (*arx_sync.exe*). В системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации обратиться к разделу **Архивы**, загрузить режим **Замена структур арх.ТП**. Затем установить курсор на требуемую запись и запустить процедуру синхронизации (рис. 3.85) двойным щелчком мыши или нажатием клавиши <F12>.

В системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технологии обратиться к разделу **Архивы** и с помощью режимов **Замена структур типовых ТП** и **Замена структур локальных ТП** произвести аналогичную замену для типовых и временных технологических процессов.

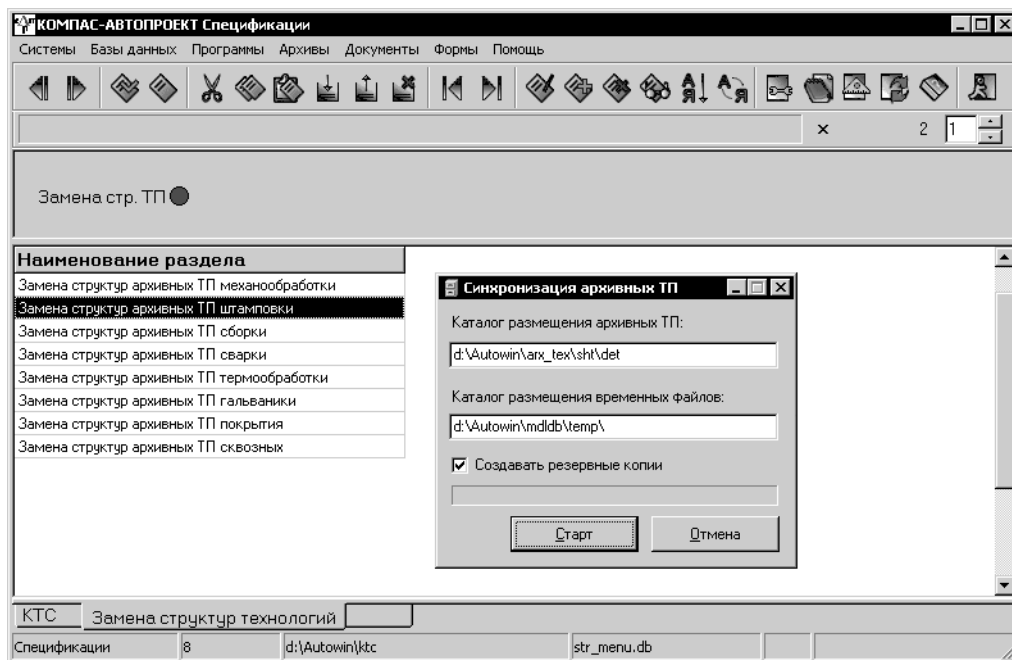


Рис. 3.85. Синхронизация структур архивных технологий

3.25. Перестроение трехмерных моделей по табличным данным

По таблице типоразмеров детали в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ в режиме on-line можно перестраивать трехмерную модель в КОМПАС-3D с помощью API-функций системы КОМПАС.

Для реализации данного режима добавлены две новые функции ядра системы: *KompasOpen* и *KompasRebuild*, которые соответственно открывают и перестраивают трехмерную модель в КОМПАС-3D (рис. 3.86). Данный режим реализован в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, подсистема **Механообработка**, раздел **Архивы** основного меню, режим **Архив 3D-моделей**.

В деморолик, находящийся в каталоге *ScreenCam* на дистрибутивном диске КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, включен новый фрагмент, демонстрирующий работу данного режима. Для просмотра ролика запустите программу *autodem.exe*, в левой части появившегося диалога раскройте раздел **Графика** и выберите в нем нужный фрагмент.

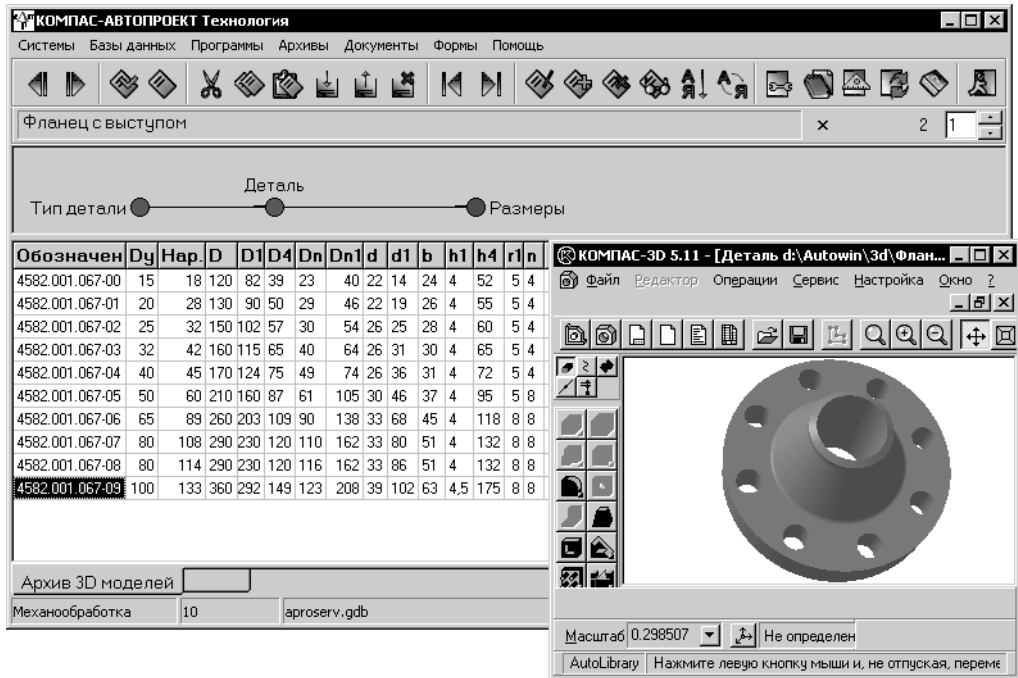


Рис. 3.86. Перестроение трехмерной модели по табличным данным

3.26. Организация вычислений по формулам

Для реализации вычислений по формулам, задаваемым пользователем, в состав системы включены два специальных модуля: *autocalc.exe* и *autostr.exe*. Они вычисляют значение выражения, заданного в виде строки в поле таблицы данных. Модуль *autocalc.exe* предназначен для вычисления значения математического выражения и использует определяемые пользователем переменные величины и набор стандартных математических функций. Модуль *autostr.exe* предназначен для вычисления значения строкового выражения.

3.26.1. Вычисление математических выражений

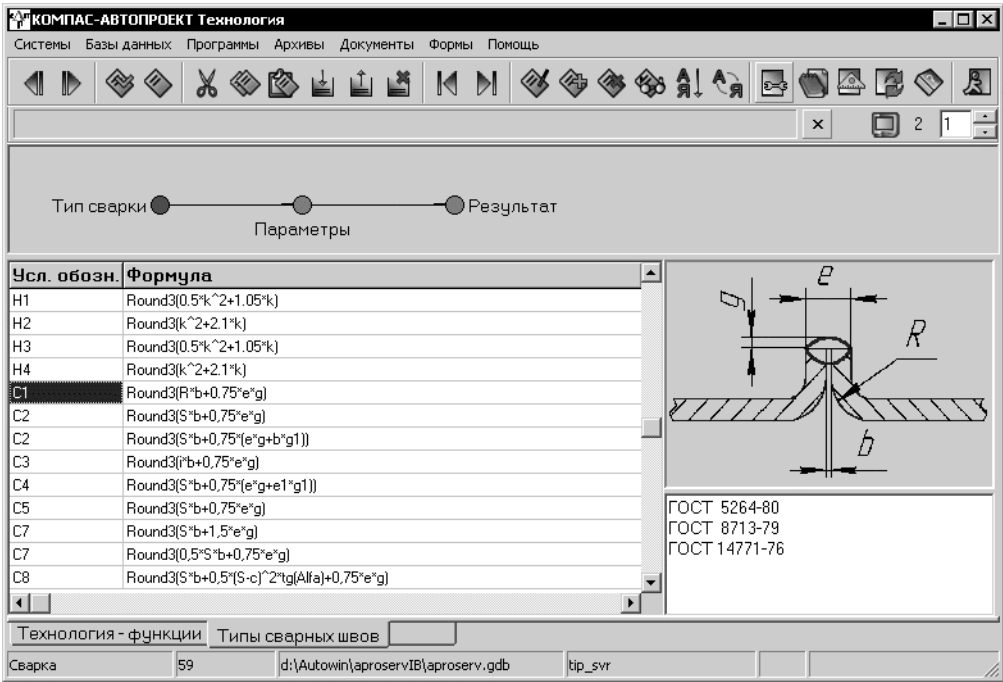


Рис. 3.87. Расчет площади сварного шва

Переменные

Имена переменных должны состоять из символов латинского алфавита. В именах переменных допускается использование цифровых символов, но первым символом имени обязательно должна быть буква. Например, правильными именами являются «a», «BC», «A23», «coeff2»; неправильными – «коэфф2», «5uz», «err-\$12». Имена переменных не должны совпадать с именами функций и констант, определенных в модуле расчета. Для задания значений переменных, фигурирующих в формуле, необходимо иметь табличный файл, имена полей которого должны совпадать с именами используемых переменных. Тип полей, которые будут содержать значения переменных, должен быть числовым (*Number*, *Short* и т.д.). Кроме того, при описании структуры данных этого файла, необходимо указать, что значения этих полей являются параметрами SQL-запроса (установить символ «+» на пересечении экранного имени поля и колонки **Q**). Задавать значения переменных можно в нескольких таблицах, в том числе и в таблицах, содержащих собственно выражение и результат его вычисления.

Подвыражения и списки переменных

Для управления последовательностью вычислений и передачи параметров функциям используются подвыражения. Они заключены в круглые скобки. Для подстановки значения переменной, описываемой двумерной таблицей, используются списки переменных, заключенные в фигурные скобки. В качестве примера использования списка рассмот-

рим вычисление значения выражения $(a+b)*k$, где k — коэффициент. Этот коэффициент зависит от ряда параметров; его значения представлены в следующей таблице.

Оборудование	Диаметр заготовки		
	<10	10...50	>50
Гильотина	1,003	1,015	1,2
Механическая пила	1,025	1,038	1,08
Газорезка	1,03	1,05	1,1

В данном случае коэффициент k описывается в виде трех переменных $k1$, $k2$ и $k3$, значения которых представляют собой наборы значений коэффициента k для условий «Диаметр заготовки <10», «Диаметр заготовки от 10 до 50» и «Диаметр заготовки >50». Эти три переменные и представляют собой список переменных, а выражение приобретает вид $(a+b)*\{k1, k2, k3\}$. При вычислении этого выражения пользователь выбирает из таблицы то значение коэффициента, которое ему нужно, а модуль расчета во время вычислений подставляет это значение вместо списка переменных.

Операторы

Модуль расчета реализует вычисление четырех арифметических операций и возведение в степень (+, -, *, /, ^). Значение выражения вычисляется слева направо в следующем порядке:

1. Вычисляются подвыражения внутри скобок.
2. Вычисляются значения функций.
3. Производится возведение в степень.
4. Производятся мультипликативные операции (умножение и деление).
5. Производятся аддитивные операции (сложение и вычитание).

Функции и константы

Модуль предоставляет доступ к единственной константе с именем « π », которая возвращает значение π . Функции, которые могут использоваться в модуле расчетов, приведены в таблице 3.2.

Табл. 3.2. Функции, используемые в модуле расчетов

Функция	Обозначение	Результат
Синус	sin	Возвращает синус аргумента
Косинус	cos	Возвращает косинус аргумента
Тангенс	tg	Возвращает тангенс аргумента
Котангенс	ctg	Возвращает котангенс аргумента

Табл. 3.2. Функции, используемые в модуле расчетов (продолжение)

Функция	Обозначение	Результат
Арксинус	arcsin	Возвращает арксинус аргумента в диапазоне от -90 до +90 градусов
Арккосинус	arccos	Возвращает арккосинус аргумента в диапазоне от 0 до 180 градусов
Арктангенс	arctg	Возвращает арктангенс аргумента
Гиперболический синус	sh	Возвращает гиперболический синус аргумента
Гиперболический косинус	ch	Возвращает гиперболический косинус аргумента
Гиперболический тангенс	th	Возвращает гиперболический тангенс аргумента
Гиперболический арксинус	arcsh	Возвращает гиперболический арксинус аргумента
Гиперболический арккосинус	arcch	Возвращает гиперболический арккосинус аргумента
Гиперболический арктангенс	arcth	Возвращает гиперболический арктангенс аргумента
Экспонента	exp	Возвращает экспоненту, возведенную в степень аргумента
Натуральный логарифм	ln	Возвращает натуральный логарифм аргумента
Десятичный логарифм	lg	Возвращает логарифм аргумента по основанию 10
Абсолютное значение	abs	Возвращает абсолютное значение (модуль) аргумента
Округление до целого	round0	Возвращает аргумент, округленный до целого числа
Округление до десятых	round1	Возвращает аргумент, округленный до десятых
Округление до сотых	round2	Возвращает аргумент, округленный до сотых
Округление до тысячных	round3	Возвращает аргумент, округленный до тысячных

Табл. 3.2. Функции, используемые в модуле расчетов (продолжение)

Функция	Обозначение	Результат
Рadiany	rad	Преобразует аргумент, выраженный в градусах, в радианы
Градусы	grd	Преобразует аргумент, выраженный в радианах, в градусы

Как аргументом для тригонометрических функций, так и результатом вычисления обратных тригонометрических функций является значение угла, выраженное в градусах. При указании имени функции в выражении допускается использование как прописных, так и строчных букв.

Выражение

Выражение представляет собой строку символов, являющуюся значением поля табличного файла. Так же как и для полей, содержащих значения переменных, при описании структуры данных этого файла, необходимо указать, что значения этого поля является параметром SQL-запроса (установить символ «+» на пересечении экранного имени поля и столбца **Q**). В качестве примера можно привести выражение, использующееся для вычисления площади поперечного сечения наплавленного металла сварного шва Т7, выполненного по ГОСТ 5264-80, ГОСТ 14771-76: $Round3(s*b+0.5*(s-c)^2*tg(Alfa) + 0.75*e*g+0.5*k1^2+1.05*k1)$. Результат вычисления выражения сохраняется в указанном поле табличного файла при запуске модуля. Тип этого поля должен быть числовым. Если в таблице сохранения результата имеется более одной записи, результат сохраняется в первую из них.

Ключи запуска модуля расчетов

Пример запуска модуля для расчета параметров шва сварного соединения:

```
autocalc.exe autopro tip_svr.db FOR_SW autopro rez_svr.db Res
```

Ключи, использованные в примере, описаны в таблице 3.3.

Табл. 3.3. Ключи запуска модуля расчетов

Значение ключа	Описание
autopro	Алиас БД текущих табличных файлов используемой системы (для АВТОПРОЕКТ-СПЕЦИФИКАЦИИ – autoktc, для АВТОПРОЕКТ-ТЕХНОЛОГИЯ – autopro).
tip_svr.db	Имя файла, содержащего выражение.
FOR_SW	Имя поля, в котором находится выражение.
autopro	Алиас БД, в которой находится файл сохранения результата. Таблица, содержащая результат вычисления, не может находиться в серверной БД argoserv, т.к. результат вычисления должен быть уникальным для каждого пользователя, работающего с системой.

Табл. 3.3. Ключи запуска модуля расчетов (продолжение)

Значение ключа	Описание
rez_svr.db	Имя табличного файла сохранения результата.
Res	Имя поля, в котором сохраняется результат вычислений.

3.26.2. Вычисление строковых выражений

Выражение

Необходимость вычисления строковых выражений возникает, когда нужно сформировать строку символов, часть которых является переменной величиной. Это может понадобиться, например, при формировании различных кодов, когда составляющие код части выбираются из различных справочников. Выражение представляет собой строку символов, заключенную в квадратные скобки, являющуюся значением поля табличного файла. Так же как и для математических выражений, строковые выражения могут содержать переменные, а при описании структуры данных файла со строковым выражением необходимо указать, что значения поля выражения является параметром SQL-запроса (ввести символ «+» на пересечении экранного имени поля и столбца **Q**).

Переменные

Требования к переменным строкового выражения точно такие же, как для математического выражения.

Константы

Если строковое выражение содержит наборы символов, не изменяющиеся в процессе вычисления, то их необходимо заключать в двойные кавычки. Например, имеется выражение для формирования строки наименования сверла для указания не только ГОСТа типоразмера, но и диаметра сверла, используемого в разрабатываемом техпроцессе:

```
["Сверло BK8 d="+DS+"ГОСТ 17273-71"]
```

В этом выражении наборы символов «Сверло BK8 d=» и «ГОСТ 17273-71» являются константами, а DS – переменной, значение которой будет извлекаться из таблицы типоразмера. Результатом вычисления данного выражения при DS=1,7 будет строка «Сверло BK8 d=1,7 ГОСТ 17273-71».

Операторы

Для строкового выражения может быть применен только оператор «+», определяющий сложение наборов символов.

Параметры запуска модуля расчетов

Параметры запуска модуля *autostr.exe* полностью совпадают с параметрами запуска модуля *autocalc.exe*.

3.27. Стыковка с внешними системами управления документооборотом (PDM)

- ▼ При совместной работе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ и PDM необходимость ведения КТС в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ отпадает. В этом случае архивные технологические процессы будут храниться в файловой среде системы управления документами.
- ▼ Для перемещения текущей технологии в архив и извлечения ранее написанного техпроцесса из архива используется специальный вариант архиватора технологий (программа *arx_pdm.exe*).
- ▼ При использовании PDM работа с архивными технологиями не отличается от аналогичной работы с модулем КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификации.
- ▼ До начала использования связки PDM — КОМПАС-АВТОПРОЕКТ необходимо произвести ряд настроек, которые описаны ниже.

3.27.1. Регистрация нового типа файлов в Windows

Регистрацию новых типов файлов необходимо произвести для всех используемых в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ технологических переделов. Для этого выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Пуск** и последовательно вызовите команды **Настройка – Свойства папки – Типы файлов – Новый тип**.
2. Для регистрации файлов в поле **Описание** введите наименование технологического передела, например, «Технология мехобработки». В поле **Расширение** введите сокращенное наименование технологического передела латинскими буквами (для мехобработки — «mex», для штамповки — «sht», для сборки — «sbr» и т.д.).
3. Нажмите кнопку **Создать**.
4. В поле **Действие** введите «open», в поле **Приложение, выполняющее действие** — «c:\autowin\arx_pdm.exe».
5. Нажмите кнопки **ОК, Закрывать, Закрывать**.

3.27.2. Создание файла шаблона для системы PDM

Создание шаблонов также необходимо произвести для всех используемых в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ технологических переделов. Для этого выполните следующие действия.

1. Скопируйте любой файл технологического процесса нужного передела из каталога размещения архивных техпроцессов этого передела (для мехобработки — *\arx_tex\mex\def*) каталога системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, например, *c:\autowin\arx_tex\mex\def\165_00007_mex1.zip*, в другой каталог, например, *c:\aaa*.
2. Измените расширение скопированного файла на сокращенное наименование технологического передела (mex, sht, sbr и т.д.).
В том случае, если при настройке системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ не изменялись структуры данных, описывающих технологический процесс, можно использовать набор шаблонов, поставляемых в составе системы. Эти шаблоны находятся в подкаталоге *\PDMs\Шаблоны технологий* каталога КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

3.27.3. Регистрация нового обработчика в системе PDM

Регистрацию обработчиков необходимо произвести для всех используемых в КОМПАС-АВТОПРОЕКТ технологических переделов. Порядок регистрации обработчиков для разных PDM-систем различен. Ниже приводится последовательность операций для системы КОМПАС-МЕНЕДЖЕР.

1. Выберите команду **Конфигурация системы** из меню **Администратор**.
2. Нажмите кнопку **Добавить**.

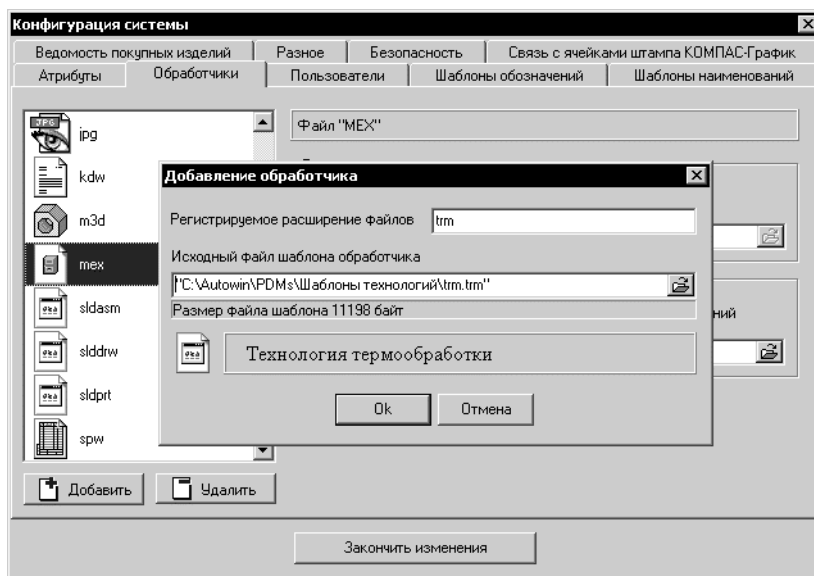


Рис. 3.88. Регистрация шаблона технологии в системе КОМПАС-МЕНЕДЖЕР

3. В поле **Регистрируемое расширение файлов** введите сокращенное наименование технологического передела (mex, sht, sbr и т.д.), в поле **Исходный файл шаблона обработчика** укажите имя и путь к предварительно созданному файлу шаблона с регистрируемым расширением (рис. 3.88).
4. Нажмите кнопки **Да** и **Закончить изменения**.
5. Теперь в КОМПАС-МЕНЕДЖЕР можно регистрировать документы, содержащие технологические процессы, разработанные в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Для этого в КОМПАС-МЕНЕДЖЕР выберите элемент конструкции, перейдите на закладку ТД, и из контекстного меню вызовите команду **Создать**.
6. Выберите нужный тип технологического документа из списка, при необходимости откорректируйте имя документа и нажмите кнопку **Создать** (рис. 3.89). КОМПАС-МЕНЕДЖЕР регистрирует новый документ, который будет храниться в его файловой структуре.

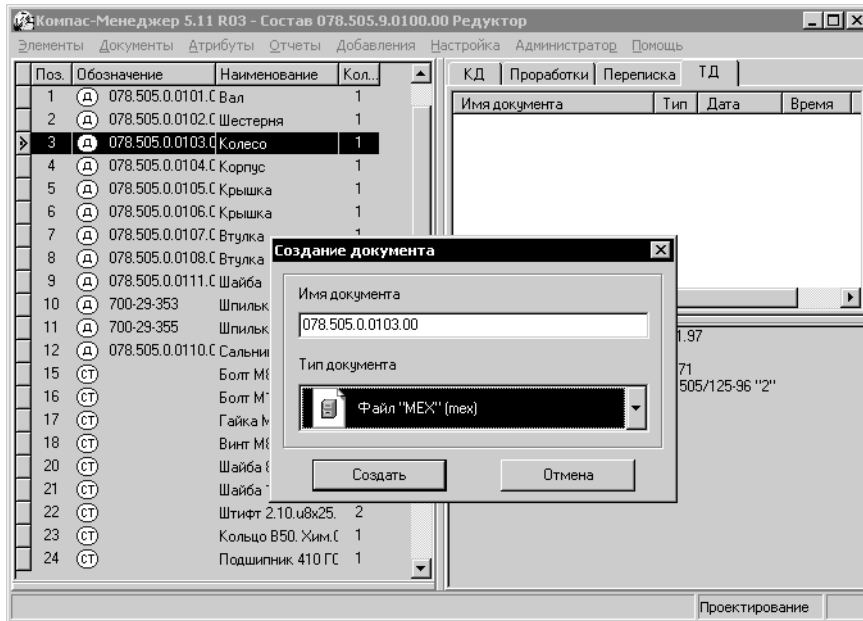


Рис. 3.89. Регистрация технологического процесса на механообработку

3.27.4. Настройка КОМПАС-АВТОПРОЕКТ для использования установленной на компьютере системы PDM

Для обеспечения доступа к архивным техпроцессам напрямую из модуля КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технологии необходимо выполнить ряд дополнительных настроек в следующем порядке.

1. Находясь в технологическом переделе **Механообработка**, из меню **Базы данных** выберите пункт **Все базы данных**.
2. В разделе **Настройка системы** выберите список **Настройка провайдера доступа к PDM** с номером 304 и перейдите на уровень ниже (нажмите клавишу <F12>).
3. Выберите пункт **Выбор провайдера доступа к системе управления документами** и нажмите клавишу <F12>. Запустится программный модуль, анализирующий наличие на компьютере PDM и провайдеров доступа к ним.

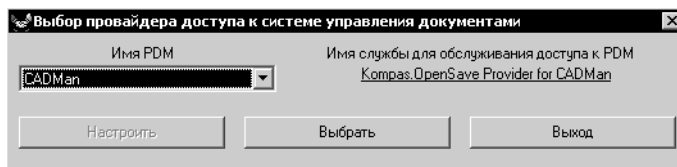


Рис. 3.90. Выбор системы PDM

4. В поле **Имя PDM** выберите нужную систему PDM и нажмите кнопку **Выбрать** (рис. 3.90).

5. Для настройки механизма синхронизации атрибутов элемента конструкции, к которому относится технологический документ с данными по детали (сборочной единице) в ТТ

КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, выберите пункт **Настройка соответствия атрибутов системы управления документами и КОМПАС-АВТОПРОЕКТ** и нажмите клавишу <F12>.

- Для каждого из используемых технологических переделов укажите, какие именно атрибуты элемента конструкции PDM будут соответствовать полям таблицы на уровне *Деталь* ТТ КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Значение «1» в поле **Получить** определяет, что при загрузке техпроцесса из архива в текущую технологию значение указанного атрибута будет записано в соответствующее поле уровня *Деталь* КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

Значение «1» в поле **Изменить** определяет, что при сохранении техпроцесса в архиве значение указанного поля уровня *Деталь* КОМПАС-АВТОПРОЕКТ будет записано в виде значения соответствующего атрибута элемента конструкции PDM, к которому относится сохраняемый документ (при условии, что пользователь имеет права на изменение атрибутов элементов конструкции).

- Для передачи ТП из архива в текущую или дублирующую технологию модуля КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология или сохранения разработанного техпроцесса в структуре PDM запустите обработчик технологических документов из-под PDM (выбрав документ и дважды кликнув по нему мышью (рис. 3.91)) или выберите команду **Сохранить ТП (Загрузить ТП)** из меню **Программы** модуля КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технологии.

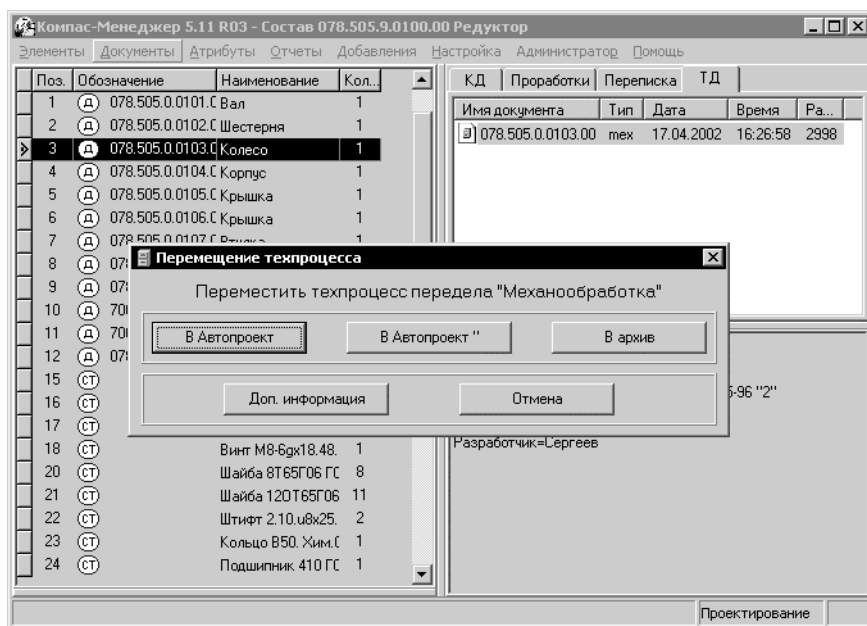


Рис. 3.91. Извлечение технологии из системы КОМПАС-МЕНЕДЖЕР в систему КОМПАС-АВТОПРОЕКТ