

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И.Вавилова

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В НАУКЕ И
ПРОИЗВОДСТВЕ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки
**Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных
ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров**

Саратов 2016

Специализированное программное обеспечение в науке и производстве наземных транспортно-технологических машин: методические указания по выполнению лабораторных работ для направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы / Сост.: А.В. Русинов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – 22 с.

Методические указания по выполнению лабораторных работ «Специализированное программное обеспечение в науке и производстве наземных транспортно-технологических машин» составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначен для студентов направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы..

© Русинов А.В., 2016
©ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Познакомиться с возможностями и организацией САПР ТП «КОМПАС-Автопроект».
2. Научиться запускать в работу «КОМПАС-Автопроект» и изучить рабочее пространство системы.
3. Ознакомиться с назначением функциональных клавиш.
4. Научиться создавать проект в системе, регистрировать его, вызывать в рабочее пространство и корректировать.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с назначением и возможностями САПР ТП «КОМПАС-Автопроект».
2. Ознакомиться с интерфейсом системы.
3. Создать проект в системе САПР ТП «КОМПАС-Автопроект».

3. ВОЗМОЖНОСТИ И НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

КОМПАС-Автопроект

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 технологического процесса-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.

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 трех уровневая 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 технологического процесса, ведомость оснастки, материалов и другие документы, соответствующие ГОСТ. В образцы карт пользователи могут вносить изменения. Документы формируются в среде MS Excel. Помимо чисто текстовых документов система позволяет автоматически сформировать карты эскизов,

включающие графические изображения, выполненные в системе КОМПАС-ГРАФИК 6.0.

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 (АВТОПРОЕКТ-технология),
- ведение состава изделия (АВТОПРОЕКТ-спецификация),
- 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 конструкторски-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 ил и 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.

4. РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО СИСТЕМЫ

Как уже было сказано ранее, система автоматизированного проектирования технологий КОМПАС-АВТОПРОЕКТ состоит из двух подсистем: КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация (AutoKTC) и КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (AutoPRO).

Основными значениями подсистемы **AutoKTC** является ведение конструкторско технологических спецификаций изделий и организация хранения разработанных документов.

Основными значениями подсистемы **AutoPRO** является проектирование технологических процессов и формирование комплекта технологической документации.

Взаимосвязь подсистем организована следующим образом. В AutoKTC хранится информация о составе изделия и технологических процессах, разработанных на детали и сборочные единицы. AutoKTC осуществляет доступ к требуемому техпроцессу через процедуру "Архиватор технологий", которая извлекает нужный техпроцесс из архива и переносит его в подсистему AutoPRO. Распакованная технология становится текущей в AutoPRO и доступной для просмотра и редактирования. Обратная процедура заключается в том, что "Архиватор технологий", запускаемый из AutoPRO, возвращает отредактированный техпроцесс на прежнее место. Если требуется сохранить текущую технологию для другой детали или сборочной единицы, то запуск архиватора производится из AutoKTC.

Окно любой из подсистем КОМПАС-АВТОПРОЕКТ содержит следующие компоненты (см. рис. 4.1):

1. Заголовок окна;
2. Строка меню;
3. Панель управления;
4. Панель заголовков;
5. Схема навигации;
6. Рабочее поле;
7. Панель закладок;
8. Информационная панель (имя, каталог текущей базы данных).

Строка меню содержит разделы:

1. Системы - выбор требуемой системы автоматизированного проектирования;
2. Базы Данных (БД) - информационные массивы (оперативные БД);
3. Программы — процедуры формирования комплекта технологической документации и пользовательские программы;
4. Архивы - архивы типовых технологий;
5. Документы - просмотр документов различных форматов;
6. Формы - просмотр и редактирование шаблонов технологических карт.

В каждый из разделов основного меню можно вносить изменения.

Вся информация, необходимая технологу при проектировании технологических процессов, хранится в **базе данных** системы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. К этой информации относятся данные по составу изделия, операциям, переходам, оборудованию, инструменту, приспособлениям и многое другое. Спроектированные технологические процессы также сохраняются в базе данных (БД).

База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ являются **реляционного типа**. Реляционной называется база данных, в которой все данные, доступные пользователю, организованы в виде таблиц, а все операции над данными сводятся к операциям над этими таблицами.

База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ условно состоят из нескольких разделов, каждый из которых объединяют близкие по назначению таблицы. Для простоты эти группы таблиц также называют базами данных.

Рабочее поле системы - область светлого фона, расположенная в средней части формы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ. Она представляет собой многостраничный блокнот, содержащий таблицу данных и закладки, находящиеся в нижней части формы. 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 остаётся 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 из раздела "Базы данных" основного меню курсором выбрать требуемый информаци-

онный массив. Страницы блокнота можно закрывать, нажав кнопку [x], расположенную в левой верхней части формы, с подсказкой "Заккрыть текущую страницу".

Режимы обработки записей таблицы позволяют просматривать записи, корректировать содержимое полей, копировать, удалять записи по одной и блоками.

Основные управляющие клавиши (полный список находится в документации — "Основное окно системы"):

<PgUp>, <PgDn>, <стрелки> - подвод курсора к требуемой записи / ячейке;

<Ctrl> + <PgUp>, <PgDn> - курсор на первую / последнюю запись таблицы;

<Ctrl> + <+> - выделение всех строк (желтым цветом).

<Ctrl> + <-> - снять выделение всех строк (желтым цветом).

<F1> - краткая помощь по работе с системой;

<F3> - просмотр, ввод, редактирование структуры записи;

<F4> - редактирование и просмотр полного списка полей выбранной записи;

<F5> - копирование отмеченной курсором записи или выделенных записей в буфер;

<F6> - копирование записи(ей) из буфера в позицию перед записью, отмеченной курсором;

<F8> - удаление отмеченной курсором записи или блока выделенных записей;

<F11> - возврат к предыдущему иерархическому уровню данных;

<F12> - переход к следующему иерархическому уровню данных;

<Esc> - отмена внесенных изменений в текущем поле таблицы.

Регистрация нового пользователя

Перед началом рабочей эксплуатации системы необходимо зарегистрировать каждого пользователя в базе данных пользователей.

Перейдите в подсистему КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация и выполните команду **Базы данных - Каталог БД**. На экране появится таблица оглавления базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (рис. 4.2).

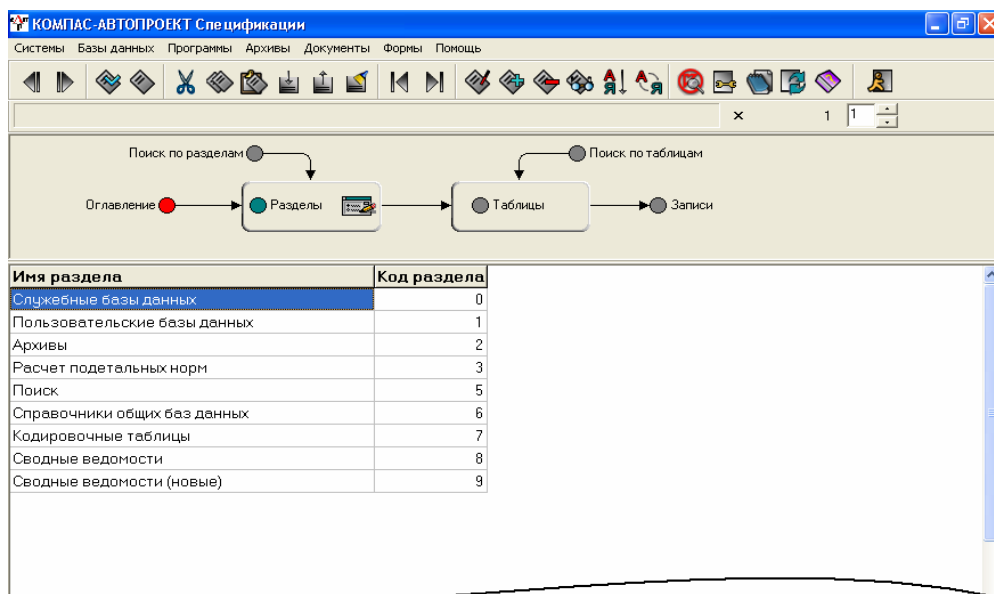


Рис.4.2. Таблица оглавления базы данных

В таблице сделайте текущей запись **Пользовательские базы данных**, затем на схеме навигации укажите уровень **Разделы**.

В таблице разделов пользовательской базы данных сделайте текущей строку **Пользователи (PRS)**. На схеме навигации укажите вершину **Таблицы**.

В открывшейся таблице текущей будет единственная запись. На схеме навигации укажите уровень **Записи**.

На экране откроется таблица разработчиков (рис. 4.3). На Панели управления нажмите кнопку **Добавить новую запись**.

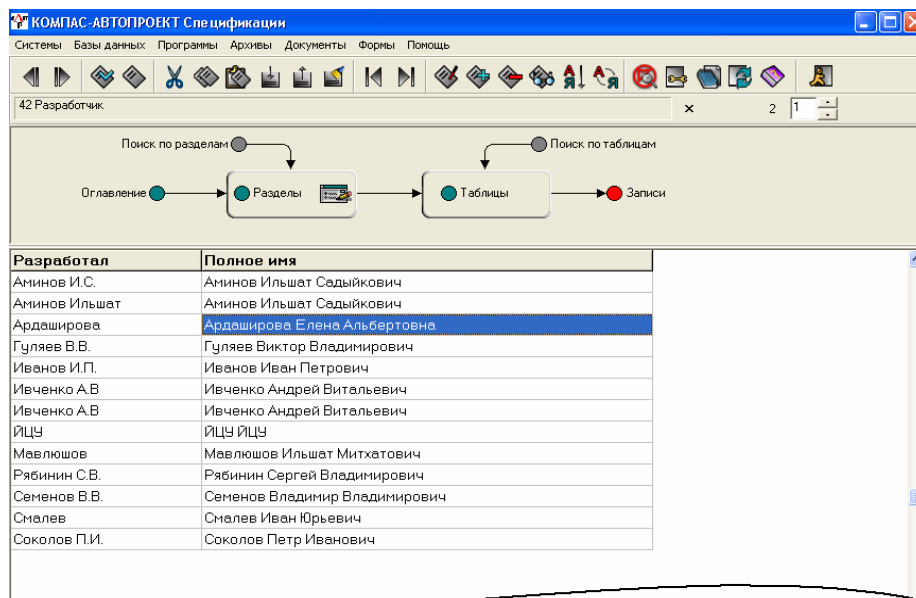


Рис.4.3. Таблица разработчиков

В таблице появится пустая запись. Проследите за тем, чтобы она была текущей. На панели управления нажмите кнопку **Редактировать запись**.

В Поле **Разработал** введите свое имя и инициалы, в поле **Полное имя** введите данные целиком (рис. 4.4). После заполнения полей нажмите кнопку **Выход** на Панели управления.

Рис. 4.4. Таблица редактирования записи

В таблице разработчиков появится новая запись с Вашими данными. Теперь необходимо уточнить некоторые дополнительные параметры и права, которыми Вы будете обладать при работе в системе.

Вновь выполните команду **Базы данных - Каталог БД**. На экране появится таблица оглавления базы данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ (рис. 4.5). Текущей в таблице будет запись **Служебные базы данных**, а на схеме навигации – вершина **Оглавление**.

Имя раздела	Код раздела
Служебные базы данных	0
Пользовательские базы данных	1
Архивы	2
Расчет подетальных норм	3
Поиск	5
Справочники общих баз данных	6
Кодировочные таблицы	7
Сводные ведомости	8
Сводные ведомости (новые)	9

Рис. 4.5. Таблица оглавления базы данных

На схеме навигации укажите вершину **Разделы** (рис. 4.5). На экране появится таблица служебных баз данных (рис. 4.6).

Отыщите в таблице запись **Пользователи**. Сделайте ее текущей и перейдите на уровень **Таблицы** (рис. 4.6).

Наименование базы данных	N списка	Фон списка	Скрыть линии	Раздел справки
Журнал ошибок	88			
Защиты данных	5			
Тип сравнения ключей C и B	6			
Процедуры swer и add	7			
Начальные DLL	8			
Конечные DLL	9			
Оприця каталога	10			
Оприця файла (БД)	11			
Оприця файла (Док)	12			
Оприця файла (Прог)	13			
Оприця файла (Фон)	16			
Запрос	14			
Ранг пользователя	103			
Настройки	104			
Пользователи	106			
Сводные таблицы ТП	107			
Журнал архиватора	124			
Типы документов БД КТС	70			
Разделы спецификаций	71			
Справочник материалов (Bold Soft)	215			
Справочник материалов (справ-к. Тевяровского)	217			
Раздел справочной системы	17			

Рис. 4.6. Таблица служебных баз данных

В открывшейся таблице текущей будет единственная запись. На схеме навигации укажите уровень **Записи**.

На экране откроется таблица со списком пользователей (рис. 4.7). На Панели управления нажмите **кнопку Добавить новую запись**.

Полное имя	Пользователь	Ранг пользователя	Код ранга
Ивченко Андрей Витальевич	Ивченко А.В.	Технолог	2
Аминов Ильшат Садыйкович	Аминов И.С.	Технолог	2
Ардаширова Елена Альбертовна	Ардаширова	Технолог	2
Аминов Ильшат Садыйкович	Аминов И.С.	Технолог	2
Смалев Иван Юрьевич	Смалев	Технолог	2
Рябинин Сергей Владимирович	Рябинин С.В.	Администратор	1
Гуляев Виктор Владимирович	Гуляев В.В.	Технолог	2
Иванов Иван Петрович	Иванов И.П.	Оператор	3
Мавлюшов Ильшат Митхатович	Мавлюшов	Технолог	2
Семенов Владимир Владимирович	Семенов В.В.	Ведущий технолог	21

Рис. 4.7. Таблица со списком пользователей

В таблице появится пустая запись. Проследите за тем, чтобы она была текущей. На Панели управления нажмите **кнопку Редактировать запись**.

Нажмите кнопку вызова справочника справа от поля **Полное имя** (рис. 4.8). Заполнение этого поля возможно только через справочник. Нажмите кнопку вызова справочника справа от поля **Пользователь**.

Рис. 4.8. Таблица редактирования записи перед заполнением

В таблице пользователей выполните двойной щелчок мышью на записи с Вашими данными либо просто укажите запись и нажмите кнопку **Переход на следующую таблицу** на Панели управления

Система вернется в режим редактирования записи, в которой будут заполнены два первых поля. В поле **Пароль** введите любую комбинацию символов. Этот пароль будет необходим для входа в систему под вашим именем.

Нажмите кнопку вызова справочника справа от поля **Ранг пользователя**.

В списке рангов пользователей выполните двойной щелчок мышью на строке **Технолог**.

Аккуратно заполните остальные поля, как это показано на рис. 4.9. После этого нажмите кнопку **Выход**.

Рис. 4.9. Таблица редактирования записи в заполненном виде

Повторите описанные выше действия для подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология, начиная сразу с пункта настройки таблицы *Пользователи*. Настройку таблицы *Пользователи (PRS)* выполнять не нужно. Закройте обе подсистемы и откройте вновь. При входе введите определенный вами пароль.

Создание нового комплекта технологической документации

Работа в системе по формированию комплекта технологической документации начинается с ввода состава изделия, то есть с регистрации самого изделия, его сборочных единиц и деталей. В качестве примера используем изделие *Блок направляющей*.

За ведение состава изделия отвечает подсистема КОМПАС-АВТОПРОЕКТ - Спецификация (AutoKTC) - сделайте ее окно текущим.

Загрузите в рабочее поле системы таблицу изделий. Для этого выполните команду *Базы данных - КТС*.

Убедитесь, что на схеме навигации текущим является уровень *Проекты*. Если это не так, сделайте уровень текущим (рис. 4.10).

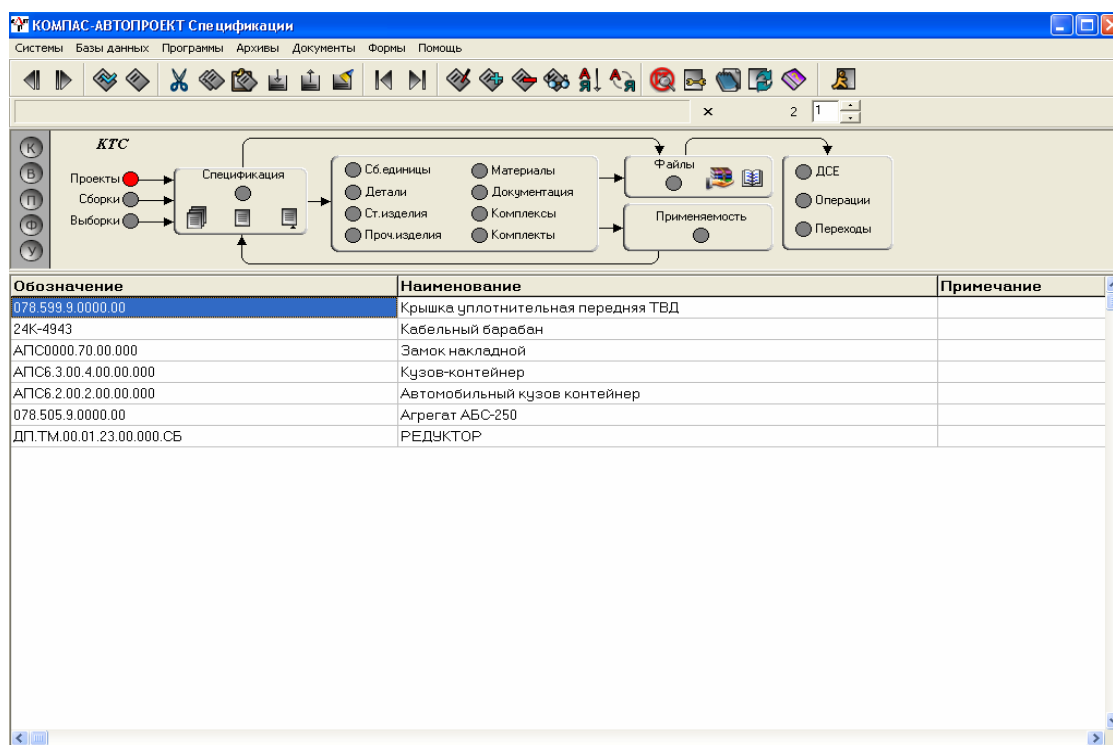


Рис. 4.10. Таблица база данных проектов

Создайте в таблице новую пустую запись. Для этого нажмите кнопку *Вставка пустой записи* на Инструментальной панели или нажмите клавишу <Insert> на клавиатуре - на экране появится окно *Редактирование новой записи* (рис. 4.11).

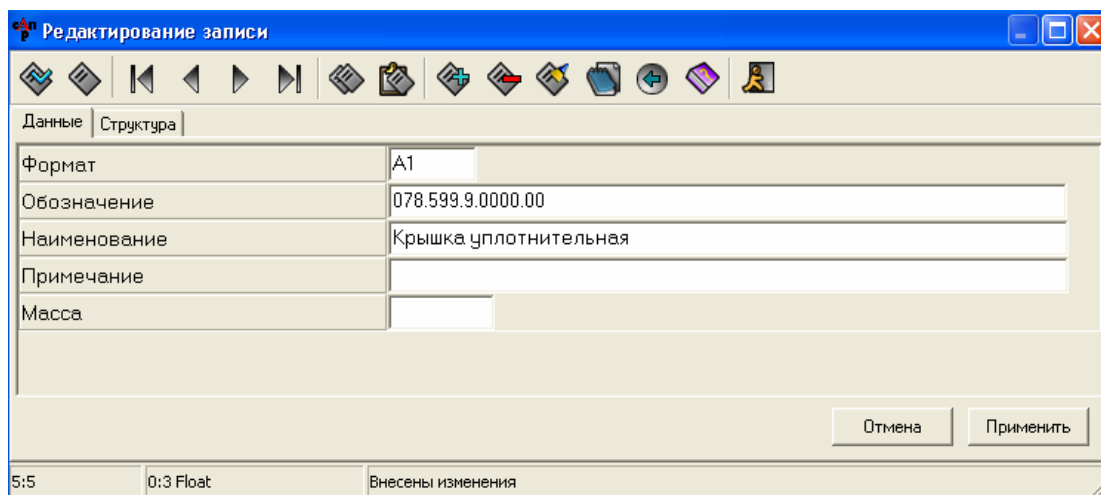


Рис. 4.11. Редактирование новой записи

Заполните поля **Формат**, **Обозначение** и **Наименование**, как это показано на рис. 4.11. Заполнять можно не все поля, а только те, которые необходимы. После заполнения полей закройте окно щелчком на кнопке **Выход**. После этого окно редактирования новой записи будет закрыто, а в списке проектов появится запись нового проекта. Для ввода состава нового изделия на схеме навигации укажите уровень **Спецификация**.

Для ввода сборочных единиц, входящих в состав нового изделия, на схеме навигации укажите уровень **Сборочные единицы** (рис. 4.12).

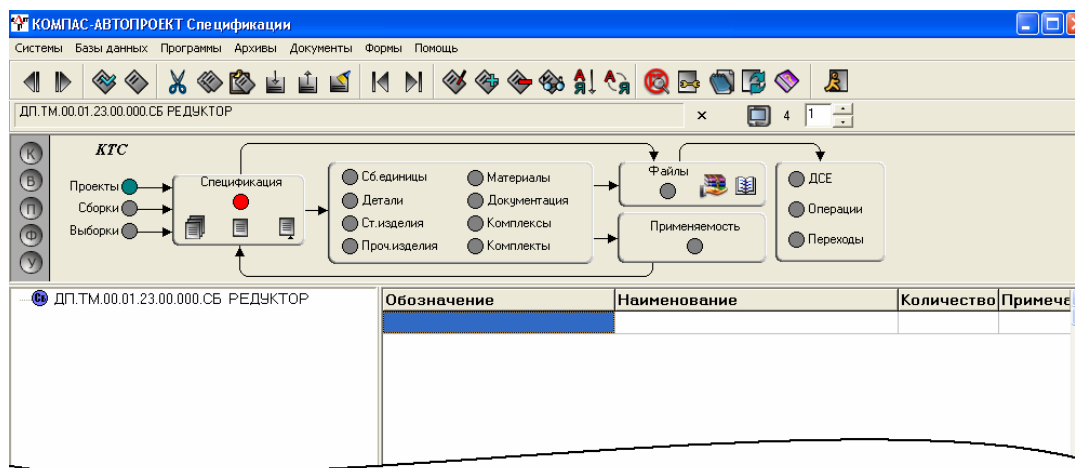


Рис. 4.12. Уровень «сборочные единицы»

На экране появится пустая таблица сборочных единиц нового изделия, содержащая единственную пустую запись. Обратите внимание на информационную строку, расположенную сразу под Инструментальной панелью. В ней отображается имя текущей сборки. В данный момент текущим является узел **ПК. 02.06.00.00 Блок направляющий**.

Нажмите кнопку **Редактировать запись** на Инструментальной панели или клавишу <F4> на клавиатуре (рис. 4.13).

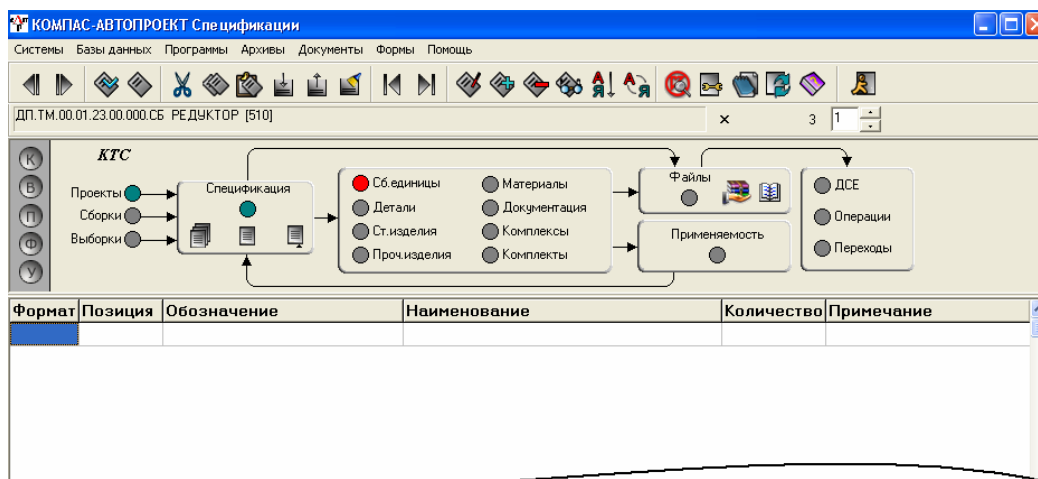


Рис. 4.13. Таблица «сборочные единицы»

Заполните поля новой записи, как это показано на рис. 4.14. После заполнения полей закройте окно щелчком на кнопке **Выход**.

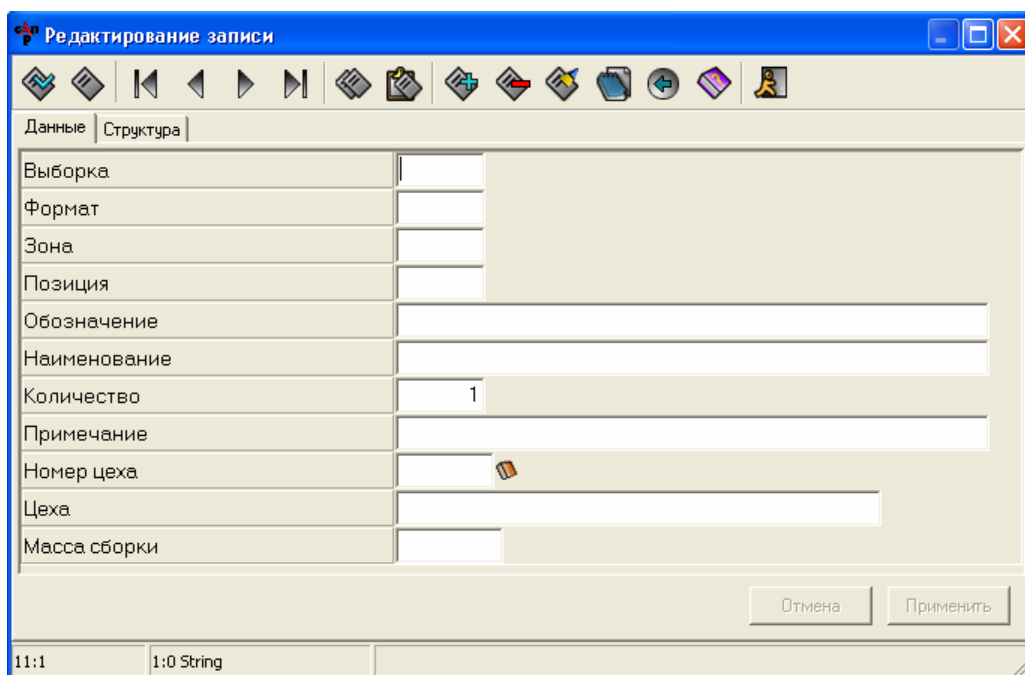


Рис. 4.14. Окно редактирование записи

Система вернется в окно проекта *ПК.02.06.00.00 Блок направляющий*, в структуре которого появится запись о введенной сборочной единице (рис. 4.15). Сборочная единица *ПК.02.06.00.00 Ролик* состоит из двух деталей. Введите в ее состав две новые записи.

В дереве сборки раскройте ее состав щелчком на кнопке «плюс» слева от обозначения сборки (рис. 4.15).

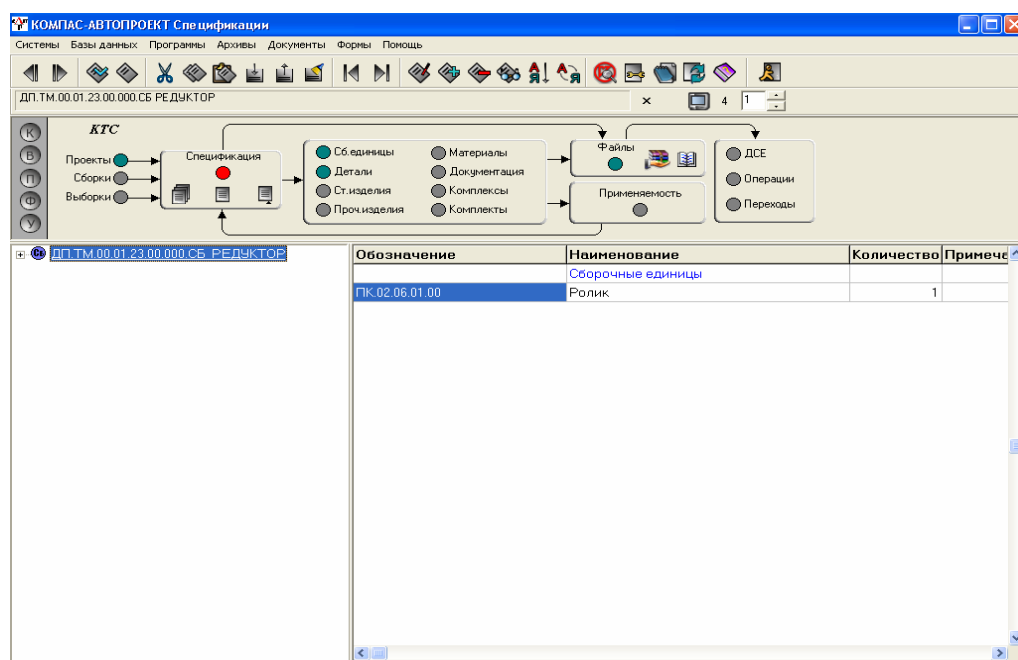


Рис. 4.15. Дерево сборки

В дереве сборки сделайте текущей ветвь *ПК.02.06.01.00 Ролик* и укажите вершину *Детали* на схеме навигации (рис. 4.16).

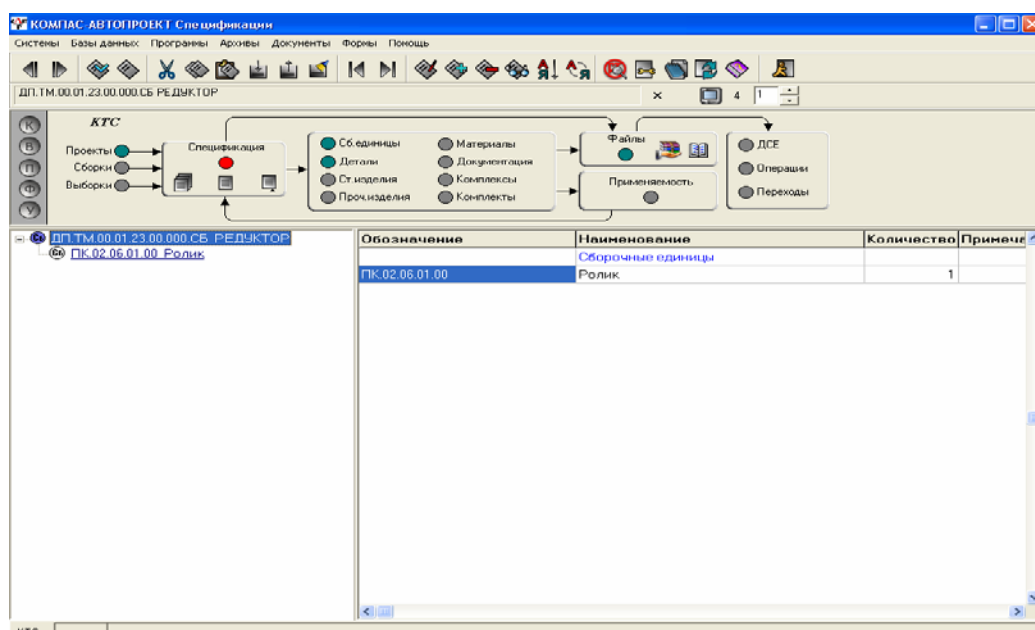


Рис. 4.16. Дерево сборки (уровень детали)

Обратите внимание, что система перешла в режим ввода состава сборки *ПК.02.06.01.00 Ролик*. В рабочем окне системы появилась новая таблица с единственной пустой записью (рис. 4.17).

Нажмите кнопку *Редактировать запись* на Инструментальной панели или клавишу <F4> на клавиатуре.

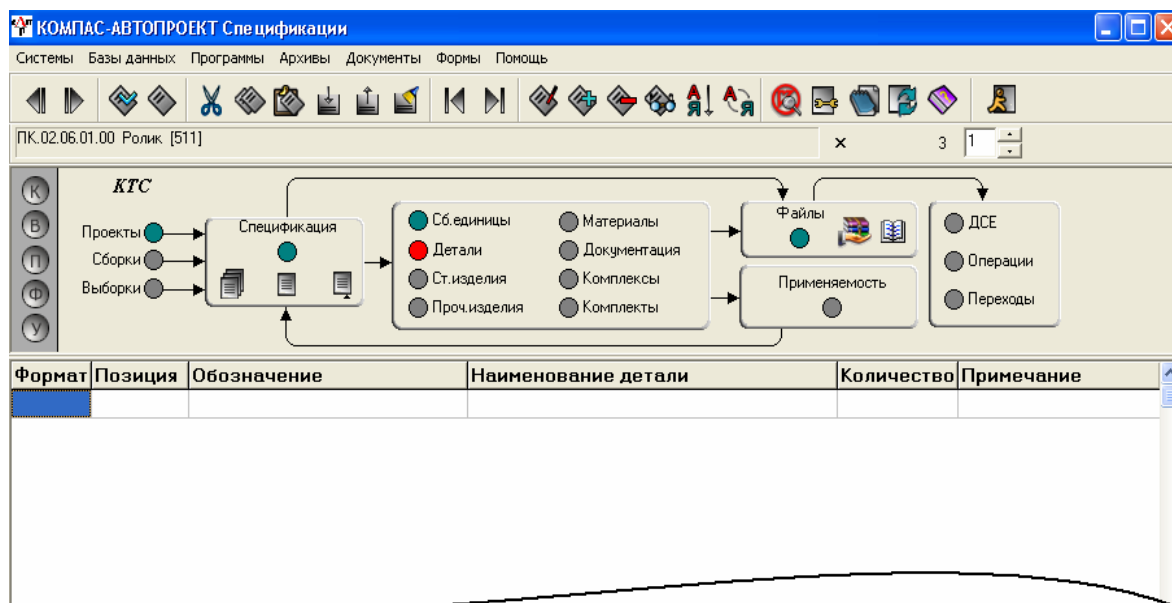


Рис. 4.17. Таблица детали

Заполните поля новой записи, как это показано на рис. 4.18. После заполнения полей закройте окно щелчком на кнопке **Выход**.

The screenshot shows the 'Редактирование записи' window. The top menu bar includes 'Данные' and 'Структура'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area displays a form with the following fields: 'Выборка', 'Формат' (A4), 'Зона', 'Позиция' (1), 'Обозначение' (ПК.02.06.01.01), 'Наименование детали' (Ролик), 'Количество' (1), 'Примечание', 'Вид детали', 'Код детали', 'Обозначения техдок.', 'Чистый вес (кг)', 'Марка материала' (Сталь 45), 'ГОСТ на материал' (ГОСТ 1050-88), 'Вид заготовки', 'Сортамент', 'Разм. заготовки', and 'Осн. размер'. At the bottom right are buttons 'Отмена' and 'Применить'. The status bar at the bottom shows '32:14', '20:0 String', and 'Внесены изменения'.

Рис. 4.18. Окно редактирование новой записи

Система вернется в таблицу состава сборочной единицы *ПК. 02. Об. Ролик*, в котором отображается запись о первой детали (рис. 4.19).

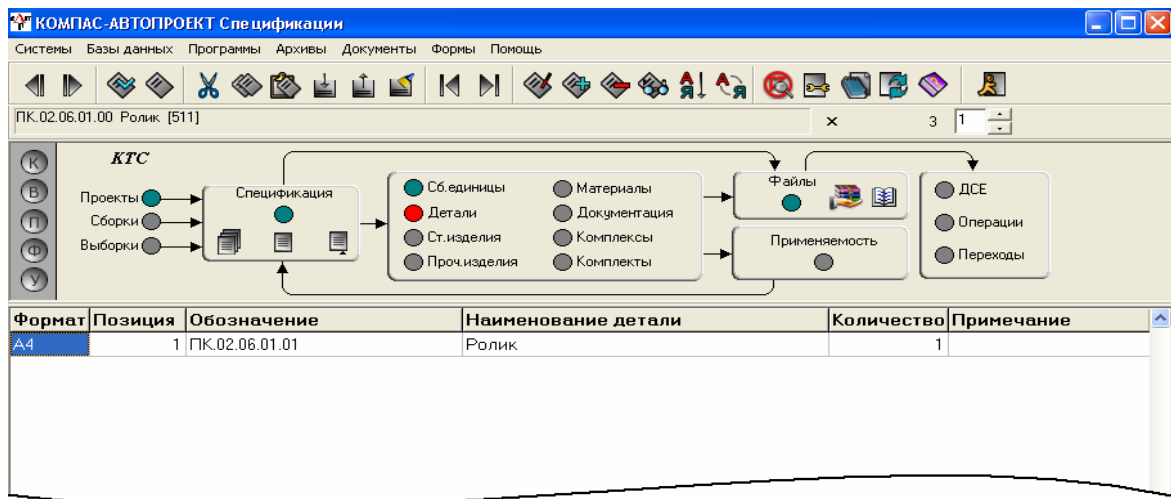


Рис. 4.19. Заполненная таблица (уровень детали)

Аналогично создаются следующие записи для остальных сборочных единиц.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Запуск системы

Для запуска подсистемы AutoKTC выполните команды **Пуск - Программы - Компас-Автопроект - Спецификация** (рис. 5.1):

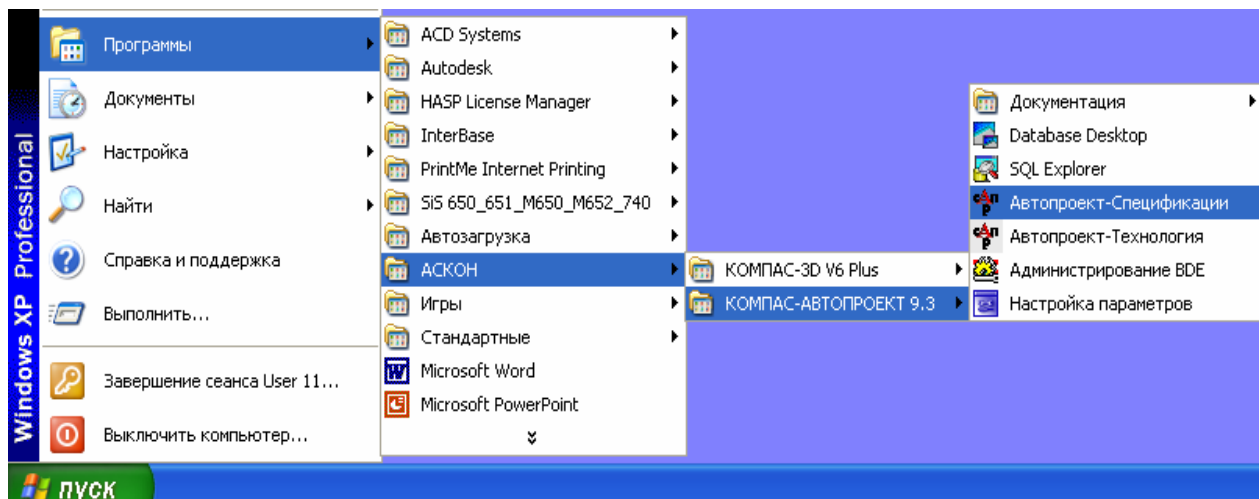


Рис. 5.1. Запуск подсистемы Автопроект-Спецификация

Сразу после запуска подсистема запрашивает пароль. Вводим пароль выданный администратором, либо преподавателем. При вводе паролей система не показывает вводимые символы, а заменяет их символом «звездочка» (рис.5.2).

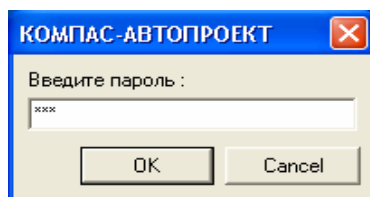


Рис. 5.2. Введение пароля

Запуск модуля *Автопроект-Технология* осуществляется аналогично, но на данный момент достаточно только модуля *Автопроект-Спецификация*.

Создание и регистрация проекта

Согласно выданного задания создать проект. Для этого последовательно выполнить действия в системе, изложенные в подразделах 4.1, 4.2.

6. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

К работе по обслуживанию ЭВМ допускаются обученные лаборанты и преподаватели (операторы), имеющие квалификационную группу по технике безопасности (прошедшие аттестацию) и имеющие удостоверение на право работы на отдельных устройствах ЭВМ.

ЭВМ должна подключаться к сети через розетку с выделенной нулевой шиной. К наиболее опасным поражающим факторам при работе обслуживающего персонала относятся:

- поражение персонала электрическим током;
- поражение персонала при соприкосновении с движущимися частями устройств.

В помещении с устройствами ЭВМ должно обеспечиваться освещение рабочего места не менее 150 лк и 500 лк при общем и комбинированном освещении.

7. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назначение системы КОМПАС-Автопроект.
2. Возможности системы КОМПАС-Автопроект.
3. Какие подсистемы входят в КОМПАС-Автопроект?
4. Назначение подсистемы КОМПАС-Автопроект-Технология.
5. Назначение подсистемы КОМПАС-Автопроект-Спецификации.
6. Что включает в себя рабочее пространство системы?
7. Основные управляющие клавиши.
8. Порядок создания проекта.
9. Порядок создания спецификации.
10. Порядок создания технологического документа.
11. Порядок запуска системы.

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 3.1702-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов, обработка резанием.
2. Справочник технолога-машиностроителя. Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. 4-е изд., перераб. и доп., М.: Машиностроение, 1985.- 250 с.
3. КОМПАС-АВТОПРОЕКТ: Практическое руководство, С-Пб: АО АСКОН, 2003.- 184 с.
4. КОМПАС-АВТОПРОЕКТ: Руководство пользователя, С-Пб: АО АСКОН, 2003.- 169 с.

Содержание

1. Цель работы	3	2.
Содержание работы	3	
3. Возможности и назначение системы КОМПАС – Автопроект	3	
4. Рабочее пространство системы	6	
Регистрация нового пользователя	9	
Создание нового комплекта технологической документации....	14	
5. Порядок выполнения работы	19	5.1.
Запуск системы.....	19	
5.2. Создание и регистрация проекта.....	20	
6. Безопасность проведения работы	20	
7. Вопросы для самопроверки.	20	8.
Список литературы	21	