

**Система подготовки печатных плат к производству
CAM350**

А.В. Лопаткин



Редактор ЧПУ (NC Editor)
(Справочное руководство по командам)

Нижний Новгород - 2021

КАК КУПИТЬ ЭТУ КНИГУ

Данная книга входит в комплект из 7 электронных книг, посвященных работе в редакторе проектов печатных плат САМ350, в соответствующих режимах:

1. Технологический редактор (CAM Editor)
2. Редактор панелей (Panel Editor)
3. Редактор символов (Symbol Editor)
4. Редактор апертур (CAP Editor)
5. Редактор компонентов (Part Editor)
6. Редактор ЧПУ (NC Editor)
7. Редактор тестов (Flying Probe Editor)

Весь комплект доступен для приобретения предприятиями по безналичному расчету, в виде персонализированных копий (1 защищенная копия PDF в совместном пользовании на отдел предприятия).

Для получения текущей стоимости комплекта и для запроса счета на оплату обратитесь на book@pcbsoftware.com

Лопаткин А.В.

Система подготовки печатных плат к производству САМ350. Редактор ЧПУ: справочное руководство по командам с рисунками и примерами. – Н. Новгород, 2021. - 197 стр.: ил.

В руководстве подробно с использованием иллюстраций рассмотрены все команды Редактора ЧПУ (NC Editor) системы подготовки печатных плат к производству САМ350 применительно к версии 12. Руководство может быть полезно специалистам, занимающимся подготовкой печатных плат к производству, и студентам технических вузов, начинающим осваивать систему САМ350 в качестве справочника по командам и пошагового руководства по созданию панелей печатных плат.

Все права защищены. Любая часть этой публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав. Материал, изложенный в данной публикации многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, автор не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим автор не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием данной публикации

ВВЕДЕНИЕ

Система подготовки печатных плат к производству САМ350 получила широкое распространение на российских предприятиях, поскольку обладает широкими возможностями, позволяя выявлять и устранять допущенные ошибки проектирования, проводить отработку на технологичность и выпускать производственную документацию для производства печатных плат.


Количество пользователей системы растет (и изменяется!) с каждым годом, поэтому велика потребность в обучающих материалах, позволяющих быстро и эффективно освоить достаточно сложную многоплановую систему. Несмотря на большое количество обучающих роликов и различного рода методических материалов, размещенных в сети Интернет (в основном на английском языке), потребность в хорошо структурированных, методически правильно построенных руководствах растет. К сожалению, печатных изданий на русском языке по системе нет вообще, поэтому большинству пользователей системы приходится осваивать ее методом проб и ошибок. При этом многие возможности системы не используются или используются нерационально.

Автором подготовлена серия справочно-учебных пособий по различным аспектам использования системы САМ350, обобщающих опыт проведения занятий со студентами НГТУ им. Р.Е. Алексеева и специалистами промышленных предприятий и организаций Нижегородского региона, регулярно проводимыми с 2016 года и предназначенных для студентов и специалистов, начинающих осваивать систему САМ350.

Каждое пособие построено прежде всего, как справочное руководство по командам, применяемым в разных режимах работы системы, называемых Редакторами. Команды рассматриваются подробно с приведением необходимых иллюстраций и пояснений. Кроме этого в конце каждого пособия приводится пошаговое руководство по практическому использованию системы в данном режиме – ставится типовая задача, а затем указывается путь ее решения через систему практических заданий.

В данном руководстве рассмотрены все команды специального режима работы системы, называемого Редактором ЧПУ (NC Editor).

В пособии приняты следующие соглашения:

Обозначение в тексте	Назначение
• Установите метрическую систему единиц	Так формулируется задача, которую необходимо выполнить. Далее в тексте дается пошаговый алгоритм ее выполнения, который нужно реализовать
Tools Convert	Полужирным шрифтом выделяются названия программ пакета, панелей, команды основного меню и кнопки
210mm	Так выделяется текст, который нужно набрать на клавиатуре
[SHIFT] [SHIFT] + [R]	Так обозначаются отдельные клавиши на клавиатуре, а так одновременно нажимаемые
в группе <i>Units</i>	Курсивом выделяются названия групп команд, радиокнопок, команд на панелях и английские термины в тексте
Щелчок ЛКМ	Щелчок левой кнопкой мыши
Щелчок ПКМ	Щелчок правой кнопкой мыши
	Так выделяются важные предупреждения

*Так выделяются советы и рекомендации*

При необходимости в руководстве приводятся краткие теоретические сведения по отдельным вопросам подготовки печатных плат к производству, не претендующие на полноту охвата материала и применимость к ситуации на конкретном предприятии.

При самостоятельном освоении пакета с использованием данного руководства очень важно строго выполнять предлагаемую последовательность действий. Пособие построено так, что для однотипных операций в некоторых случаях последовательно рассматриваются возможные способы их выполнения применительно к конкретной ситуации. Таким образом, читатель постепенно приобретает необходимые навыки работы с инструментами в различных ситуациях.

✓ Для успешной работы строго следуйте предлагаемым инструкциям. Не пропускайте заданий и отдельных шагов в них, даже если они кажутся вам простыми или не очень нужными!!

Предлагаемое руководство не претендует на полный охват всех возможностей системы и предназначено в первую очередь для тех, кто впервые столкнулся САМ350 и хочет самостоятельно приобрести основные навыки работы с этой системой. Также в руководстве не ставилась цель обучения в подготовке печатных плат к производству. Этот вопрос индивидуален для каждого предприятия. Автор будет признателен за любые замечания и пожелания, которые следует направлять по электронной почте loparkin@nntu.ru

+++++

Содержание

Введение	1-0
1 Интерфейс редактора ЧПУ	1-1
1.1 Назначение Редактора ЧПУ	1-1
1.2 Интерфейс Редактора ЧПУ	1-2
1.2.1 Основное меню	1-2
1.2.1 Инструментальная панель Standard Toolbar	1-3
1.2.2 Инструментальная панель Edit (Правка)	1-3
1.2.3 Инструментальная панель Dashboard Toolbar (Приборная панель)	1-3
1.2.4 Панель «Навигация» (Navigation Pane)	1-4
1.2.5 Статусная строка (Status Bar)	1-4
1.2.6 Окно сообщений (Message Window)	1-4
1.2.7 Классическая панель управления слоями (Layer Bar Classic)	1-5
1.2.8 Обновленная панель управления слоями (Layer Bar)	1-5
1.2.9 Контрольная панель (Control Panel)	1-7
1.2.10 Настройка инструментальных панелей	1-7
1.3 Рабочее поле	1-7
1.3.1 Привязочная сетка	1-7
1.3.2 Начало координат (Origin)	1-7
1.3.3 Выбор формы курсора	1-7
1.3.4 Использование клавиатуры для перемещения курсора и активации команд	1-8
1.3.5 Использование клавиш вместо кнопок мыши	1-8
1.3.6 Выделение объектов на рабочем поле	1-8
1.3.7 Ускоренный переход к другому редактору	1-10
1.3.8 Смещение и масштабирование изображения на Рабочем поле	1-10
1.3.9 Включение режимов прозрачности и подсветки	1-10
1.4 Запуск, выполнение и отмена команд	1-10
1.5 «Горячие» клавиши Редактора ЧПУ	1-11
1.6 Типовой порядок работы в Редакторе ЧПУ	1-13
2 Группа команд File (Файл)	2-1
2.1 File Save PCB (Файл Сохранить плату)	2-1
2.2 File Save PCB As (Файл Сохранить плату как)	2-1
2.3 File Import (Файл Импорт)	2-1
2.3.1 File Import Auto (Файл Импорт Автоматически)	2-2
2.3.2 File Import Drill Data (Файл Импорт Данные сверления)	2-4
2.3.3 File Import Mill Data (Файл Импорт Данные Фрезерования)	2-6
2.4 File Export (Файл Экспорт)	2-7
2.4.1 File Export Drill Data (Файл Экспорт Данные сверления)	2-7
2.4.2 File Export Mill Data (Файл Экспорт Данные фрезерования)	2-11
2.5 File Print (Файл Печать)	2-11
2.5.1 File Print Setup Printer (Файл Печать Настройка принтера)	2-12
2.5.2 File Print Print Display (Файл Печать Печать экрана)	2-12
2.5.3 File Print Print (Файл Печать Печать)	2-13
2.6 File Setup (Файл Настройки)	2-15
2.6.1 File Setup Colors (Файл Настройки Цвета)	2-15
2.6.2 File Setup Mill Machine (Файл Настройки Фрезерный станок)	2-17
2.6.3 File Setup Drill Machine (Файл Настройки Сверлильный станок)	2-19
2.6.4 File Setup Save Defaults (Файл Настройки Сохранить по умолчанию)	2-20
2.7 File Exit NC Editor (Файл Выход из Редактора ЧПУ)	2-20
3 Группа команд Edit (Правка)	3-1
3.1 Edit Undo (Правка Отменить действие)	3-1
3.2 Edit Redo (Правка Повторить действие)	3-2
3.3 Edit Move (Правка Переместить)	3-2
3.4 Edit Copy (Правка Копировать)	3-5
3.5 Edit Delete (Правка Удалить)	3-6
3.6 Edit Rotate (Правка Повернуть)	3-7
3.7 Edit Mirror (Правка Отразить)	3-7
3.8 Edit Layers (Правка Слои)	3-8
3.8.1 Edit Layers Add NC Data Layers (Правка Слои Добавить инструментальные слои)	3-8
3.8.2 Edit Layers Remove (Правка Слои Удалить)	3-9

3.8.3 Edit Layers Reorder (Правка Слои Упорядочить).....	3-10
3.8.4 Edit Layers Snap Pad To Drill (Правка Слои Привязать площадку к сверлению).....	3-10
3.8.5 Edit Layers Snap Drill To Pad (Правка Слои Привязать сверление к площадке).....	3-11
3.9 Edit Change (Правка Изменить).....	3-12
3.9.1 Edit Change Mill Path (Правка Изменить Путь фрезерования).....	3-13
3.9.2 Edit Change Path Properties (Правка Изменить Свойства пути).....	3-20
3.9.3 Edit Change Path Direction (Правка Изменить Направление пути).....	3-23
3.9.4 Edit Change Drill Hit (Правка Изменить Отверстие сверления).....	3-23
3.9.5 Edit Change Mill Tab (Правка Изменить Перемычки фрезерования).....	3-24
3.9.6 Edit Change Drill Order (Правка Изменить Порядок сверления).....	3-24
3.9.7 Edit Change Drill First/Last (Правка Изменить Сверление Первый/Последний).....	3-25
3.9.8 Edit Change Mill Order (Правка Изменить Порядок фрезерования).....	3-26
3.9.9 Edit Change Mill First/Last (Правка Изменить Фрезерование Первый/Последний).....	3-27
3.9.10 Edit Change Compensation (Правка Изменить Компенсация).....	3-28
3.9.11 Edit Change Pilot Holes (Правка Изменить Пилотные отверстия).....	3-29
3.9.12 Edit Change Tool (Правка Изменить Инструмент).....	3-30
3.9.13 Edit Change Explode (Правка Изменить Разделить).....	3-31
3.10 Edit Delete Tab (Правка Удаление перемычек).....	3-32
3.11 Edit Move Tab (Правка Перемещение перемычки).....	3-33
3.12 Edit Delete Vtx (Правка Удаление вершины).....	3-33
3.13 Edit Move Vtx (Правка Перемещение вершины).....	3-35
3.14 Edit Add Vtx (Правка Добавление вершины).....	3-36
3.15 Edit Delete Seg (Правка Удаление сегмента).....	3-37
4 Группа команд Add (Добавить).....	4-1
4.1 Add Drill Hit (Добавить Отверстие сверления).....	4-1
4.2 Add Drill Circle (Добавить Окружность сверления).....	4-2
4.3 Add Drill Slot (Добавить Сверловочный паз).....	4-3
4.4 Add Drill Text (Добавить Высверленный текст).....	4-4
4.5 Add Mill Path (Добавить Фрезеровочный путь).....	4-5
4.5.1 Добавление пути.....	4-5
4.5.2 Добавление сегмента к существующему пути.....	4-7
4.5.1 Добавление сегментов к замкнутым путям.....	4-8
4.6 Add Mill Circle (Добавить Фрезерованная окружность).....	4-10
4.7 Add Mill Slot (Добавить Фрезеровка паза).....	4-11
4.8 Add Mill Tab (Добавить Фрезеровочные перемычки).....	4-12
4.9 Add Optional Stop (Добавление Дополнительный останов).....	4-14
4.10 Add Operator Message (Добавить Сообщение оператору).....	4-15
4.11 Add Tooling Offset (Добавить Инструментальное смещение).....	4-15
4.11.1 Add Tooling Offset Drill Origin (Добавить Инструментальное смещение Начало сверлений).....	4-16
4.11.2 Add Tooling Offset Mill Origin (Добавить Инструментальное смещение Начало фрезерований).....	4-17
5 Группа команд View (Вид).....	5-1
5.1 Горячие клавиши.....	5-1
5.1.1 Режим заливки – горячая клавиша [F].....	5-1
5.1.2 Подсветка апертур – Горячая клавиша [H].....	5-2
5.1.3 Прозрачность изображения – Горячая клавиша [T].....	5-2
5.1.4 Полярность изображения – Горячая клавиша [N].....	5-2
5.1.5 Отображение сетки – Горячая клавиша [V].....	5-3
5.1.6 Масштабирование изображения – Горячие клавиши [+] и [-].....	5-3
5.2 Команды и флажки для изменения вида Рабочего поля.....	5-3
5.2.1 View Window (Вид Окно).....	5-3
5.2.2 View All (Вид Все).....	5-3
5.2.3 View Redraw (Вид Перерисовать).....	5-4
5.2.4 View In (Вид Увеличить).....	5-4
5.2.5 View Out (Вид Уменьшить).....	5-4
5.2.6 View Pan (Вид Центрировать).....	5-4
5.2.7 View Full Screen (Вид Весь экран).....	5-4
5.2.8 View With Compensation (Вид С компенсацией).....	5-4
5.2.9 View Back Side (Вид Обратная сторона).....	5-5
5.2.10 View Rotate (Вид Поворот).....	5-5
5.3 Флажки включения Инструментальных панелей.....	5-6
5.3.1 View Tool Bar (Вид Панель инструментов).....	5-6
5.3.2 View Edit Tool Bar (Вид Панель инструментов редактирования).....	5-6
5.3.3 View Status Bar (Вид Панель состояния).....	5-7

5.3.4 View Panoramic (Вид Панорама).....	5-7
5.3.5 View Massage Bar (Вид Панель сообщений).....	5-7
5.3.6 View Dashboard Tool Bar (Вид Приборная панель).....	5-8
5.3.7 View Navigation Pane (Вид Навигационная панель).....	5-8
5.3.8 View Coordinate Bar (Вид Панель координат).....	5-9
5.3.9 View Layers Bar (Вид Панель слоев).....	5-9
5.3.10 View Layers Bar Classic (Вид Классическая панель слоев).....	5-12
6 Группа команд Info (Информация).....	6-1
6.1 Info Query (Информация Запрос).....	6-1
6.1.1 Info Query All (Информация Запрос Все).....	6-1
6.1.2 Info Query NC Data (Информация Запрос Данные ЧПУ).....	6-2
6.1.3 Info Query Drill Paths (Информация Запрос Маршруты сверления).....	6-3
6.1.4 Info Query Mill Paths (Информация Запрос Пути фрезерования).....	6-3
6.1.5 Info Query Tabs (Информация Запрос Перемычки в пути фрезерования).....	6-5
6.2 Info Find (Информация Поиск).....	6-5
6.2.1 Info Find Tabs (Информация Поиск Перемычки).....	6-6
6.2.2 Info Find Tool (Информация Поиск Инструмент).....	6-6
6.2.3 Info Find Drill Errors (Информация Поиск Ошибки сверления).....	6-6
6.2.4 Info Find Mill Errors (Информация Поиск Ошибки фрезерования).....	6-8
6.3 Info Measure (Информация Измерения).....	6-9
6.3.1 Info Measure Point-Point (Информация Измерения От точки до точки).....	6-9
6.3.2 Info Measure Object-Object (Информация Измерения Между объектами).....	6-10
6.4 Info Show (Информация Показать).....	6-10
6.4.1 Info Show Set Park Locations (Информация Показать Установить места парковки).....	6-11
6.4.2 Info Show Mill Machine Moves (Информация Показать Маршрут фрезы).....	6-11
6.4.3 Info Show Drill Machine Moves (Информация Показать Маршрут сверла).....	6-12
6.5 Info Report (Информация Отчет).....	6-12
6.5.1 Info Report NC Tool (Информация Отчет Инструменты механической обработки).....	6-13
6.5.2 Info Report Drill Errors (Информация Отчет Ошибки сверления).....	6-14
6.5.3 Info Report Mill Errors (Информация Отчет Ошибки фрезерования).....	6-15
6.6 Info Status (Информация Статус).....	6-16
7 Группа команд Utilities (Утилиты).....	7-1
7.1 Utilities Gerber To Drill (Утилиты Гербер в сверления).....	7-1
7.2 Utilities Gerber To Mill (Утилиты Гербер в путь фрезерования).....	7-5
7.3 Utilities NC Data To Gerber (Утилиты Данные ЧПУ в Гербер).....	7-8
7.4 Utilities Create Drill (Утилиты Создать сверления).....	7-9
7.5 Utilities Offset Mill Path (Утилиты Смещение пути фрезерования).....	7-12
7.6 Utilities Segregate Drills (Утилиты Разделение сверлений).....	7-13
7.7 Utilities Sort Drill Hits (Утилиты Сортировка сверловочных отверстий).....	7-15
7.8 Utilities Sort Mill Paths (Утилиты Сортировка путей фрезерования).....	7-16
7.9 Utilities Step and Repeat Image Order (Утилиты Порядок мультиплицирования изображений).....	7-17
8 Группа команд Analysis (Анализ).....	8-1
8.1 Analysis Check Mill (Анализ Проверка фрезеровки).....	8-1
8.2 Analysis Check Drill (Анализ Проверка сверлений).....	8-6
9 Группа команд Tables (Таблицы).....	9-1
9.1 Tables Layers (Таблицы Слои).....	9-1
9.2 Tables Assign Tool Table To Layer (Таблицы Назначить таблицу инструмента на слой).....	9-1
9.3 Tables Define Mill Tabs (Таблицы Определить таблицу фрезеровочных перемычек).....	9-2
9.4 Tables New NC Tool Table (Таблицы Новая инструментальная таблица).....	9-5
9.5 Tables Delete NC Tool Table (Таблицы Удалить инструментальную таблицу).....	9-6
9.6 Использование Таблицы инструмента.....	9-6
9.6.1 Открытие таблицы инструмента.....	9-7
9.6.2 Структура таблицы инструмента.....	9-8
9.6.3 Удаление инструмента из таблицы.....	9-10
9.6.4 Перенумерование инструмента.....	9-11
9.6.5 Объединение инструмента.....	9-12
9.6.6 Переименование таблицы инструмента.....	9-13
9.6.7 Создание новой таблицы инструмента.....	9-14
9.6.8 Определение порядка экспорта инструментов.....	9-15
9.6.9 Сохранение таблицы инструмента в файл и загрузка из файла.....	9-16
9.6.10 Коррекция путей фрезерования.....	9-17
9.6.11 Создание отчетов об инструменте.....	9-17
9.6.12 Применение и сохранение таблицы инструмента.....	9-18

9.6.13	Расширенный вариант таблицы инструмента	9-18
10	Группа команд Macro (Макросы).....	10-1
10.1	Команда Macro Record (Макрос Запись).....	10-1
10.2	Команда Macro Stop (Макрос Стоп)	10-2
10.3	Команда Macro Record Comment (Макрос Комментарий записи)	10-2
10.4	Macro Play (Макрос Воспроизведение).....	10-2
10.5	Macro Debug (Макрос Отладка).....	10-3
10.6	Macro Assign (Макрос Назначить).....	10-7
10.6.1	Macro Assign Menu Items (Макрос Назначить Пункты меню).....	10-7
10.6.2	Macro Assign Function Keys (Макрос Назначить Функциональные клавиши).....	10-8
10.7	Macro Edit (Макрос Редактирование).....	10-9
10.8	Macro Setup Printer (Макрос Настройка принтера)	10-9
10.9	Macro Absolute (Макрос Абсолютный)	10-10
10.10	Macro Relative (Макрос Относительный).....	10-10
10.11	Macro Record Settings (Макрос Настройки записи).....	10-10
10.12	Macro Clear Markers (Макрос Очистить маркеры)	10-10
11	Группа команд Settings (Установки).....	11-1
11.1	Settings Unit (Установки Единицы)	11-1
11.2	Settings View Options (Установка Параметры просмотра)	11-1

1 ИНТЕРФЕЙС РЕДАКТОРА ЧПУ

Назначение Редактора ЧПУ. Интерфейс Редактора ЧПУ. Рабочее поле. Запуск, выполнение и отмена команд. «Горячие» клавиши. Типовой порядок работы в Редакторе ЧПУ

SAM350 представляет собой единую программу, работающую в нескольких различных режимах (рис. 1.1). В программе эти режимы называются редакторами (Editor), но в отличие, например, от известной системы проектирования печатных плат P-CAD, эти редакторы не могут работать отдельно друг от друга. Тем не менее, в дальнейшем изложении для сохранения единства справочного материала программы и данного пособия будем называть эти режимы редакторами, поскольку они решают свои специфические задачи и имеют несколько различающийся инструментарий. В данном разделе рассматривается интерфейс Редактора ЧПУ (NC Editor).

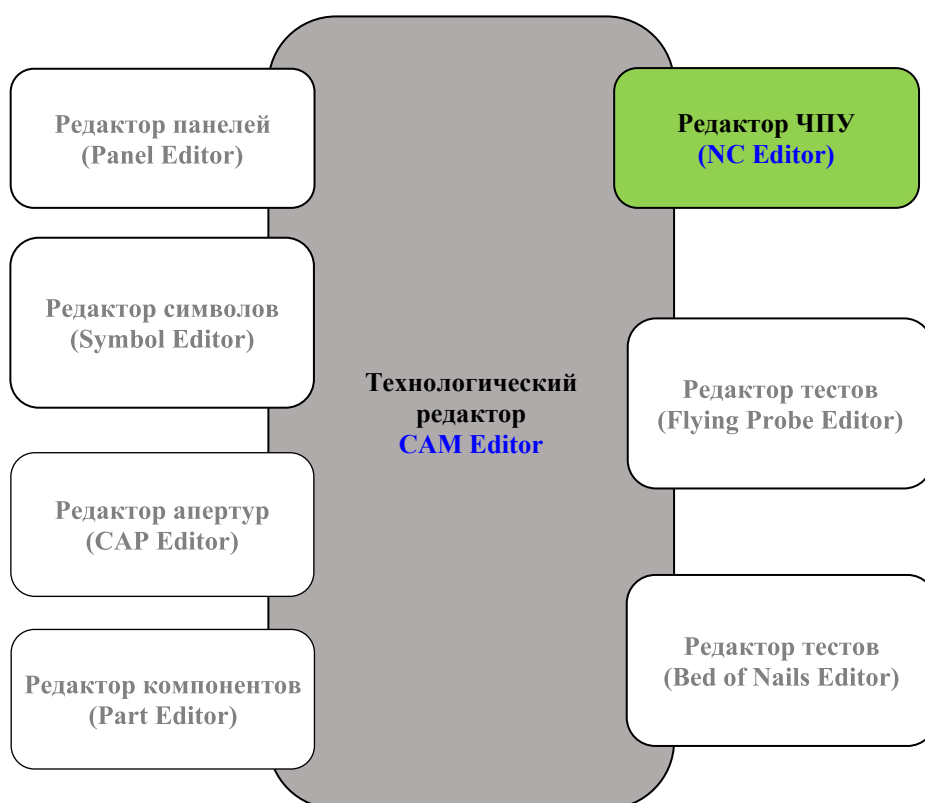


Рис. 1.1 Структура программы SAM350

1.1 Назначение Редактора ЧПУ

Редактор ЧПУ используется для создания, модификации и генерации выходных файлов для данных сверления и фрезерования. Команды работы со сверлильными и фрезерными станками были выделены из Технологического редактора в отдельный Редактор ЧПУ, начиная с версии 6 системы SAM350, в связи с изменением идеологии создания управляющих программ и для повышения эффективности работы. Вместо отдельных слоев сверления и фрезерования появились единые инструментальные слои, в которых сохраняются оба типа данных. Несмотря на то, что в Редакторе ЧПУ используется много команд аналогичных по названию с командами Технологического редактора, работают они исключительно с инструментальными данными. Эту исключительность, в частности, подчеркивает то обстоятельство, что цвета элементов (фрезеровок и сверлений) на этих слоях в режиме Редактора ЧПУ будут определяться не цветом пиктограмм на Панели слоев, а их цветом в Таблице инструмента. Изменение цвета инструментальных слоев

происходит при переходе в режим Редактора ЧПУ. Эти слои в классической панели слоев окрашиваются в белый цвет, который изменить нельзя. В остальном методика по добавлению, редактированию, просмотру и анализу элементов на рабочем поле аналогична Технологическому редактору.

1.2 Интерфейс Редактора ЧПУ

Как видно из рис. 1.2 рабочий экран Редактора ЧПУ очень похож по внешнему виду и составу на экран Технологического редактора. Его основными элементами являются: **Основное меню**, где сосредоточены все команды редактора, верхние и левые **Инструментальные панели**, **Рабочее поле**, на котором размещается текущий проект. В нижней части экрана расположено **Окно сообщений**, куда выводятся сообщения о выполненных действиях пользователя и **Статусная строка**, где отображаются текущие координаты курсора и выводятся подсказки для выполнения выбранной команды.

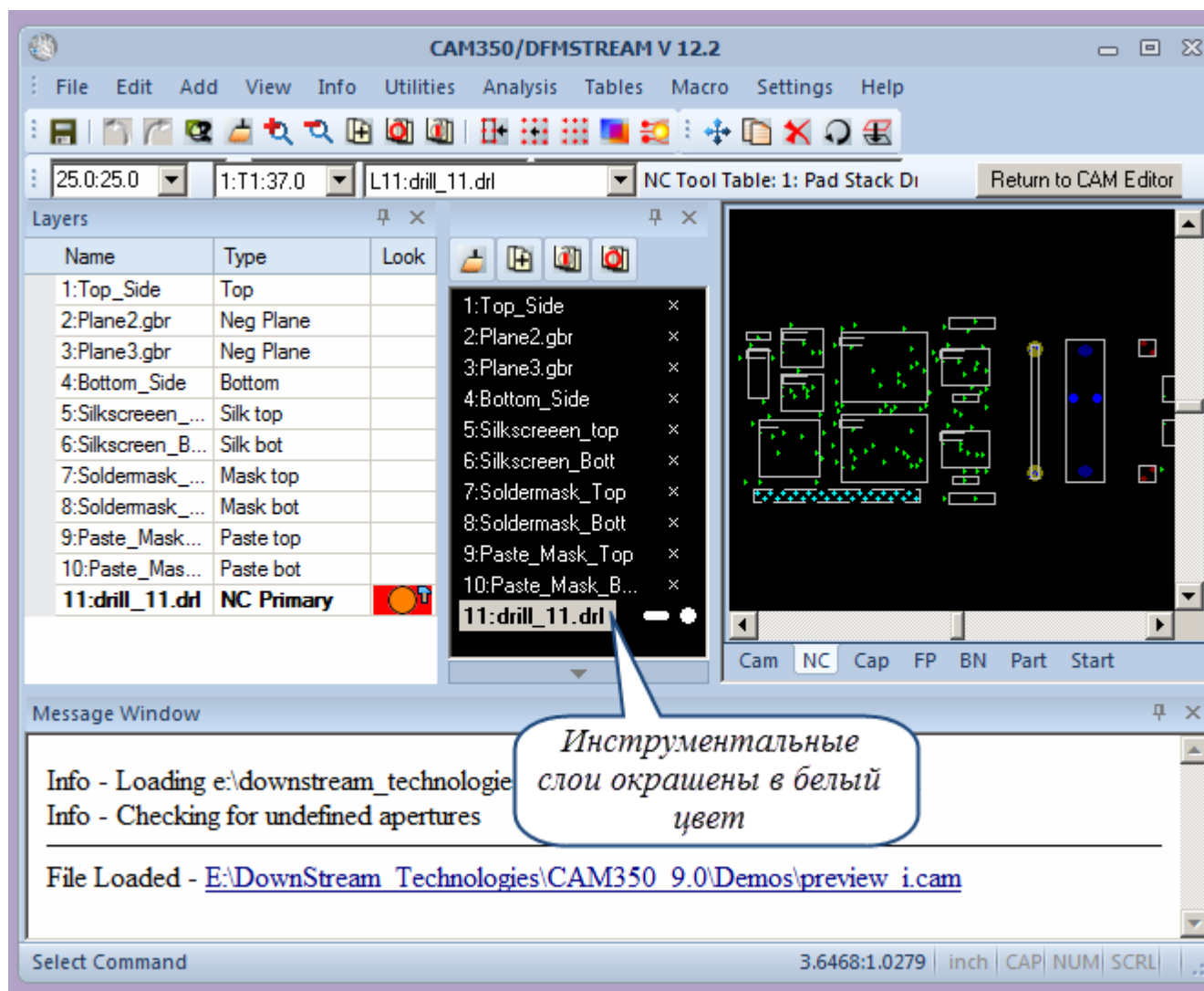

















Рис. 1.2 Рабочий экран Редактора ЧПУ

1.2.1 Основное меню






Основное меню программы, содержащее все доступные в ней команды для удобства объединенные в группы, расположено под полосой заголовка. Состав групп и назначение, включенных в них команд и флажков, подробно обсуждается в последующих разделах Справочного пособия.

1.2.1 Инструментальная панель Standard Toolbar

Под Основным меню по умолчанию располагается инструментальная панель «Стандарт» (Standard Toolbar) куда вынесены наиболее часто используемые команды Основного меню, а также кнопки, управляющие привязками, видимостью сетки, прозрачностью и подсветкой активной апертуры. Для ее визуализации можно использовать контекстное меню появляющееся при щелчке ПКМ по Основному меню или полю размещения инструментальных панелей (флажок **Standard Toolbar**), либо флажок **Tool Bar** в группе **View** (Вид) основного меню.

В случае Редактора ЧПУ на эту панель выносятся следующие команды: сохранение файла проекта с текущим именем  (**File | Save PCB**), команды отмены  (**Edit | Undo**) и возвращения изменению  (**Edit | Redo**), команда получения информации о всех объектах  (**Info | Query | All**), перерисовки экрана  (**View | Redraw**), увеличения  (**View | In**) и уменьшения масштаба изображения  (**View | Out**), кнопка добавления слоев , кнопка выключения  и включения  всех слоев, кнопки включения привязки к объектам  (**Object Snap**) и узлам сетки  (**Grid Snap**), кнопка управления видимостью сетки  (**Grid Vis**). Здесь также расположены кнопки включения режима полупрозрачности  (**Transpar**) и подсветки элементов проекта, выполненных с использованием текущей апертуры  (**Highlight**).

1.2.2 Инструментальная панель Edit (Правка)

На инструментальную панель «Правка» (Edit) вынесены базовые команды редактирования из группы **Edit** — перемещения  (**Edit | Move**) и копирования  (**Edit | Copy**), удаления  (**Edit | Delete**) и вращения  (**Edit | Return**), а также отзеркаливания  (**Edit | Mirror**) выделенных объектов, выбранных после нажатия соответствующей кнопки.

1.2.3 Инструментальная панель Dashboard Toolbar (Приборная панель)

Так называемая **Приборная панель** (Dashboard Toolbar) меняет свой состав в зависимости от активированной команды, но практически всегда на ней присутствуют поле для выбора *шагов привязочной сетки* (шаги сетки можно не только выбирать, но и назначать!), поле для выбора *инструмента* (не апертуры, как в случае Технологического редактора!), и поле для выбора *активного слоя*, где этот объект будет размещаться. Формально можно выбрать в списке любой существующий в проекте слой, но работать команда будет только при выборе одного из инструментальных слоев! Кроме это на Приборной панели в зависимости от активированной команды могут появляться кнопки для выбора режимов перемещения объектов, флажки для настройки фильтра выбора элементов. Для примера на рис. 1.3 приведен внешний вид Приборной панели в случае активизации команды перемещения объектов на рабочем поле Редактора ЧПУ. Обратите внимание, что фильтр выбора ограничен только элементами сверления и фрезерования.

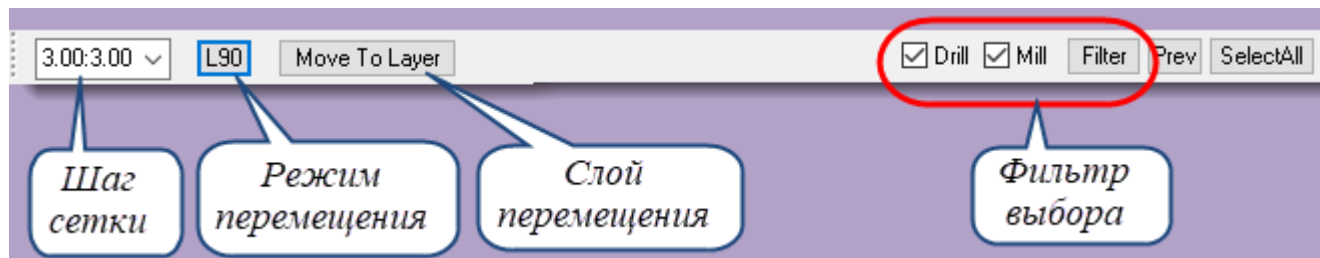


Рис. 1.3 Вид Приборной панели в команде перемещения в Редакторе ЧПУ

Состав этой панели подробно описывается при рассмотрении команд в последующих разделах Справочного пособия.

1.2.4 Панель «Навигация» (Navigation Pane)

Вспомогательная панель «Навигация» (Navigation Pane) облегчает доступ к дереву данных проекта, палитре команд и инструментов, а также выбору режима работы (см. рис. 1.2). Впервые появилась она в версии 10. В разделе *Data* этой панели можно быстро открыть таблицы слоев (Layers), апертур (Dcode), цепей (Nets), внешних цепей (External Nets), компонентов (Parts) и инструментов сверления и фрезерования (Drill Tools). В палитре команд этой панели представлены наиболее часто используемые для выбранного режима работы команды (обычно это команды добавления объектов в проект), а в палитре инструментов часто используемые инструменты, с помощью которых проводятся более сложные диалоговые операции (сравнения слоев, извлечения цепей, создания контрольных точек и т.д.). В разделе выбора режима работы есть возможность быстро перейти от редактирования проектных данных (Design Data) к работе над панелью (Panel Data) или подготовке документов (Release Package).

1.2.5 Статусная строка (Status Bar)

В **Статусной строке** отображаются подсказки по выполнению текущей команды и процесс ее выполнения, а также текущие координаты курсора, выбранные единицы измерения и режим работы клавиатуры (рис. 1.4).

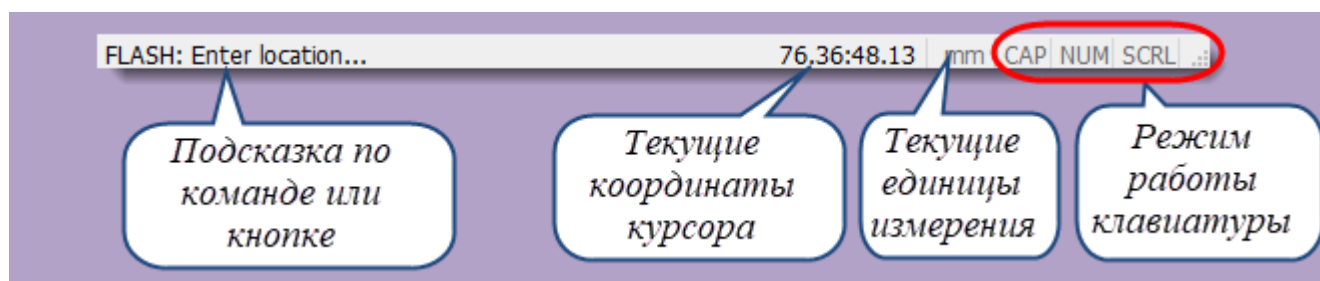


Рис. 1.4 Статусная строка в Редакторах CAM350

Двойной щелчок по одному из полей координат курсора активизирует Панель координат, где координаты можно не только отслеживать, но и изменять (рис. 1.5).

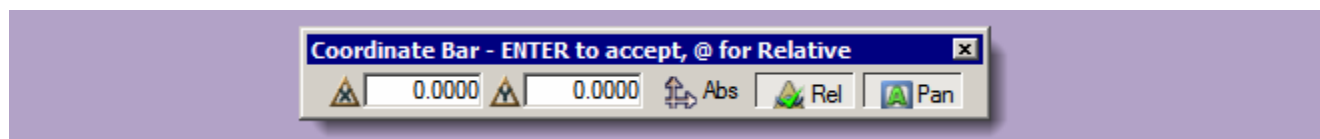



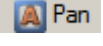


Рис. 1.5 Coordinate Bar (Координатная панель)

Здесь в полях *X* и *Y* указываются координаты курсора в момент последнего щелчка левой кнопкой мыши, и сюда же можно вводить новые значения координат, куда должен переместиться курсор. При нажатой кнопке с пиктограммой  координаты отсчитываются от установленного в Технологическом редакторе командой **Edit | Change | Origin | Space Origin** (Правка | Изменить | Начало | Начало координат) начала координат системы. Это абсолютные координаты. При нажатой кнопке  координаты, отображаемые в этих полях, отсчитываются от последнего зафиксированного щелчком ЛКМ положения курсора. Это положение отмечается маленькой окружностью с наклонным перекрестием , когда активна Панель координат.

Временно переключится в режим относительного ввода координат можно, начиная ввод координат с символа «@». При нажатой кнопке  изображение на Рабочем поле автоматически смещается при ручном вводе координат в поля *X* и *Y* после нажатия клавиши [Enter].

1.2.6 Окно сообщений (Message Window)



Над статусной строкой по умолчанию располагается **Окно сообщений** системы (см. рис. 1.2), куда выводятся результаты некоторых команд и проверок.



1.2.7 Классическая панель управления слоями (Layer Bar Classic)

Важную роль при работе над проектами играет Панель слоев (**Layer Bar**), позволяющая настраивать цвета отдельных слоев, скрывать и визуализировать слои полностью или частично, переопределять порядок следования слоев и порядок их рисования на экране. Начиная с версии 10 панель слоев в системе представлена в двух вариантах – классическом и обновленном. Классический вариант, представленный на рис. 1.2, использовался до версии 10.0. Оба варианта включаются установкой соответствующих флажков в группе **View** (Вид) основного меню.


На этой панели можно изменить цвет линий и засветок в каждом слое и управлять отображением слоев на экране. Слой, на котором планируется разместить какой-либо элемент проекта должен быть предварительно активирован. Название активного слоя в списке выделено полужирным шрифтом. Для активации любого слоя достаточно щелкнуть по его названию левой кнопкой мыши. Активным может быть только один слой!


Название слоя, который будет рисоваться последним («верхний» слой), в списке выделено подчеркиванием. Назначение верхнего слоя производится щелчком ПКМ по названию слоя.



Что бы полностью отключить показ элементов, находящихся в каком-либо слое, нужно щелкнуть левой кнопкой по пиктограммам линии  или засветки , расположенным справа от названия слоя. При этом на месте пиктограмм появится маленький наклонный крестик. Активный слой таким образом скрыть нельзя!

При необходимости в окне **Layers Bar** можно легко поменять цвет линий или засветок в любом слое. Для этого необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по пиктограмме линии  или засветки , а затем щелкнуть левой кнопкой мыши по нужному цвету в появившейся палитре.

Нажатие на кнопку **Hide** (Скрыть) в окне выбора цвета приведет к отключению изображения линий (или засветок) в соответствующем слое. При этом на месте соответствующей пиктограммы в окне **Layers Bar** появится маленький наклонный крестик. Для включения изображения линий или засветок нужно повторить эту операцию и нажать на кнопку **Show** (Показать). Скрыть линии или засветки по отдельности можно даже в активном слое!

Как правило, после включения/отключения слоев изображение на рабочем поле не меняется автоматически. Для его обновления необходимо нажать на кнопку **Redraw** (Перерисовать) , расположенную в верхней части окна **Layers Bar Classic** или использовать клавишу [R] на клавиатуре.

Кнопка **Add Layer** (Добавить слой)  в верхней части окна слоев позволяет добавить в проект дополнительные слои. После ее нажатия появляется окно **Add Layers** (Добавление слоев), где можно указать количество добавляемых слоев. Новые слои будут добавлены в конец списка.

Кнопки **All On** (Все включить)  и **All Off** (Все выключить)  позволяют включить или выключить все слои, за исключением текущего.

1.2.8 Обновленная панель управления слоями (Layer Bar)

Начиная с версии 10 наряду с классическим окном управления слоями появился его обновленный вариант с новым оформлением и расширенной функциональностью (рис. 1.6,a).

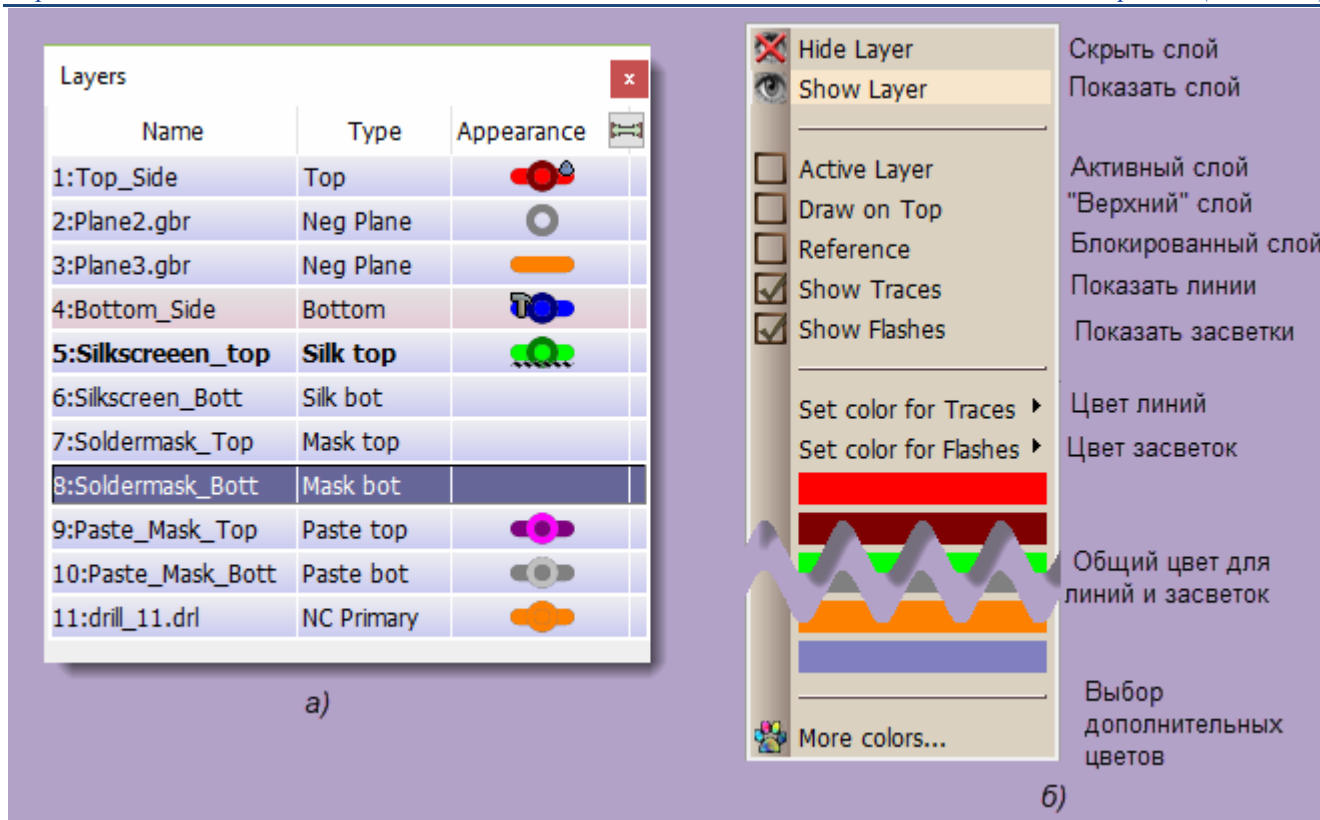


Рис. 1.6 Новая панель для управления слоями

В этом окне также можно изменить цвет линий и засветок в каждом слое и управлять отображением слоев на экране. Слой, на котором планируется разместить какой-либо элемент проекта должен быть предварительно активирован. В графе *Appearance* (Вид) активный слой помечается стилизованным изображением молотка . Для активизации любого слоя достаточно щелкнуть по его названию левой кнопкой мыши. Активным может быть только один слой!

Название слоя, который будет рисоваться на экране последним, в списке выделено полужирным шрифтом и в графе *Appearance* (Вид) отмечено подчеркиванием . Это так называемый «верхний» слой. «Верхним» может быть назначен любой слой, при этом его положение в списке не меняется.

При необходимости любой слой можно блокировать для предотвращения каких либо-изменений на нем. В графе *Appearance* (Вид) у заблокированного слоя появляется изображение замка . Это новая функциональность системы, которой не было в прежних версиях.

Как и ранее для удобства просмотра можно скрывать отдельные слои полностью или часть элементов на них. Управление режимами отображения отдельного слоя, а также выбор цвета элементов, расположенных на нем, осуществляется установкой нужных флажков в диалоговом окне, которое появляется при щелчке ЛКМ по соответствующей ячейке в графе *Appearance* (Вид). Внешний вид этого окна и назначение его элементов показаны на рис. 1.6,б.

Еще больше возможностей по работе со слоями дает контекстное меню, которое появляется при щелчке ПКМ по окну списка слоев. Здесь можно не только управлять режимами отображения отдельного слоя, но и добавлять слои, копировать, вставлять и переименовывать отдельный слой, удалять выделенные слои и перенумеровывать все слои.

Команда **Properties** (Свойства) контекстного меню открывает диалоговое окно **Layer Properties** (Свойства слоя). Здесь в поле *Layer Name* (Имя слоя) можно изменить имя слоя, а в поле *Layer Type* (Тип слоя) выбрать его тип. Установка флажка **Display File Name** (Отображать имя файла) приведёт к отображению имени файла на всех слоях, а установка флажка **Auto renumbering** (Автоматическая перенумерация) к автоматической перенумерации слоев при изменении их структуры (добавлении, удалении или перемещении).

Флажок **Draw Flashes over Traces** (Рисовать засветки поверх линий) позволяет установить режим отображения, когда на всех слоях засветки будут рисоваться после линий.

Установка флажка **Reference Layer** (Образцовый слой) блокирует изменение данных на слое.

Флажок **Layer Visible** (Видимость слоя) управляет видимостью слоя.

В группе *Draws* (Линии) можно выбрать цвет линий, нажав на кнопку **Draw Color** (Цвет линии). Сброс флажка **Visible** (Видимый) скроет линии на слое.

В группе *Flashes* (Засветки) можно выбрать цвет и видимость засветок.

1.2.9 Контрольная панель (Control Panel)

При выполнении проверок из группы **Analysis** (Анализ) основного меню для просмотра их результатов используется «Контрольная панель» (Control Panel). Здесь можно посмотреть полный список выявленных нарушений конкретного типа, визуализировать конкретное нарушение, исправить его автоматически, если это возможно и т.д. Подробно состав этой панели описывается при рассмотрении доступных проверок в разделе 8 данного Справочного пособия.

1.2.10 Настройка инструментальных панелей


Для настройки существующих панелей и создания новых используется команда **Customize** (Настройка) из контекстного меню, которое появляется при щелчке ПКМ по меню или инструментальным панелям. После активизации этой команды появляется многостраничное окно настройки элементов управления системой. Здесь можно не только отредактировать или создать новые инструментальные панели (вкладка **Toolbars**), но и просмотреть доступные команды (**Commands**), добавить новые инструменты (**Tools**), назначить горячие клавиши (**Keyboard**), назначить действие на двойной щелчок ЛКМ, сохранить созданные настройки в отдельном файле или загрузить их из сохранённого файла (**Import-Export**), настроить персонализированный показ инструментальных панелей и меню (**Options**).


1.3 Рабочее поле

Основную часть рабочего экрана системы занимает Рабочее поле, где производится вся основная работа над проектом. Кроме этого здесь есть ряд инструментов, которые дают возможность контролировать процесс редактирования и облегчают его выполнение.


1.3.1 Привязочная сетка

Для удобства работы, как правило, все проектные объекты (линии, засветки, тексты и т.д.) привязываются к узлам специальной установочной сетки. Шаг сетки выбирается из списка или назначается вручную в специальном поле на Приборной панели (см. рис. 1.3).


Сетка на Рабочем поле показывается в виде точек. При желании с помощью кнопки **Grid Vis**  на инструментальной панели «Стандарт» или горячей клавиши [V] сетку можно сделать невидимой.



Привязка объектов к сетке отключается кнопкой **Grid Snap**  на той же панели или горячей клавишей [S]. Отключать привязку к сетке не рекомендуется!

1.3.2 Начало координат (Origin)


Точка с нулевыми координатами курсора (начало координат) на Рабочем поле отмечается наклонным перекрестием .

1.3.3 Выбор формы курсора

Используя горячую клавишу [X], можно выбрать желаемую форму курсора из трех доступных вариантов – обычный курсор (маленькое перекрестие) , полный курсор во все рабочее поле и наклоненный под углом 45 градусов полный курсор.

При включении привязки к объектам с помощью кнопки  на панели «Стандарт» или горячей клавиши [Z] к курсору добавляется изображение зоны привязки (квадрат) . Как и в предыдущем случае клавишей [X] форма курсора может быть изменена с обычной на полную. Кроме этого, используя клавиши [Page Up] и [Page Down], можно подобрать желаемый размер зоны привязки. При этом размер квадрата, привязанного к курсору, будет изменяться. При движении курсора будет осуществляться привязка к объектам, попадающим в этот квадрат.

1.3.4 Использование клавиатуры для перемещения курсора и активации команд

Как правило, курсор в нужное место перемещается с помощью мышки, однако при необходимости можно использовать для перемещения курсора клавиши со стрелками на обычной или цифровой клавиатуре. При этом, если включена привязка к сетке (нажата кнопка  на панели «Стандарт»), курсор будет сдвигаться на один шаг сетки. Если привязка к сетке выключена, курсор будет смещаться на пиксел при каждом нажатии на клавишу со стрелкой.

Клавиша [Alt] позволяет на стандартной клавиатуре запустить любую команду с помощью горячих клавиш. Например, для запуска команды перемещения объектов **E**dit | **M**ove нужно при зажатой клавише [Alt] последовательно нажать клавиши с английскими буквами [E] и [M]. «Горячие» буквы в командах основного меню подчеркнуты.

1.3.5 Использование клавиш вместо кнопок мыши

Клавиша [Пробел] аналогична левой кнопке мыши. Клавиша «Запятая» ведет себя аналогично средней кнопке мыши, а клавиша [Esc] - правой кнопке мыши.



1.3.6 Выделение объектов на рабочем поле

Для выполнения многих команд редактирования, например, копирования или перемещения после активизации команды необходимо выделить требуемые для ее выполнения элементы. По умолчанию система настроена на выбор одного элемента, о чем сообщается в Статусной строке

[MOVE: Single] Select Item.. Press 'W' for Group Mode, 'A' for All

[Перемещение: Одиночное] Выберите исходную точку.. Нажмите 'W' для выбора окном, 'A' для всех

После щелчка ЛКМ в этом случае к курсору немедленно прикрепляется выбранный элемент, который начинает двигаться вместе ним.

Для выбора нескольких несмежных элементов нужно держать зажатой клавишу [Ctrl]. При ее нажатии курсор приобретает вид наклонного перекрестия , если привязка к объектам отключена или наклонного перекрестия в рамке , если привязка к объектам включена. Напомним, что размер рамки привязки может изменяться клавишами [Page Up] и [Page Down]. В Статусной строке при множественном выборе появляется надпись

[MOVE: Multiple] Select Item..

[Перемещение: Множественное] Выберите элемент..


При выборе близко расположенных или перекрывающихся объектов нужный объект можно выделить циклическим перебором, щелкая ЛКМ. Сигналом окончания выбора объектов в данном случае является отпускание клавиши [Ctrl]. После этого необходимо щелчком ЛКМ указать привязочную точку у выделенной группы, за которую она будет перемещаться. Об этом система сообщает в статусной строке

[MOVE: Single] **Select Source Point** Right Button to Abort

[Перемещение: Одиночное] Выберите привязочную точку.. Щелчок ПКМ - отмена

Щелчок правой кнопкой мыши в данном случае позволяет сбросить выделение (не команду!).

Для выбора большой группы смежных объектов на Рабочем поле нужно использовать выделение рамкой. Для этого после активизации команды, предполагающей выбор объектов, нужно


нажать на клавишу [W]. Курсор примет вид рамки , а в Статусной строке появится надпись

[MOVE: Window] **Sel. 1st Corner..** 'I'=Outside 'C'=Xing 'W'=Sngle 'A'=All

[Перемещение: Окно] Выберите 1-й угол.. 'I'=вне окна, 'C'=секущее 'W'=одиночный 'A'=Все

Далее необходимо щелчками ЛКМ указать вершины двух противоположных углов прямоугольной рамки, полностью охватывающей нужные объекты.

Нажатие на клавишу [C] в режиме оконного выделения позволяет переключаться между режимами охватывающей и секущей рамок. В режиме секущей рамки выделяться будут не только объекты, полностью лежащие внутри нее, но и пересекающие ее границы. При этом курсор

приобретает вид , а в Статусной строке появляется надпись

[MOVE: Window] Sel. 1st Corner.. 'I'=Outside **'C'=NonXing** 'W'=Sngle 'A'=All

[Перемещение: Окно] Выберите 1-й угол.. 'I'=вне окна, 'C'=несекущее 'W'=одиночный 'A'=Все

согласно которой возврат в режим охватывающего окна произойдет при повторном нажатии на клавишу [C].


Клавиша [I] позволяет в режиме оконного выделения переключаться между режимами обычного и инверсного окна, при котором выделяться будут объекты, лежащие вне построенной рамки. Курсор в режиме охватывающего инверсного выделения имеет вид наклонного перекре-

стия, заключенного в многоугольник , а в Статусной строке присутствует надпись

[MOVE: Window] Sel. 1st Corner.. **'I'=Inside** 'C'=Xing 'W'=Sngle 'A'=All

[Перемещение: Окно] Выберите 1-й угол.. 'I'=внутри окна, 'C'=Xing 'W'=одиночный 'A'=Все

согласно которой возврат в режим не инверсного окна произойдет при повторном нажатии на клавишу [I].

В режиме секущего инверсного окна курсор имеет форму , а в Статусной строке присутствует надпись

[MOVE: Window] Sel. 1st Corner.. **'I'=Inside** 'C'=NonXing 'W'=Sngle 'A'=All

[Перемещение: Окно] Выберите 1-й угол.. 'I'=внутри окна 'C'=несекущее 'W'=одиночное 'A'=Все

Поскольку сигналом окончания выбора объектов в оконном случае является нажатие клавиши [Esc] или щелчок ПКМ, возможно выделение нескольких групп объектов несколькими окнами. Также можно совмещать оконный и множественный выбор.



После окончания выбора объектов нужно указать привязочную точку выделенной группы щелчком ЛКМ.

1.3.7 Ускоренный переход к другому редактору

В нижней части Рабочего поля расположены **ярлычки Редакторов системы** (см. рис. 1.2), что ускоряет переход из одного режима работы в другой по сравнению с запуском нужного редактора через группу **Tools** (Инструменты) основного меню.


1.3.8 Смещение и масштабирование изображения на Рабочем поле


Для смещения изображения проекта на Рабочем поле можно использовать линейки прокрутки. Вертикальное смещение также осуществляется вращением колесика мышки, а горизонтальное - вращением колесика мышки при зажатой клавише [Shift]. Для перемещения указанной на Рабочем поле точки в центр экрана можно использовать команду **View | Pan**.

Для изменения масштаба изображения на рабочем поле можно использовать команды **View | In** и **View | Out**, кнопки **ZoomIn**  и **ZoomOut**  инструментальной панели «Стандарт», движение мышки при зажатой центральной кнопке или зажатом колесике (вверх – увеличение, вниз - уменьшение), а также вращение колесика мышки при зажатой клавише [Ctrl].

Для просмотра всех объектов проекта используйте команду **View | All**, а его части с максимальным увеличением – команду **View | Window**. Подробное описание команд группы **View** (Вид) приведено в Разделе 5 данного справочного пособия.

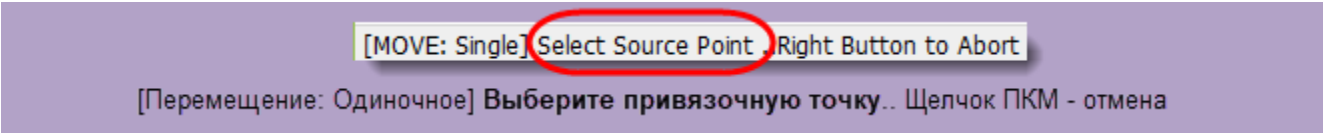
1.3.9 Включение режимов прозрачности и подсветки

Для просмотра объектов, расположенных один под другим или перекрывающих друг друга может быть полезен режим прозрачности слоев, который включается кнопкой **Transpar**  инструментальной панели «Стандарт» или горячей клавишей [T].

Кнопка **Highlight**  на этой панели включает режим подсветки элементов выполненных с использованием апертуры, номер которой указан в поле активного D-кода на Приборной панели (см. рис. 1.2). Включить и выключить подсветку можно также горячей клавишей [H].

1.4 Запуск, выполнение и отмена команд

Как правило, в современных программах вначале выбираются объекты на рабочем поле, а затем указывается действие, которое нужно с ними сделать. В САМ350 все иначе – вначале выбирается действие (команда), а затем указываются объекты, к которым это действие нужно применить. Если объект один, то особых проблем не возникает – система изначально настроена на работу с одним объектом и щелчок ЛКМ по нужному объекту приводит к немедленному выполнению команды. Если действие нужно выполнить с несколькими объектами, то нужно, во-первых, перейти в режим группового выбора. Это делается зажатием клавиши [Ctrl], если нужно выбрать несколько несмежных объектов, или клавиши [W], если объекты будут выбираться рамкой (окном). Во-вторых, нужно указать момент окончания выбора. В случае использования клавиши [Ctrl] окончанием выбора считается момент ее отпускания. Оконный выбор является множественным - объекты могут выбираться не одной рамкой, а несколькими. В этом случае окончанием добавления объектов в группу выделения будет нажатие клавиш [Esc] или щелчок ПКМ. После этого для всех команд (кроме команды удаления) система в Статусной строке запросит указание привязочной точки для группы выделенных объектов



[MOVE: Single] **Select Source Point** . Right Button to Abort

[Перемещение: Одиночное] **Выберите привязочную точку..** Щелчок ПКМ - отмена

Привязочная точка указывается щелчком ЛКМ. Щелчок правой кнопкой мыши в этот момент позволяет вернуться к выбору объектов. Текущее выделение сбрасывается, но команда остается активной.

Для окончательного выхода из команды нужно нажать клавишу [Esc] или еще раз щелкнуть ПКМ.

Для справки в таблице 1.1 показана форма курсора в разных режимах выбора объектов.

Таблица 1.1 – Форма курсора в разных режимах выбора объектов

Форма курсора	Режим выбора
	Режим одиночного выбора без привязки к объектам
	Режим одиночного выбора с привязкой к объектам. Размер рамки привязки регулируется клавишами [Page Up] и [Page Down]
	Режим множественного выбора (зажата клавиша [Ctrl]) без привязки к объектам
	Режим множественного выбора (зажата клавиша [Ctrl]) с привязкой к объектам. Размер рамки привязки регулируется клавишами [Page Up] и [Page Down]
	Охватывающее окно. Выбираются объекты полностью лежащие внутри рамки выделения
	Секущее окно. Выбираются объекты полностью лежащие внутри рамки выделения и пересекающие ее границы
	Охватывающее инверсное окно. Выбираются объекты полностью лежащие вне рамки выделения
	Секущее инверсное окно. Выбираются объекты полностью лежащие вне рамки выделения и пересекающие ее границы
<p>Включение и выключение привязки к объектам осуществляется клавишей [Z]. Переключение между обычным и оконным режимом выделения осуществляется клавишей [W], переключение между секущим и охватывающим окном – клавишей [C], переключение между обычным и инверсным окном – клавишей [I].</p>	

1.5 «Горячие» клавиши Редактора ЧПУ

Для Редактора ЧПУ и Технологического редактора набор горячих клавиш по умолчанию одинаков и приведен для справки в таблице 1.2

Таблица 1.2 – «Горячие» клавиши Редактора ЧПУ по умолчанию

Клавиша	Назначение
A	Открывает таблицу апертур
C	Центрирует изображение на экране с фиксированным (довольно большим) масштабом
D	Позволяет назначить активный D-код, выбрав его из списка (не актуально в Редакторе ЧПУ)
F	Переключение режимов заливки линий и засветок (полный/контурный/центральный)
H	Подсветка объектов, выполненных активным инструментом
K	Выключение слоя с указанным номером
L	Активация слоя с указанным номером
Ctrl L	Переключение между полноэкранным и обычным режимами (не работает в Редакторе ЧПУ!)

N	Переключение позитивного и негативного отображения активного слоя
O	Переключение режимов раскладки линий и перемещения объектов (0/45/90 градусов) на Приборной панели
P	Переход к предыдущему масштабу изображения
Q	Включение команды запроса всех объектов
R	Обновление экрана
S	Включение/выключение привязки к сетке
T	Включение/выключение режима прозрачности
U	Отмена предыдущей команды
Ctrl U	Повторение отмененной команды
V	Включение/выключение видимости сетки
W	Включение режима оконного просмотра (нужно указать границы просматриваемой области)
X	Переключение формы курсора (обычный/полный/наклонный полный)
Y	Открытие таблицы слоев
Z	Включение/выключение привязки к объектам
F1	Контекстно-зависимая подсказка
F2-F9, F11, F12	Клавиши, назначаемые пользователем
Home	Просмотр всех объектов на рабочем поле
0-9	Цифровые клавиши [1] - [9] включают пользовательские наборы слоев 1 - 9, соответственно. Клавиша [0] включает набор 10. Первый слой в наборе становится активным. Если наборы слоев не определены, ничего не происходит
Ins	Смещение точки размещения курсора в центр рабочего поля (панорамирование)
+	Центрирование изображения с увеличением масштаба
-	Центрирование изображения с уменьшением масштаба
PgUp	Увеличение зоны привязки к объектам
PgDn	Уменьшение зоны привязки к объектам

Горячие клавиши в командах редактирования

Клавиша	Назначение
A	Выделить все
B	Переключение между детальным и контурным изображением выделенной группы
C	Переключение между текущим и охватывающим окнами выделения
I	Переключение между обычным и инверсным окнами выделения
W	Включение/выключение оконного режима выделения

Эквивалентность клавиш и кнопок мыши

Клавиша	Назначение
Пробел	Аналогично щелчку левой кнопки мыши
, (запятая)	Аналогично щелчку центрально кнопки мыши
Esc	Аналогично щелчку правой кнопки мыши

1.6 Типовой порядок работы в Редакторе ЧПУ

Работа в Редакторе ЧПУ полностью аналогична работе в Технологическом редакторе с той лишь разницей, что все действия производятся только с инструментальными данными – сверлениями, путями фрезеровки, точками останова, сообщениями оператору. Эти объекты можно добавлять, удалять, перемещать, изменять и т.д.

+++++

2 ГРУППА КОМАНД FILE (ФАЙЛ)

В этом разделе рассматриваются команды работы с файлами в редакторе ЧПУ

Эта группа команд позволяет в режиме Редактора ЧПУ сохранять проектные файлы (Save PCB), импортировать и экспортировать инструментальные данные (Import и Export), распечатывать данные Редактора ЧПУ (Print), настраивать данные о сверлильном и фрезеровочном оборудовании (Setup). Состав группы показан на рис. 2.1

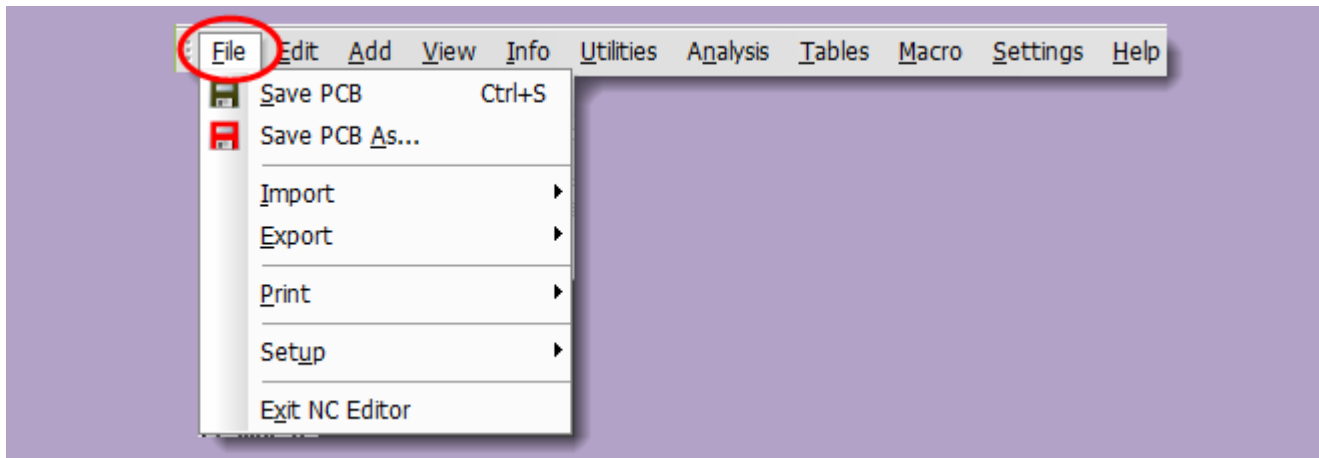


Рис. 2.1 Команды группы **File** (Файл) в Редакторе ЧПУ

2.1 File | Save PCB (Файл | Сохранить плату)

Эта команда сохраняет проект в файл с расширением <*.CAM>. В проектном файле содержится вся необходимая информация для работы, включая правила проверки (DRC rules), цветовые и системные настройки, список цепей, библиотеки компонентов, если они были созданы, и т. д. Если проект создавался путем импорта герберовских файлов или файлов систем проектирования, то эти файлы останутся неподключенными, так как для дальнейшей работы они уже не нужны. Таким образом, все проектные данные хранятся в одном файле, что очень удобно для работы.

После активации команды проектные данные немедленно сохраняются с именем файла загрузки или именем последнего сохранения без дополнительных запросов.

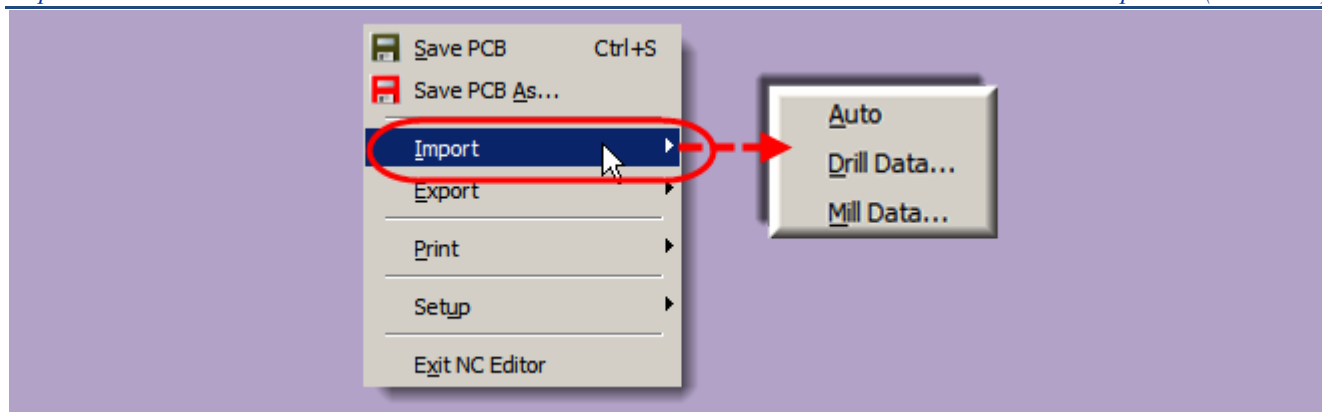
Если проект создавался как новый командой **File | New** (Файл | Новый) Технологического редактора или путем импорта данных, то после активации появится запрос имени и места сохранения файла в стандартном диалоге Windows.

2.2 File | Save PCB As (Файл | Сохранить плату как)

Команда используется для сохранения файла проекта с именем отличным от первоначального, с которым он загружался. После активации команды появляется стандартный диалог Windows, где необходимо выбрать место хранения файла и указать его новое имя.

2.3 File | Import (Файл | Импорт)

Группа команд, позволяющая импортировать в проект исходные инструментальные данные (сверловочные и фрезеровочные) из некоторых промежуточных форматов в автоматическом или ручном режиме. Состав этой подгруппы показан на рис. 2.2.

Рис. 2.2 Команды группы **Import** (Импорт) в Редакторе ЧПУ

2.3.1 File | Import | Auto (Файл | Импорт | Автоматически)

Эта команда работает точно также, как команда **File | Import | AutoImport** в Технологическом редакторе за исключением того, что загружаются только данные сверления и фрезерования. Эта команда хороша тем, что все экспортируемые данные загружаются с помощью одной команды и нет необходимости указывать форматы данных, которые заранее могут быть неизвестны. Система сама сканирует импортируемые данные и определяет их формат. Последовательность импорта файлов с помощью этой команды следующая:

1. Все файлы, подлежащие импорту, размещаются в одной папке. Для ускорения импорта рекомендуется в эту папку помещать только импортируемые файлы, в данном случае инструментальные, чтобы не тратилось время на сканирование ненужных файлов.

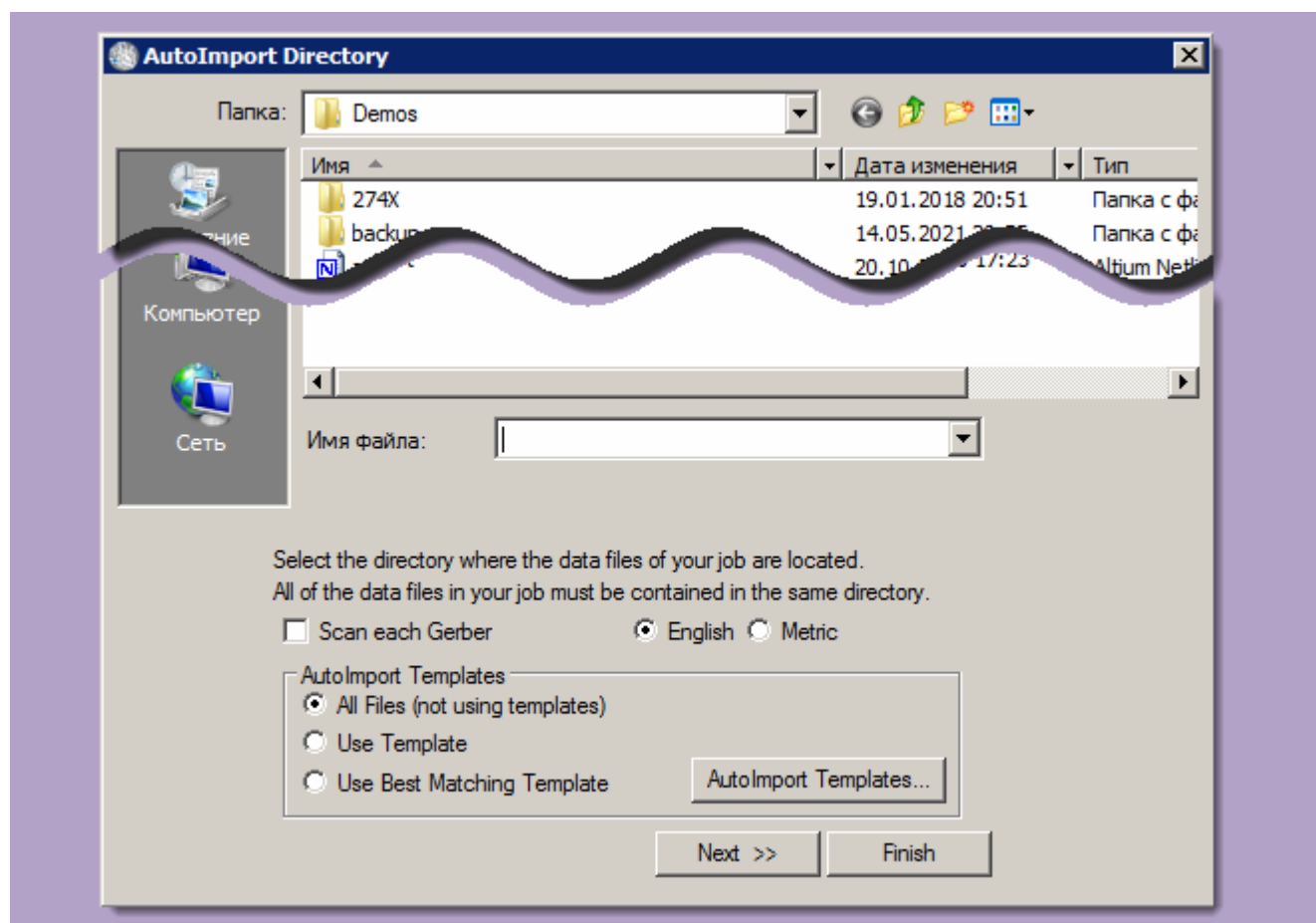


Рис. 2.3 Выбор папки для автоимпорта

КАК КУПИТЬ ЭТУ КНИГУ

Данная книга входит в комплект из 7 электронных книг, посвященных работе в редакторе проектов печатных плат САМ350, в соответствующих режимах:

1. Технологический редактор (CAM Editor)
2. Редактор панелей (Panel Editor)
3. Редактор символов (Symbol Editor)
4. Редактор апертур (CAP Editor)
5. Редактор компонентов (Part Editor)
6. Редактор ЧПУ (NC Editor)
7. Редактор тестов (Flying Probe Editor)

Весь комплект доступен для приобретения предприятиями по безналичному расчету, в виде персонализированных копий (1 защищенная копия PDF в совместном пользовании на отдел предприятия).

Для получения текущей стоимости комплекта и для запроса счета на оплату обратитесь на book@pcbsoftware.com
