



Система автоматизированного проектирования для
подготовки управляющих программ для фотоплоттеров
и станков механообработки с ЧПУ, применяющихся на
производстве печатных плат

Delta Design Manufacture

Руководство по эксплуатации

Москва
2025

Аннотация

Настоящий документ является руководством по эксплуатации (далее Руководство) системы Delta Design Manufacture – системы автоматизированного проектирования для подготовки управляющих программ для фотоплоттеров и станков механообработки с ЧПУ, применяющихся на производстве печатных плат.

Документ включает в себя общие сведения о назначении, области и условиях применения системы Delta Design Manufacture, описание интерфейса и принципов работы, порядок действия в случае возникновения аварийных ситуаций.

Права на данный документ в полном объёме принадлежат ООО «ЭРЕМЕКС» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве и международными договорами.

Использование данного документа (как полностью, так и в части) в какой-либо форме, такое как: воспроизведение, модификация (в том числе перевод на другой язык), распространение (в том числе в переводе), копирование (заимствование) в любой форме, передача форме третьим лицам, – возможны только с предварительного письменного разрешения ООО «ЭРЕМЕКС».

ЭРЕМЕКС оставляет за собой право изменить содержание данного документа в любое время без предварительного уведомления.

Перечень терминов и сокращений

В настоящем документе применены сокращения, представленные в таблице 1 и использованы термины и определения, представленные в таблице 2.

Таблица 1 Сокращения и расшифровка

Сокращение	Расшифровка
DRC	Design Rule Checking, проверка правил проектирования
GUI	Graphical User Interface, графический пользовательский интерфейс
КП	Контактная площадка
ОС	Операционная система
ПП	Печатная плата
ПК	Персональный компьютер
РЭ	Руководство по эксплуатации
РЭА	Радиоэлектронная аппаратура
САПР	Система автоматизированного проектирования
ЧПУ	Числовое программное управление

Таблица 2 Термины и определения

Термин	Определение
Excellon	Текстовый формат программы для сверлильных и фрезеровальных станков. Excellon имеет два основных варианта: Excellon 1 и Excellon 2. Различия между форматами заключаются только в кодах команд в файле Excellon.
Gerber	Текстовый формат программы для фотоплотера для изготовления печатных плат. Формат Gerber представляет собой двухмерный векторно-ориентированный формат описания изображений. Один Gerber файл содержит описание одного слоя печатной платы.

Термин	Определение
Файл электроконтроля (IPC-D-356A)	Текстовый формат программы для станков электроконтроля. Позволяет проверить плату на наличие коротких замыканий и разрывов в цепях.
Тип слоя	Ключевое свойство слоя, характеризующее технологический способ нанесения на печатную плату.
Полярность	Свойство объекта. Полярность может быть положительной и отрицательной. По умолчанию объекты слоя имеют положительную полярность и отображаются без изменений. Объекты с отрицательной полярностью вырезаются из объектов с положительной полярностью, расположенных под ними. Порядок расположения объектов зависит от их порядкового номера.
Режим объединения	В программе объекты положительной и отрицательной полярностей при редактировании отрисовываются цветом слоя с разной насыщенностью. Для того чтобы увидеть, как объекты с отрицательной полярностью вычитаются из объектов с положительной полярностью, используется режим объединения. Изображение в этом режиме должно совпадать с итоговым изображением на слое платы.
Графический объект	Плоская фигура. Графический объект характеризует форма, размер, положение и полярность (отрицательная или положительная). Есть стандартные объекты, описанные в спецификации на Gerber формат (флеш, трейс, полигон). Кроме того, в программе используются специфические объекты (область металлизации, текст, окружность). Такие объекты при выгрузке в Gerber преобразуются в стандартные объекты.
DRC проверка	Проверка по различным типам правил взаимного расположения объектов и их геометрии.
Область металлизации	Область, внутри которой формируется заливка по определенному шаблону. При размещении области металлизации на непроводящем слое, формируется область заливки.
Проект	Единица хранения всех данных о конкретном изделии.
Панелизация	Способ размещения нескольких плат одного или разных проектов на заготовке.

Термин	Определение
Заготовка	Проект подготовки производства с определенными технологическими данными для конкретного производственного оборудования.
Инстанс	Проект, размещенный на заготовке.
Апертура	Основной инструмент формирования топологического рисунка, она представляет собой двухмерная плоскую фигуру. Апертуры делятся на два типа - стандартные и макроапертуры.
Блочная апертура	Апертура, состоящая из набора трейсов, флешей, полигонов и их комбинаций. Созданной блочной апертуре присваивается D-код, также созданная блочная апертура отображается в общем списке апертур проекта.
Шаблон макроапертуры	Параметризованная фигура, созданная при помощи базовых фигур (прямоугольник, окружность и многоугольник). Созданный шаблон макроапертуры доступен для выбора в общем списке типов в редакторе апертур.
Макроапертура	Апертура, использующая тип из шаблона макроапертуры.
Флеш	Базовый объект редактора, который формируется операцией однократного отображения предварительно выбранной апертурой на слой.
Трейс	Линия, проведенная апертурой (круглой или прямоугольной формы), состоящая из сегментов. Для круглой апертуры доступны дуги и прямые сегменты, для прямоугольной доступны только прямые сегменты.
Путь фрезы	Комплексный объект, который включает в себя: траекторию движения фрезы, точки захода и выхода фрезы, направление движения фрезы.
Перемычка	Комплексный объект, который указывает места разрыва в пути фрезы и указывает места перфорации.

Содержание

Аннотация.....	2
Перечень терминов и сокращений.....	3
1 Введение.....	8
1.1 Область применения	8
1.2 Краткое описание возможностей	8
1.3 Программные и аппаратные требования к системе... Ошибка! Закладка не определена.	
1.4 Уровень подготовки пользователя... Ошибка! Закладка не определена.	
1.5 Проверка работоспособности системы.....	8
2 Описание интерфейса и операций	9
2.1 Графический интерфейс.....	9
2.1.1 Главное окно.....	9
2.1.2 Главное меню	10
2.1.3 Раздел «Файл».....	11
2.1.4 Раздел «Вид»	14
2.2 Панели инструментов.....	16
2.2.1 Панель «Общие»	18
2.2.2 Панель «Графика»	18
2.2.3 Панель «Рисование»	19
2.2.4 Панель «Масштабирование».....	19
2.2.5 Панель «Файлы производства».....	20
2.2.6 Панель «Распределение и выравнивание»	22
2.3 Рабочая область.....	23
2.3.1 Перемещение панелей	23
2.3.2 Перемещение окон	24
2.4 Функциональные панели	24
2.4.1 Панель «Проекты»	26
2.4.2 Панель «Свойства».....	28
2.4.3 Панель «Менеджер проекта».....	30
2.5 Контекстное меню	35
2.6 Панель управления.....	36
2.7 Создание новых проектов.....	38
2.7.1 Создание пустого проекта производства.....	39
2.7.2 Создание проекта на основе файлов производства.....	41

2.8	Создание объектов в проекте	45
2.8.1	Апертура	45
2.8.2	Блочная апертура	50
2.8.3	Шаблоны макроапертур	59
2.8.4	Область металлизации.....	62
2.9	Расположение объектов на слоях.....	65
2.10	Работа со слоями	67
2.11	Загрузка данных в систему.....	68
2.12	Графический редактор	68
2.13	Редактирование объектов	70
2.14	Режимы отображения данных на слоях.....	70
2.15	DRC проверка данных.....	71
2.16	Создание ЧПУ программ сверления и фрезерования	72
2.17	Создание файлов производства	73
2.18	Панели редактора.....	74
3	Аварийные ситуации	75
	Заключение.....	76

1 Введение

1.1 Область применения

Система Delta Design Manufacture – это система автоматизированного проектирования (САПР) электроники, предназначенная для подготовки управляющих программ для фотоплоттеров и станков механообработки с ЧПУ, применяющихся на производстве печатных плат.

Основным назначением системы Delta Design Manufacture является адаптация проекта заказчика под возможности конкретного производителя печатных плат и производителя радиоэлектронной аппаратуры.

1.2 Краткое описание возможностей

Основными функциональными возможностями САПР Delta Design Manufacture являются:

1. Импорт объектов формата Gerber, Excellon и PCB Delta Design.
2. Экспорт объектов формата Gerber, Excellon.
3. Создание и редактирование графических объектов в редакторе.
4. Создание набора DRC проверок и проверка на соответствие требованиям производителей печатных плат.
5. Сравнительный анализ внешнего списка цепей в формате IPC-D-356A и рассчитанного списка цепей с целью верификации топологии печатной платы и проверки её на соответствие с разработанной схемой устройства.
6. Генерация отчета сравнительного анализа.

1.3 Проверка работоспособности системы

Программное обеспечение работоспособно, если на экране монитора отобразилось главное окно программы без выдачи пользователю сообщений о сбое в работе.

2 Описание интерфейса и операций

2.1 Графический интерфейс

Графический интерфейс включает следующие основные элементы:

- Главное окно;
- Главное меню;
- Панели инструментов;
- Функциональные панели;
- Рабочая область;
- Контекстное меню.

2.1.1 Главное окно

После запуска программы на экране отобразится главное окно, см. Рис.1. Настройки расположения элементов данного окна сохраняются при его закрытии.

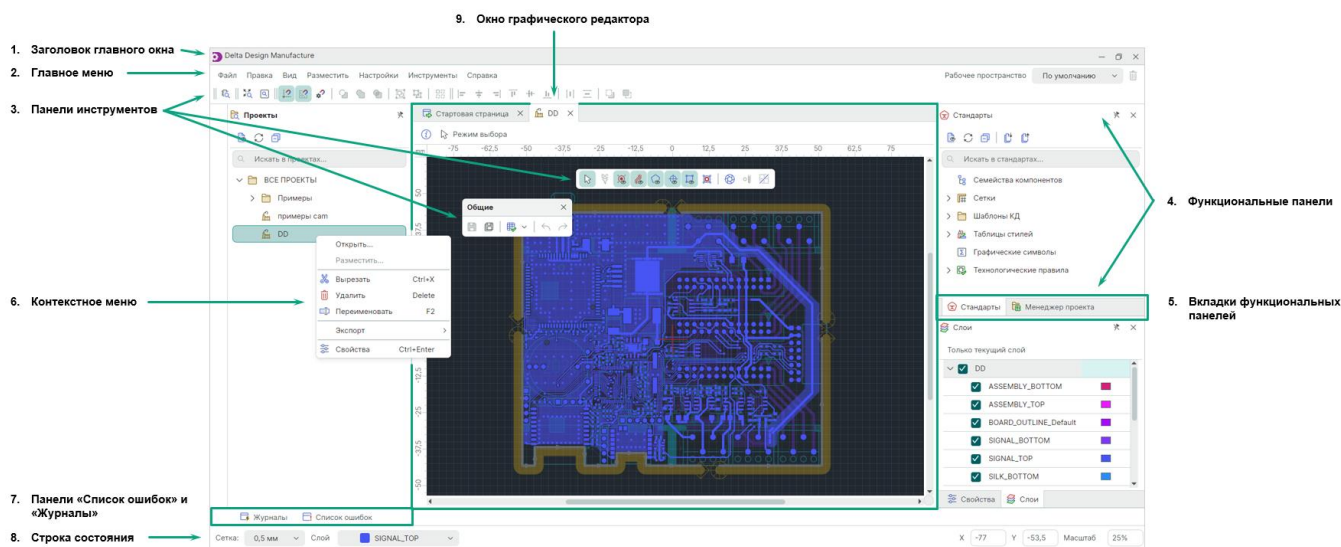


Рис. 1 Главное окно программы

1. Заголовок главного окна отображает название и версию, а также содержит кнопки управления главным окном.
2. Главное меню содержит все возможные операции, которые доступны в системе. Главное меню динамически перестраивается в зависимости от активного редактора.

3. Панели инструментов содержат в себе наборы кнопок для быстрого вызова инструментов. Кнопки на панелях инструментов становятся доступны в зависимости от активного окна редактора.
4. Функциональные панели, за исключением панели «Проекты», являются контекстно-зависимыми и отображают информацию о проекте производства на основе активного окна редактора. Панель «Проекты» отображает в структурированном виде информацию из базы данных системы.
5. Вкладки панелей обеспечивают переключение между функциональными панелями, также посредством вкладок доступно перемещение панелей.
6. Контекстное меню обеспечивает быстрый доступ к операциям над выбранным объектом: элементом в дереве, в списке, в графическом редакторе и т.п. Состав меню зависит от объекта, для которого оно вызывается.
7. Панели «Список ошибок» и «Журналы» отображают сообщения, при выполнении некоторых операций в активном редакторе.
8. Строка состояния отображает информацию о текущем значении шага сетки, активном слое, координатах курсора и масштабе.
9. Окно графического редактора – это окно активного редактора, которое по умолчанию открывается в рабочей области главного окна. Рабочая область отображает также заголовки других открытых редакторов и обеспечивает переход между ними.

2.1.2 Главное меню

Главное меню состоит из разделов, в рамках которых пункты сгруппированы по типу операций с различными проектными данными. Главное меню является контекстно-зависимым.

Если в рабочей области нет открытых документов, то главное меню состоит из трех разделов «Файл», «Вид», «Справка», см. Рис. 2.



Рис. 2 Главное меню программы

При активном окне редактора в главном меню будут отображены дополнительные разделы, см. Рис. 3.

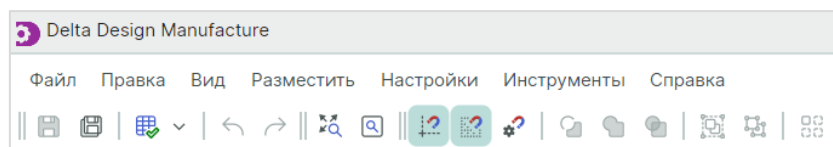


Рис. 3 Главное меню программы. Полный вариант

Главное меню (полный вариант) состоит из следующих разделов:

- Файл – содержит основные команды и настройки системы;
- Правка – содержит общие действия с объектами проектирования;
- Вид – управляет отображением панелей инструментов, функциональных панелей, масштабированием изображения и т.п.;
- Разместить – содержит инструменты для размещения в проекте;
- Настройки – содержит пункты для настройки слоев и базовых объектов в проекте, а также управления режимами отображения объектов;
- Инструменты – содержит инструменты для выполнения различных проектных операций;
- Справка – предоставляет доступ к справочной информации.

2.1.3 Раздел «Файл»

В данном разделе описываются пункты главного меню раздела «Файл», обеспечивающие вызов операций по управлению проектами и проектными данными, см. Рис. 4.

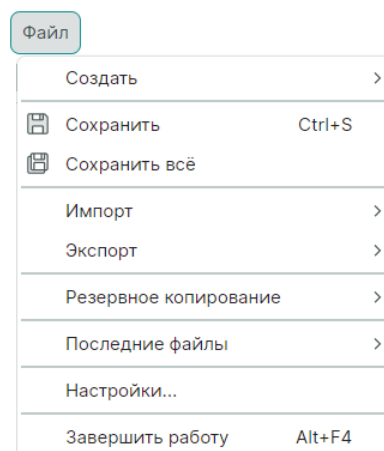


Рис. 4 Состав меню «Файл»

В Табл. 3 представлен состав пунктов меню раздела «Файл».

Таблица 3 Состав пунктов меню раздела «Файл».

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Создать	Переход к созданию проекта подготовки производства.
	Сохранить	Позволяет сохранять текущее содержание проектных данных.
	Сохранить все	Позволяет сохранять все изменения в проектных данных, а также в состоянии системы.
	Импорт	Выбор типа данных для загрузки в систему.
	Экспорт	Отображает доступные варианты выгрузки данных.
	Резервное копирование	Предназначен для создания, хранения и восстановления резервных копий проектной базы данных системы Delta Design Manufacture. Данные сохраняются в бинарном формате в виде архива и имеют расширение *.zip или в текстовом формате (*.xml – типа) и имеют расширение *.DDA.
	Последние файлы	Предназначен для получения быстрого доступа к последним открытым документам в рабочей области.
	Настройки	Обеспечивает доступ к панели управления.
	Завершить работу	Обеспечивает корректное завершение работы программы, закрывая все панели и окна.

В Табл. 4 представлен состав пунктов главного меню раздела «Файл → Создать».

Таблица 4 Состав пунктов главного меню раздела «Файл → Создать».

Символ	Наименование инструмента	Описание
--------	--------------------------	----------

	Проект подготовки производства	Создание проекта для работы с производственными файлами (Gerber, Drill и IPC-D-365A)
---	--------------------------------	--

В Табл. 5 представлен состав пунктов главного меню раздела «Файл → Импорт».

Таблица 5 Состав пунктов главного меню раздела «Файл → Импорт».

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Проект Delta Design (DDC)	Загрузка проекта подготовки производства в формате DDC
	Стандарты Delta Design (DDS)	Загрузка стандартов системы в формате DDS
	Файлы производства (.gbr)	Загрузка производственных файлов в формате Gerber
	Программы сверления и фрезерования (.drl, .rou)	Загрузка файлов сверловки и фрезерования в формате Excellon
	Файл электроконтроля IPC-D-356A (.ipc)	Загрузка файла электроконтроля в формате IPC-D-356A

В Табл. 6 представлен состав раздела главного меню «Файл → Экспорт».

Таблица 6 Состав пунктов главного меню раздела «Файл → Экспорт»:

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Проект Delta Design (DDC)	Выгрузка проекта подготовки производства в формате DDC
	Стандарты Delta Design (DDS)	Выгрузка стандартов системы в формате DDS

	Файлы производства (GBR, DRL, IPC356A)	Переход к созданию файлов производства в форматах Gerber, Excellon и IPC-D-356A
--	--	---

В Табл. 7 представлен состав раздела главного меню «Файл → Резервное копирование».

Таблица 7 Состав пунктов главного меню раздела «Файл → Резервное копирование»:

Наименование инструмента	Описание
Создать резервную копию базы данных	Переход к созданию резервной копии. При выполнении процедуры резервного копирования будет осуществлен перезапуск программы. Резервная копия будет сохранена в директории установки программы, в папке Backups.
Восстановить данные из резервной копии	Переход к восстановлению базы данных из резервной копии. При выполнении процедуры восстановления резервной копии будет осуществлен перезапуск программы.
Загрузить из файла	Восстановление резервной копии, созданной при помощи мастера создания резервной копии.
Сохранить в файл	Переход в мастер создания резервной копии.

2.1.4 Раздел «Вид»

Раздел «Вид» содержит пункты для управления текущим видом отображения главного окна и активного редактора, а также пункты для управления видимостью функциональных панелей. При выборе соответствующей функциональной панели она становится видимой и активной, см. Рис. 5.

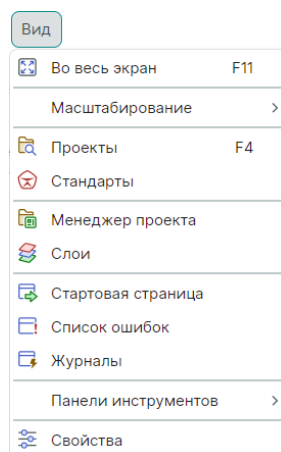


Рис. 5 Состав меню «Вид»

В Табл. 8 представлен состав раздела главного меню «Вид».

Таблица 8 Состав пунктов главного меню раздела «Вид».

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Во весь экран	Открывает главное окно программы окно на весь экран монитора.
	Масштабирование	Содержит команды для управления размером изображения в окне редактора.
	Проекты	Содержит текущие проекты, обеспечивает навигацию по проектам.
	Стандарты	Содержит настройки оформления проектов.
	Менеджер проекта	Содержит информацию об апертурах, инструментах и цепях в текущем проекте производства.
	Слои	Управляет отображением слоев в графических редакторах.
	Стартовая страница	Вызывает окно, в котором перечисляются проектные действия, доступные в программе, а также последние документы, с которыми работал пользователь.
	Список ошибок	Содержит предупреждения и сообщения об обнаруженных проектных ошибках.
	Журналы	Содержит информационные и диагностические сообщения, формируемые в процессе выполнения проектных операций.

	Панели инструментов	Содержит перечень всех панелей инструментов, доступных пользователю при проектировании, поддерживает операции сокрытия или отображения каждой из панелей на общей панели инструментов программы.
	Свойства	Отображает свойства выделенных объектов.

2.2 Панели инструментов

Инструменты можно вызвать из главного меню, но для более быстрого доступа к инструментам они сгруппированы в отдельные панели инструментов.

Все панели инструментов при первом запуске по умолчанию размещены по верхней границе главного окна под строкой главного меню. Панели инструментов могут быть перемещены как в рабочую область, так и за ее границы.

Перемещение панелей выполняется при помощи курсора мыши. Наведите курсор мыши на панель инструментов, нажмите левую кнопку и переместите панель в нужное место, см. Рис. 6.

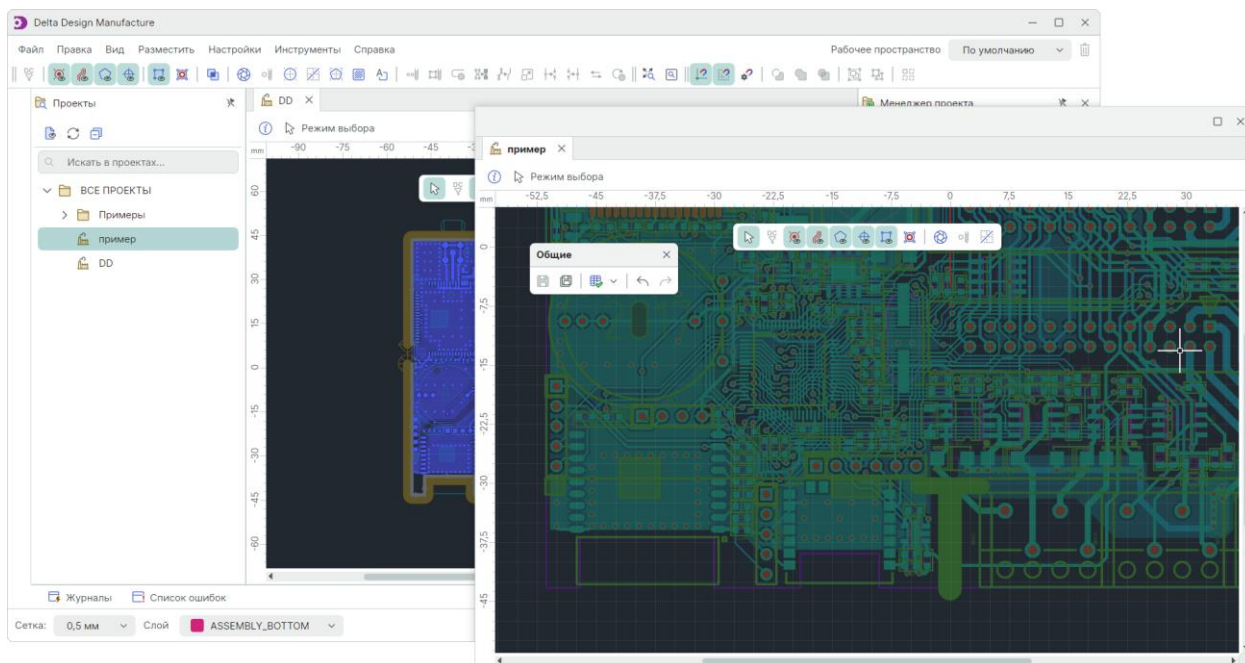


Рис. 6 Панели инструментов

Перечень доступных панелей инструментов:

- Общие – содержит инструменты, необходимые для выполнения общих операций.
- Графика – содержит инструменты, необходимые для редактирования графических объектов.
- Масштабирование – содержит инструменты для масштабирования изображения в графическом редакторе.
- Рисование – содержит инструменты, для создания графических объектов.
- Распределение и выравнивание – содержит инструменты упорядочивания изображений графических объектов.
- Файлы производства – содержит инструменты для работы с проектом подготовки производства.

Включение отображения панели осуществляется в главном меню «Вид» → «Панели инструментов», см. Рис. 7.

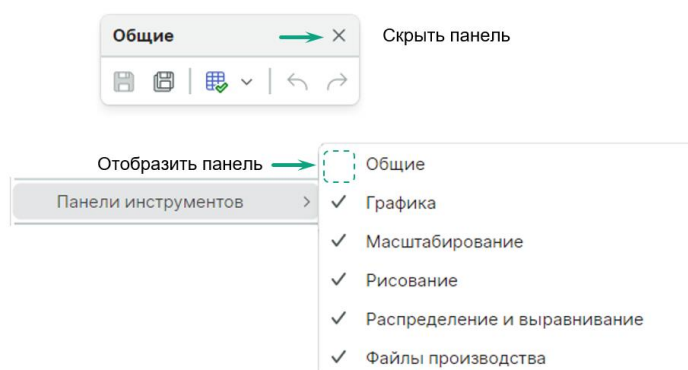


Рис. 7 Скрытие и отображение панелей

Все инструменты имеют уникальные названия, которые появляются при наведении курсора на инструмент. Если для вызова инструмента назначена «Горячая клавиша» (или комбинация клавиш), она будет отображаться во всплывающей подсказке рядом с названием инструмента.

Если инструмент недоступен для использования в текущем контексте, то его значок отображается серым цветом. Если инструмент доступен, то его значок будет отображаться в цвете. см. Рис. 8.

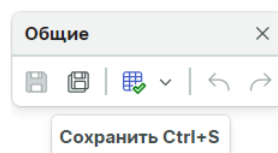


Рис. 8 Отображение всплывающей подсказки

2.2.1 Панель «Общие»

Описание инструментов панели «Общие» представлено в Табл. 9.

Таблица 9 Панель инструментов «Общие»

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Сохранить	Сохраняет изменения в текущем окне проекта.
	Сохранить все	Сохраняет изменения во всех открытых редакторах.
	Редактор правил (DRC)	Вызывает редактор правил.
	Отменить действие	Отменяет последнее действие в текущем редакторе.
	Выполнить вновь	Выполняет последнее отмененное действие в текущем окне редактора.

2.2.2 Панель «Графика»

Описание инструментов панели «Графика» представлено в Табл. 10.

Таблица 10 Панель инструментов «Графика»

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Включить/Выключить привязку	Включает и выключает отображение точек привязки.
	Включить/Выключить привязку к сетке	Включает и выключает привязку курсора к координатной сетке.
	Настроить привязки	Переход к настройкам отображения точек привязок.
	Копирование матрицей	Переход к выбору настроек для копирования объекта. Инструмент становится доступен при выделении объекта в проекте.

2.2.3 Панель «Рисование»

Описание инструментов панели «Рисование» представлено в Табл. 11.

Таблица 11 Панель инструментов «Рисование»

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Выбрать	Инструмент для выделения объектов, по умолчанию активен.
	Измерить расстояние	Инструмент для измерения расстояния между объектами.
	Перенести	Инструмент для перемещения выделенных объектов.
	Переместить начало координат	Инструмент изменения начала координат.
	Разместить прямоугольник	Вызов инструмента «Разместить прямоугольник». Инструмент доступен в редакторе шаблона макро-апертуры.
	Разместить окружность	Вызов инструмента «Разместить окружность». Инструмент доступен в редакторе шаблона макро-апертуры.
	Разместить многоугольник	Вызов инструмента «Разместить многоугольник». Инструмент доступен в редакторе шаблона макро-апертуры.

2.2.4 Панель «Масштабирование»

Описание инструментов панели «Масштабирование» представлено в Табл. 12.

Таблица 12 Панель инструментов «Масштабирование»

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Масштабировать рамкой	Увеличение масштаба для выделенных рамкой объектов схемы.

	Масштабировать по всем объектам	Приведение масштаба к соответствующему размеру, чтобы все объекты в редакторе были в зоне видимости рабочей области.
---	---------------------------------	--

2.2.5 Панель «Файлы производства»

Описание инструментов панели «Файлы производства» представлено в Табл. 13.

Таблица 13 Панель инструментов «Файлы производства»

Символ	Наименование инструмента	Описание
	D-код Фильтр	Переход к выбору объектов по D-коду.
	Показать/Скрыть КП	Включить или выключить отображение контактных площадок (флешей) в текущем проекте.
	Показать/Скрыть треки	Включить или выключить отображение треков (трейсов) в текущем проекте.
	Показать/Скрыть полигоны	Включить или выключить отображение полигонов (областей металлизации) в текущем проекте.
	Показать/Скрыть отверстия	Включить или выключить отображение отверстий в текущем проекте.
	Показать/Скрыть заливку фигур	Включить или выключить отображение заливки объектов текущем проекте.
	Подсветить КП	Включить или выключить выделение цветом контактных площадок (флешей) в текущем проекте.
	Объединять фигуры	Включение режима отображения, в котором объекты с отрицательной полярностью вычитаются из объектов с положительной полярностью.
	Разместить флеш	Вызов инструмента «Разместить флеш». Инструмент доступен, если в редакторе активен гербер слой.
	Разместить отверстие	Вызов инструмента «Разместить отверстие». Инструмент доступен если в редакторе активен слой механической обработки и к нему добавлена таблица инструментов.
	Разместить окружность	Вызов инструмента «Разместить окружность». Инструмент доступен если в редакторе активен гербер слой.

	Разместить трейс	Вызов инструмента «Разместить трейс». Инструмент доступен если в редакторе активен гербер слой.
	Разместить полигон	Вызов инструмента «Разместить полигон». Инструмент доступен если в редакторе активен гербер слой.
	Разместить область металлизации	Вызов инструмента «Разместить область металлизации». Инструмент доступен если в редакторе активен гербер слой.
	Разместить текст	Вызов инструмента «Разместить текст». Инструмент доступен если в редакторе активен гербер слой.
	Разместить линию отверстий	Вызов инструмента «Разместить линию отверстий». Инструмент доступен если в редакторе активен слой механической обработки и к нему добавлена таблица инструментов.
	Сверление по контуру объекта	Вызов инструмента «Сверление по контуру объекта». Инструмент становится доступен при выделении объекта. Обязательным условием использования инструмента является наличие слоя механической обработки с добавленной таблицей инструментов.
	Преобразовать в путь фрезы	Вызов инструмента «Преобразовать в путь фрезы». Инструмент становится доступен при выделении объекта. Обязательным условием использования инструмента является наличие слоя механической обработки с добавленной таблицей инструментов.
	Объединить в полигоны	Вызов инструмента «Объединить в полигоны». Инструмент становится доступен при выделении объекта на гербер-слое.
	Преобразовать в полигоны	Вызов инструмента «Объединить в полигоны». Инструмент становится доступен при выделении объекта на гербер-слое.
	Линейное изменение размера	Вызов инструмента «Линейное изменение размера». Инструмент становится доступен при выделении объекта на гербер-слое.
	Разделить на сегменты	Вызов инструмента «Разделить на сегменты». Инструмент становится доступен при выделении трейса.
	Объединить сегменты	Вызов инструмента «Объединить сегменты». Инструмент становится доступен при выделении объектов на гербер-слое.

	Сменить направление	Вызов инструмента «Сменить направление». Инструмент доступен для объектов «Полигон», «Трейс», «Путь фрезы» и «Линия отверстий».
	Разместить фрезеровку по окружности	Вызов инструмента «Разместить фрезеровку по окружности». Инструмент доступен если в редакторе активен слой механической обработки и создана таблица инструментов.

2.2.6 Панель «Распределение и выравнивание»

Описание инструментов панели «Распределение и выравнивание» представлено в Табл. 14.

Таблица 14 Панель инструментов «Распределение и выравнивание»

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Выровнять по левому краю	Выровнять объекты по левому краю. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Выровнять по центру	Выровнять объекты по центру. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Выровнять по правому краю	Выровнять объекты по правому краю. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Выровнять по верхнему краю	Выровнять объекты по верхнему краю. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Выровнять по середине	Выровнять объекты по середине. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Выровнять по нижнему краю	Выровнять объекты по нижнему краю. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Распределить по вертикали	Распределить объекты по вертикали. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.

	Распределить по горизонтали	Распределить объекты по горизонтали. Инструмент становится доступен при выделении группы объектов.
	Поместить на задний план	Переместить объект на задний план. Инструмент доступен в редакторе шаблона макро-апертуры.
	Поместить на передний план	Переместить объект на передний план. Инструмент доступен в редакторе шаблона макро-апертуры.

2.3 Рабочая область

При открытии проекта окно графического редактора отобразится в рабочей области программы. Переключение активного окна происходит по нажатию левой кнопки мыши на заголовке.

2.3.1 Перемещение панелей

Функциональные панели при помощи кнопок навигации могут быть собраны и размещены за пределами рабочей области, см. Рис. 9.

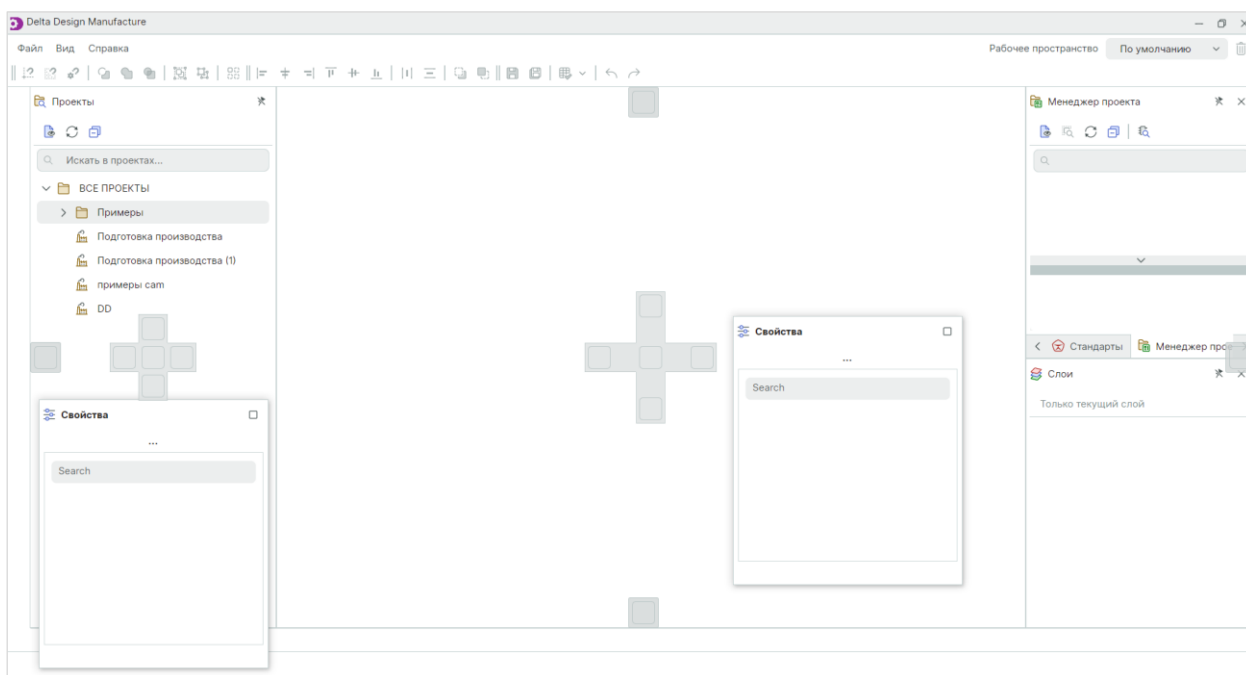


Рис. 9 Перемещение панелей

2.3.2 Перемещение окон

Окна редакторов при помощи кнопок навигации могут быть объединены на главном окне, в рамках рабочей области либо за пределами главного окна, см. Рис. 10.

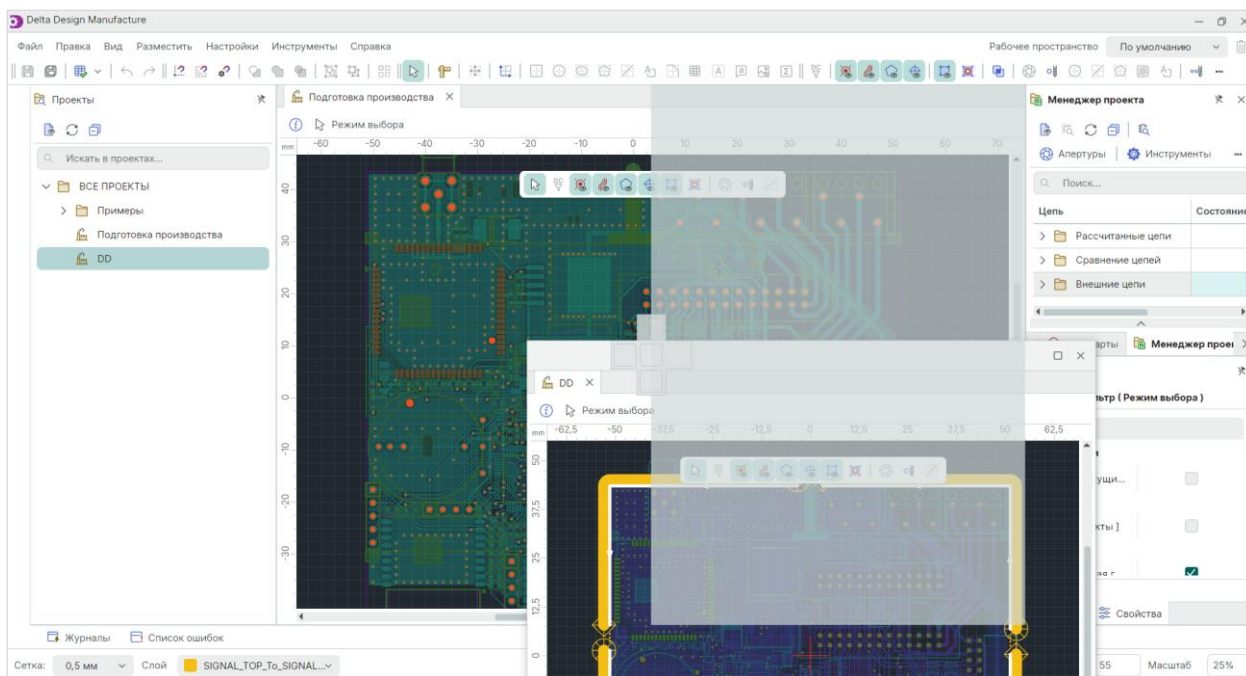


Рис. 10 Объединение окон в рабочей области

2.4 Функциональные панели

Функциональные панели предназначены для отображения и управления проектными данными. Перечень доступных функциональных панелей представлен в Табл. 15.

Таблица 15 Перечень функциональных панелей.

Символ	Описание
	Проекты – содержит все созданные и импортированные пользователем проекты, осуществляет управление проектами.
	Стандарты – содержит настройки оформления проектов.
	Менеджер проекта – содержит информацию о текущем проекте производства.
	Слои – управляет отображением слоев при работе в редакторе.

	Стартовая страница – представляет проектные действия, доступные при запуске продукта.
	Список ошибок – содержит предупреждения и сообщения о проектных ошибках.
	Журналы – содержит информационные и диагностические сообщения, поступающие от приложения.
	Свойства – отображает свойства выделенных объектов.

Все функциональные панели отображаются при первом запуске системы слева и справа от рабочей области. Наличие функциональных панелей также, как и инструментов определяется модулями, входящими в конфигурацию программы.

В Табл. 16 представлены инструменты для работы с панелями, отображающими информацию в виде списка (дерева).

Таблица 16 Инструменты в панели

Символ	Наименование инструмента	Описание
	Показать открытый документ	Находит в дереве и делает активным элемент, соответствующий активному документу или выбранному в активном документе объекту, если это графический редактор.
	Обновить	Перестраивает дерево элементов для отображения актуальной информации. В большинстве случаев все функциональные панели обновляются автоматически, поэтому данная операция может применяться для отображения изменений, сделанных другими пользователями в случае коллективной работы.
	Свернуть все	Структура всех элементов будет свернута и будет отображен только раздел верхнего уровня.

Функциональные панели могут быть в трех состояниях: «Открыта», «Закрыта» и «Скрыта», см. Табл. 17.

Таблица 17 Три состояния функциональной панели

Состояние	Описание
Открыта	Все функциональные панели могут быть открыты в главном окне и прикреплены по четырем сторонам относительно рабочей области.
Закрита	Панели можно закрыть, нажав кнопку  в правом верхнем углу выбранной панели. Исключение составляют панели «Проекты» и «Свойства», в них данная кнопка отсутствует. Открыть панели можно из главного меню → раздел «Вид».
Скрыта	При необходимости любую панель можно свернуть с помощью кнопки  - «Скрывать автоматически». При этом она не закроется совсем, а прикрепиться к границе главного окна.

2.4.1 Панель «Проекты»

Панель «Проекты» по умолчанию отображается в левой части главного окна программы в скрытом виде, см. Рис. 11.

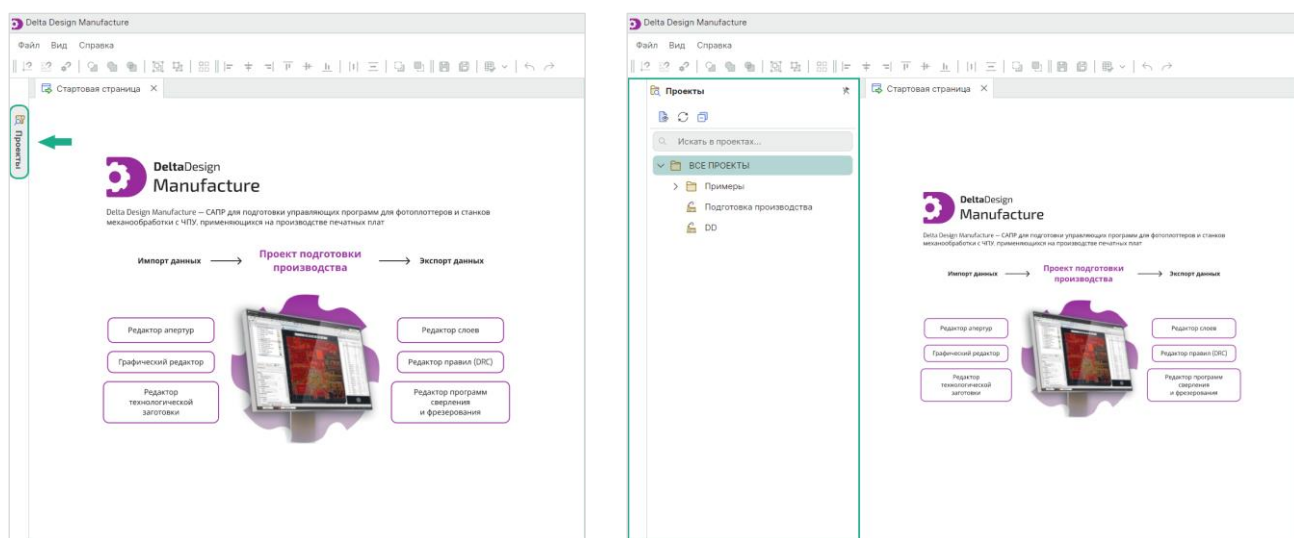


Рис. 11 Панель «Проекты» в скрытом и закрепленном виде

В панели «Проекты» отображается дерево проектов. Главным узлом является папка «Все проекты», внутри которой содержатся другие папки и проекты. Внутри дерева можно создать любую иерархическую структуру, которая позволит сортировать проекты в нужном порядке.

Для создания папки внутри дерева проектов:

1. Вызовите контекстное меню с папки «Все проекты» и выберите пункт «Новая папка», см. Рис. 12.

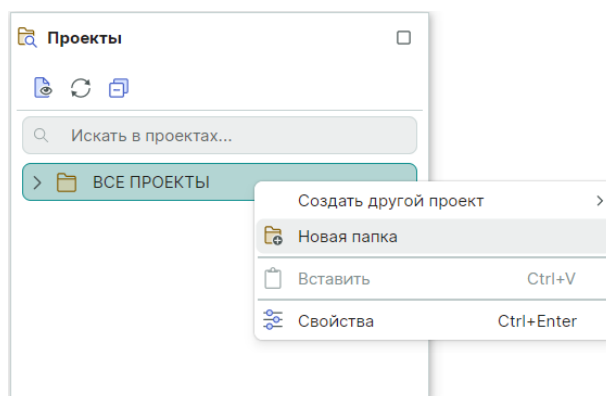


Рис. 12 Создание новой папки

2. Введите имя новой папки и нажмите клавишу «Ввод» (Enter).

2.4.1.1 Действия с проектами

Доступные с проектом действия содержатся в контекстном меню проекта, см. Рис. 13.

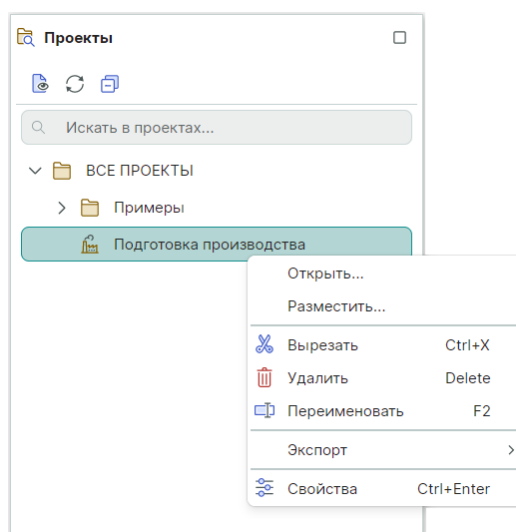


Рис. 13 Доступные действия

В Табл. 18 представлено описание действий, доступных из контекстного меню проекта.

Таблица 18 Доступные действия

Наименование инструмента	Описание
Открыть	Открыть проект в графическом редакторе
Разместить	Разместить выбранный проект в активном окне графического редактора. Доступно, если в рабочей области открыт графический редактор проекта производства, отличный от выбранного
Вырезать	Вырезать проект. После выполнения данного действия будет доступно действие «Вставить» в контекстном меню папки дерева проектов
Удалить	Удалить проект
Переименовать	Переименовать проект
Экспорт	Экспортировать проект
Свойства	Отобразить свойства проекта в панели «Свойства»

В Табл. 19 представлен состав раздела контекстного меню «Экспорт».

Таблица 19 Состав пунктов контекстного меню «Экспорт»

Наименование инструмента	Описание
Проект Delta Design (DDC)	Выгрузка проекта подготовки производства в формате DDC
Файлы производства (GBR, DRL, IPC356A)	Переход к созданию файлов производства в форматах Gerber, Excellon и IPC-D-356A

2.4.2 Панель «Свойства»

Панель «Свойства» содержит подробную информацию о выбранном объекте (или нескольких объектах), некоторые свойства доступны для изменения.

Панель «Свойства» состоит из следующих областей, см. Рис. 14:

1. Заголовок в виде названия объекта.
2. Область свойств отображает группы свойств и их значения.

3. Статусная строка показывает число выбранных объектов. Не отображает число объектов, если отображаются свойства текущего инструмента.

Если выбрано несколько объектов, будут отображены только общие свойства объектов.

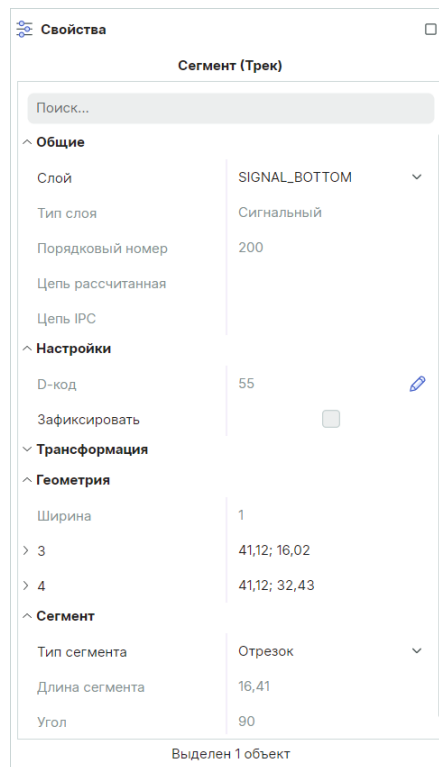


Рис. 14 Панель «Свойства». Свойства объекта

Кроме выбранных объектов, данная панель отображает свойства текущего инструмента. Изменение свойств инструмента приводит к изменению параметров и режимов работы текущего инструмента, см. Рис.15.

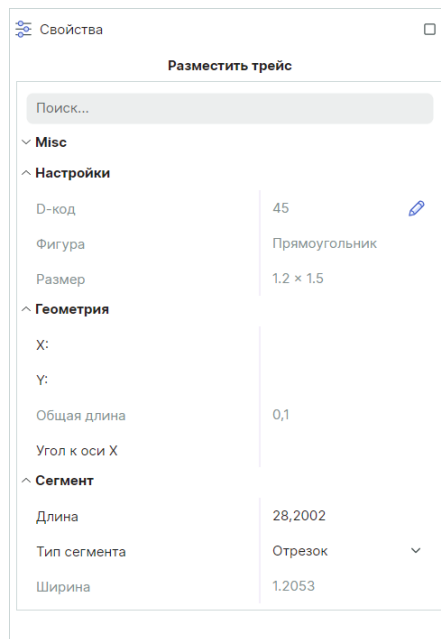


Рис. 15 Панель «Свойства». Свойства инструмента

2.4.3 Панель «Менеджер проекта»

Панель «Менеджер проекта» содержит информацию об объектах проекта:

1. Вкладка «Апертуры» отображает перечень апертур, используемых в проекте производства, см. Рис. 16.

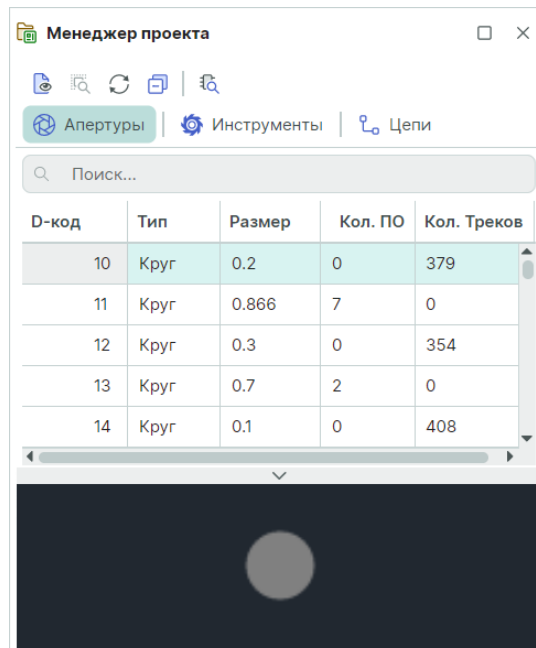


Рис. 16 Вкладка «Апертуры»

2. Вкладка «Инструменты» отображает инструменты мех. обработки, созданные в проекте производства, см. Рис. 17.

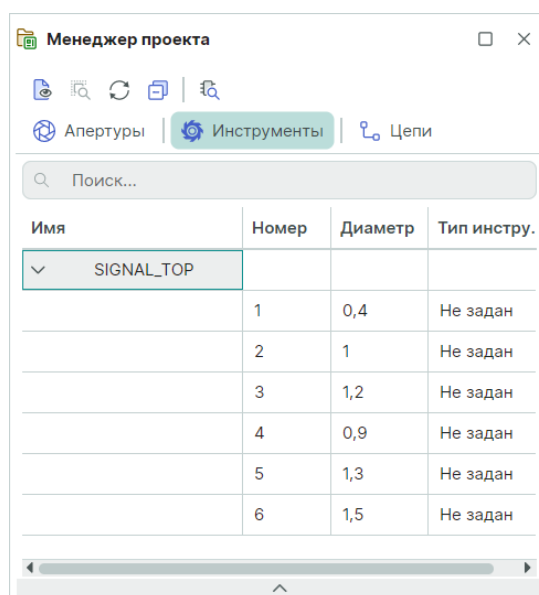


Рис. 17 Вкладка «Инструменты»

3. Вкладка «Цепи» содержит электрические цепи проекта производства, см. Рис. 18.

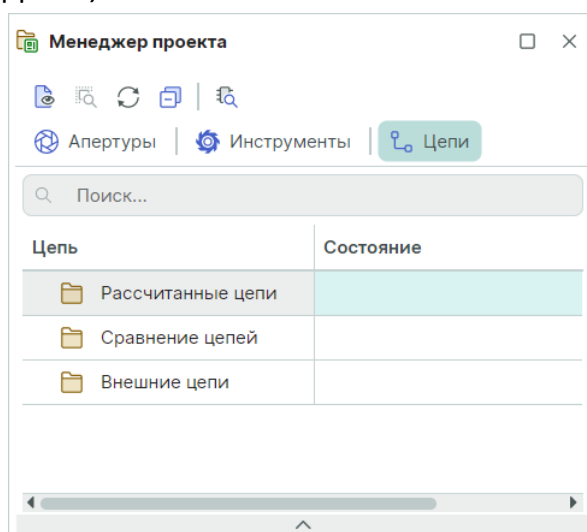


Рис. 18 Вкладка «Цепи»

2.4.3.1 Действия с апертурами

Действия доступные с апертурой, содержатся в контекстном меню апертуры, см. Рис. 19.

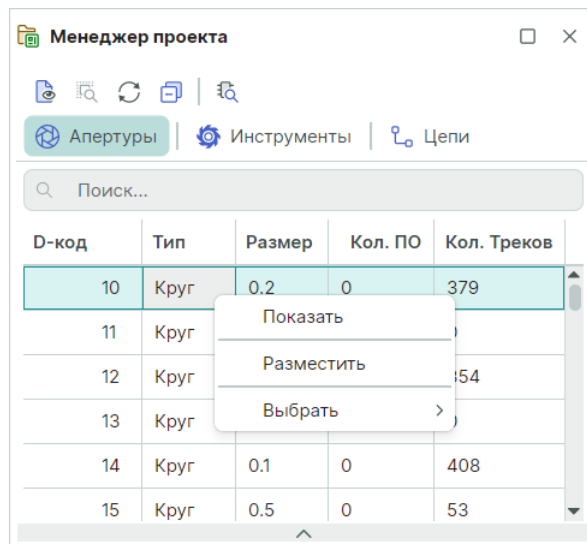


Рис. 19 Доступные действия

В Табл. 20 представлено описание действий, доступных из контекстного меню аперттуры.

Таблица 20 Доступные действия с апертурами

Наименование инструмента	Описание
Показать	Переход в режим подсветки выбранных объектов. В окне графического редактора будут подсвечены объекты, созданные при помощи выбранной аперттуры.
Разместить	Активирует инструмент «Разместить флеш».
Выбрать	Выделить в графическом редакторе все объекты, созданные при помощи выбранной аперттуры. Если в графическом редакторе уже выделены объекты, то будет доступен выбор из уже выбранных объектов.

Редактирование апертур осуществляется в Редакторе апертур.

2.4.3.2 Действия с инструментами

Для создания таблицы инструментов вызовите контекстное меню со свободной области вкладки «Инструменты», см. Рис. 20.

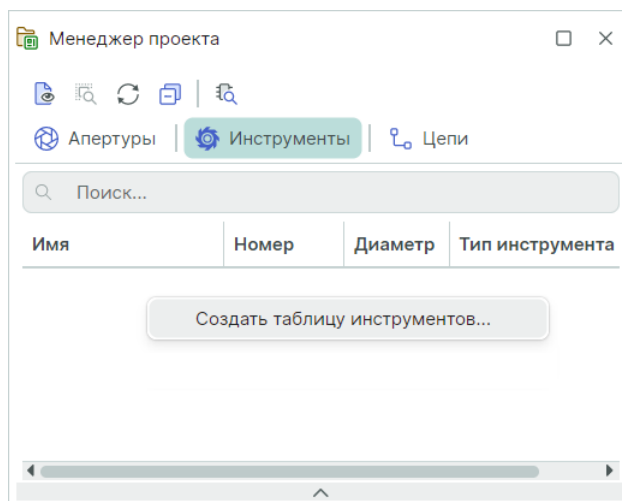


Рис. 20 Переход к созданию таблицы инструментов

Описание процедуры добавления инструментов представлено в разделе «Добавление инструмента».

2.4.3.3 Действия с цепями

После загрузки цепей в проект производства они отобразятся в папке «Внешние цепи», см. Рис. 21.

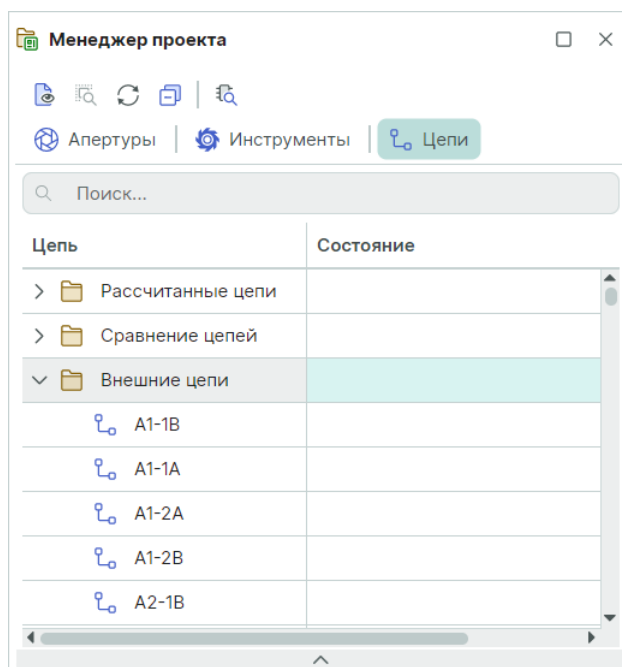


Рис. 21 Отображение загруженных в проект цепей

Для всех цепей, отображаемых в панели «Менеджер проекта», доступна команда «Показать». Вызов команды осуществляется из контекстного меню цепи, см. Рис. 22.

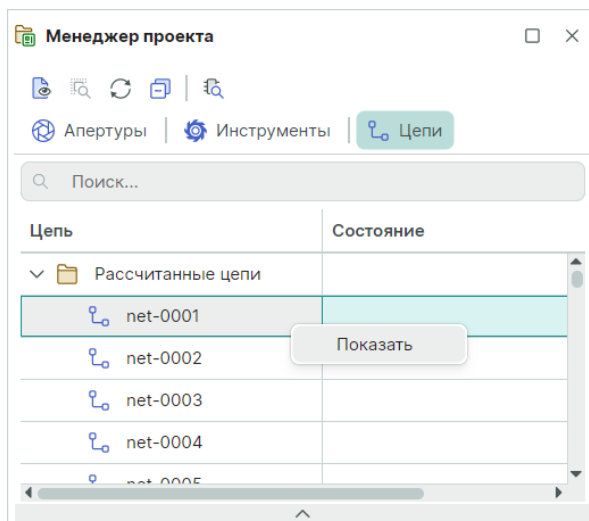


Рис. 22 Вызов команды «Показать»

Пример отображения рассчитанной цепи в окне графического редактора проекта представлен на рисунке, см. Рис. 23.

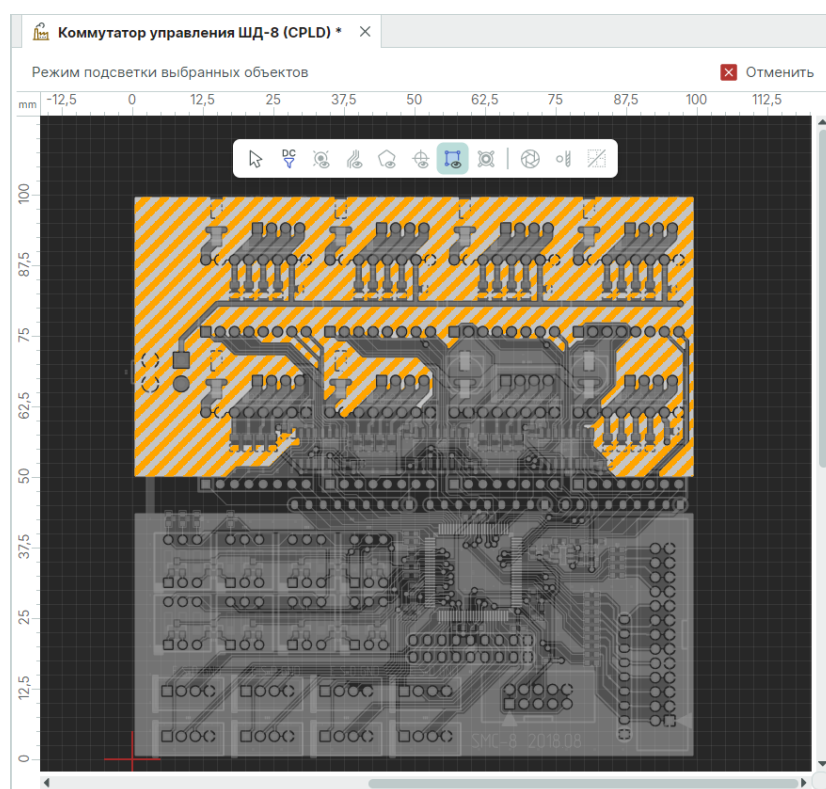


Рис. 23 Отображение рассчитанной цепи на плате

2.4.3.3.1 Расчет внутренних цепей

Вызов команды «Расчитать внутренние цепи» осуществляется из контекстного меню папки «Расчитанные цепи», см. Рис. 24.

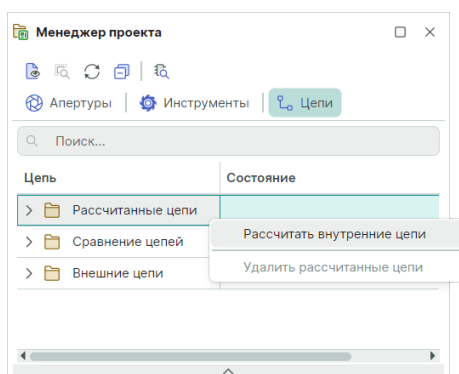


Рис. 24 Вызов команды «Расчитать внутренние цепи»

2.4.3.3.2 Сравнение внешнего и рассчитанного списков цепей

Вызов команды «Сравнить цепи» осуществляется из контекстного меню папки «Сравнение цепей», см. Рис. 25.

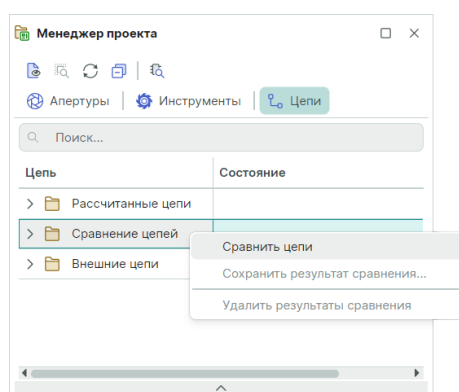


Рис. 25 Вызов команды «Сравнить цепи»

2.5 Контекстное меню

Вызов контекстного меню в редакторах осуществляется нажатием правой клавиши мыши.

На Рис. 26а показан пример контекстного меню, вызываемого в рабочей области графического редактора, а на Рис. 26б представлен пример контекстного меню, вызываемого с объекта, расположенного в дереве панели.

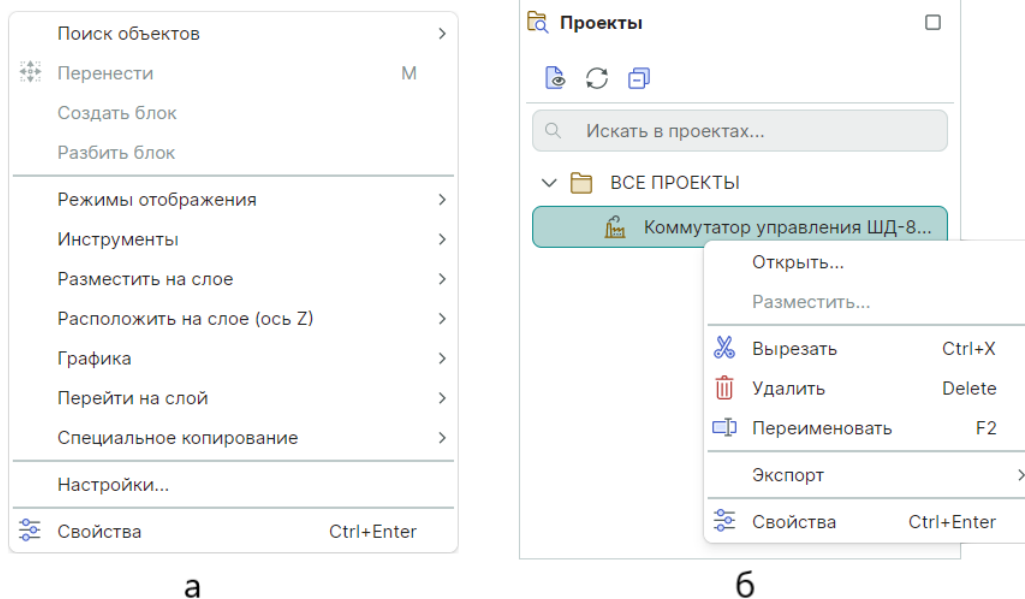


Рис. 26а - Состав контекстного меню; б - Состав контекстного меню для элемента дерева

2.6 Панель управления

Переход к общим настройкам выполняется через меню «Файл» → «Настройки», Рис. 27.

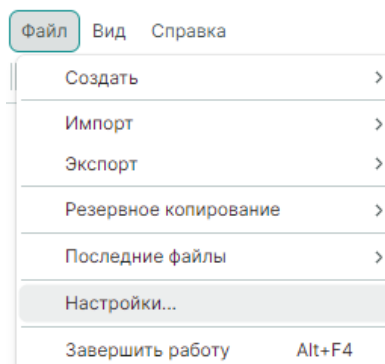


Рис. 27 Переход к настройкам

Состав всех возможных настроек отображается в отдельном окне «Панель управления» (Рис. 28).

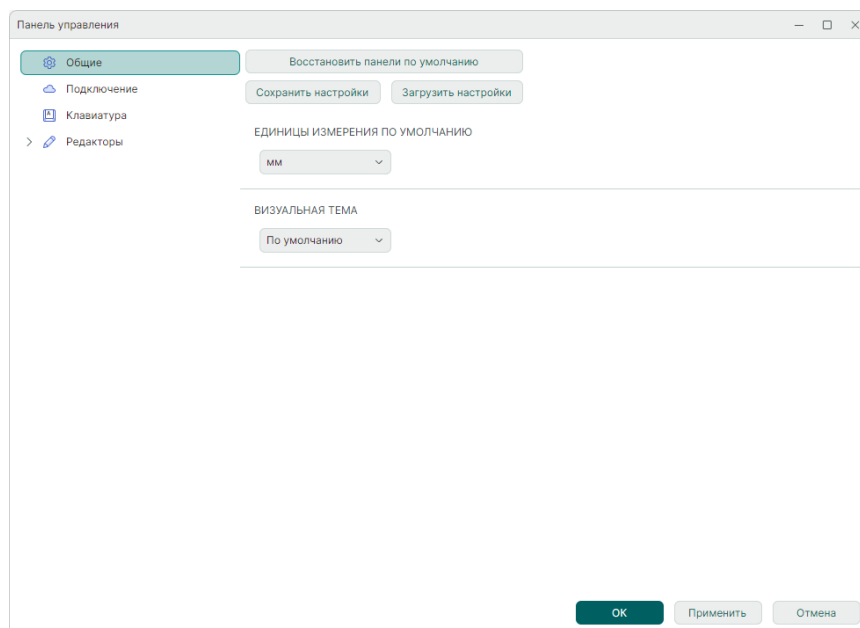


Рис. 28 Панель управления

В левой части окна отображаются вкладки настроек, в правой – доступные параметры настройки. Вкладки настроек объединены в следующие разделы:

- Общие, с помощью настроек этого раздела осуществляется приведение функциональных панелей к первоначальному виду, устанавливаются единицы измерения длины и визуальная тема (графическое оформление окон интерфейса пользователя).
- Клавиатура, с помощью настроек этого раздела назначаются "горячие клавиши" (и их комбинации) для вызова часто используемых проектных функций.
- Редакторы, с помощью настроек этого раздела выполняется настройка внешнего вида графических редакторов и задаются начальные значения некоторых проектных параметров.

2.7 Создание новых проектов

Работа с производственными файлами осуществляется в окне графического редактора проекта подготовки производства.

Переход к созданию проекта производства осуществляется из главного меню программы «Файл» → «Создать» → «Проект подготовки производства», см. Рис. 29.

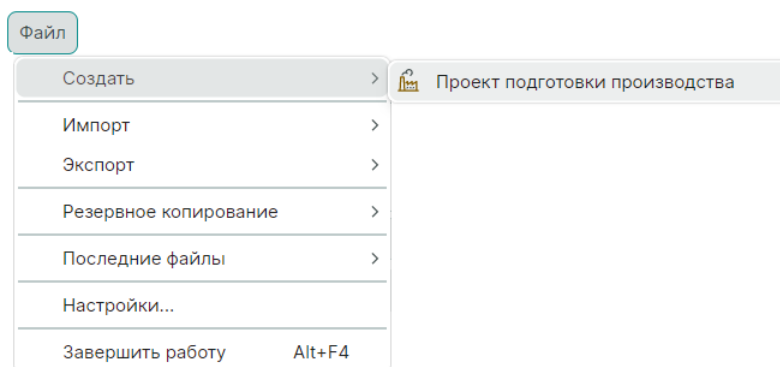


Рис. 29 Переход к созданию проекта

В отобразившемся окне «Создать элемент...» выберите папку, в которой будет создан новый проект, введите имя проекта и нажмите кнопку «Создать», см. Рис. 30.

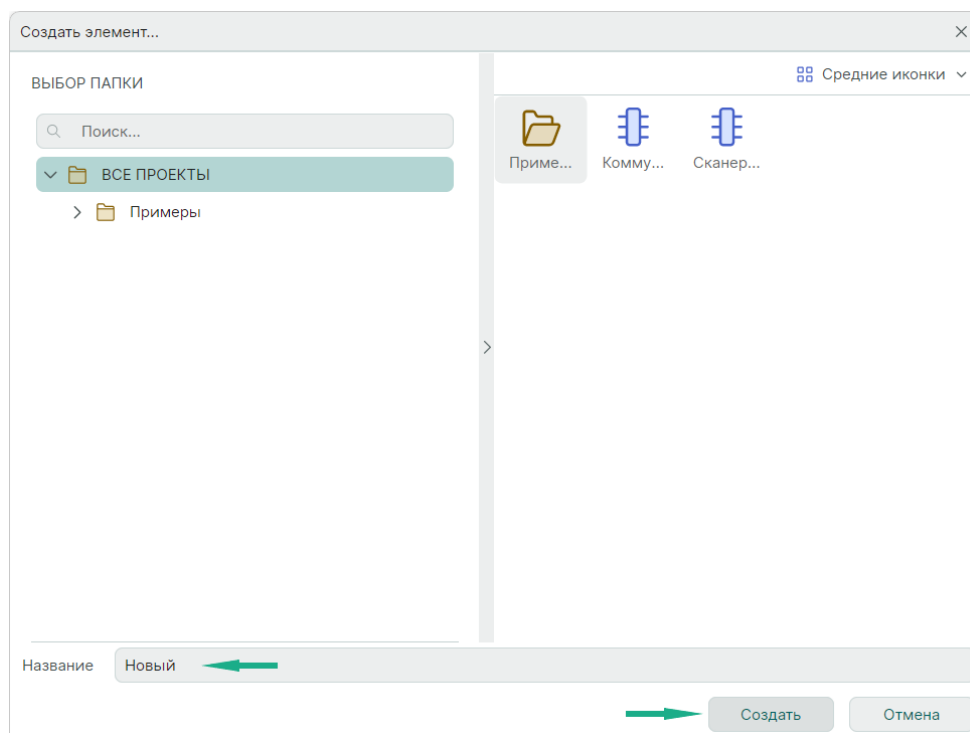


Рис. 30 Выбор директории создаваемого проекта

Также создание проекта производства доступно из контекстного меню папки в панели «Проекты», см. Рис. 31.

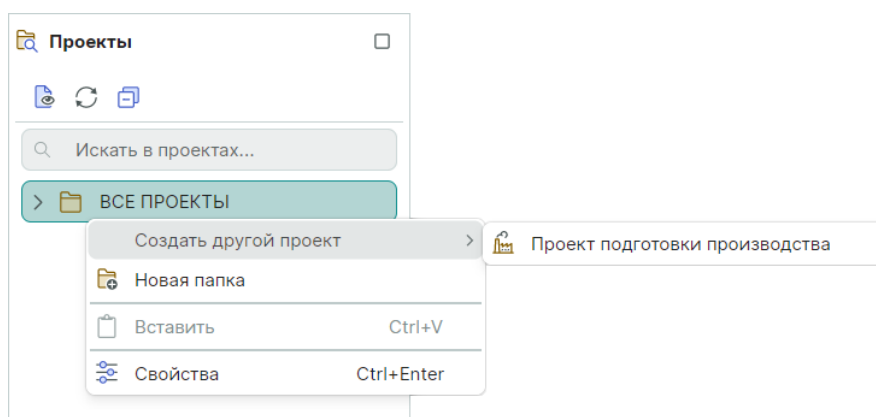


Рис. 31 Создание проекта через панель «Проекты»

Далее, в окне «Новый проект производства» выберите один из трех вариантов создания проекта производства, см. Рис. 32.

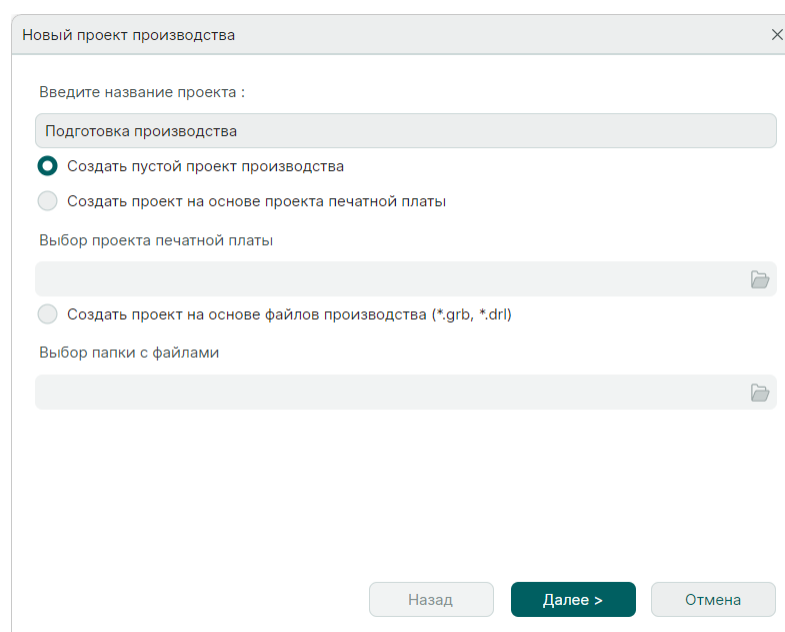


Рис. 32 Выбор источника данных создаваемого проекта

2.7.1 Создание пустого проекта производства

Для создания нового проекта производства выберите «Создать пустой проект производства» и нажмите «Далее» в окне мастера создания проекта производства, см. Рис. 33.

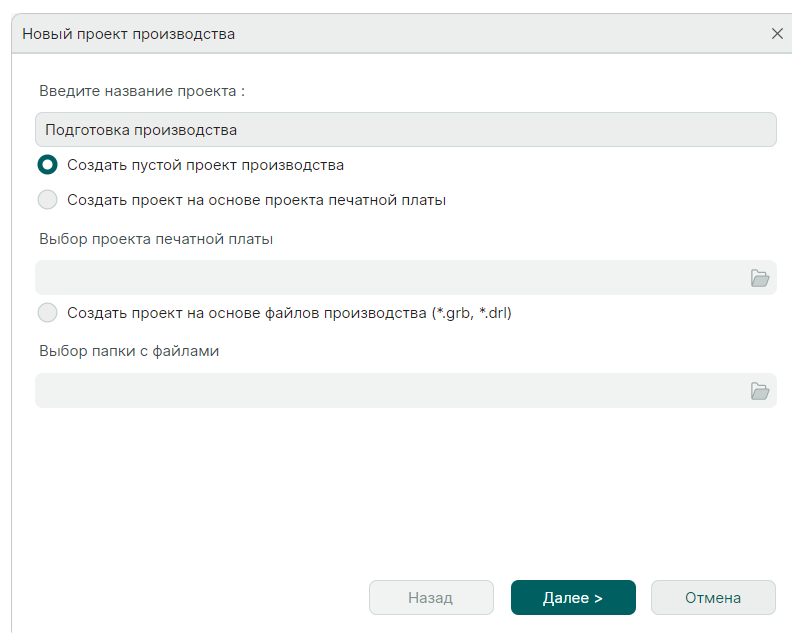


Рис. 33 Создание пустого проекта производства

На следующем этапе создания проекта нажмите «Финиш», см. Рис. 34.

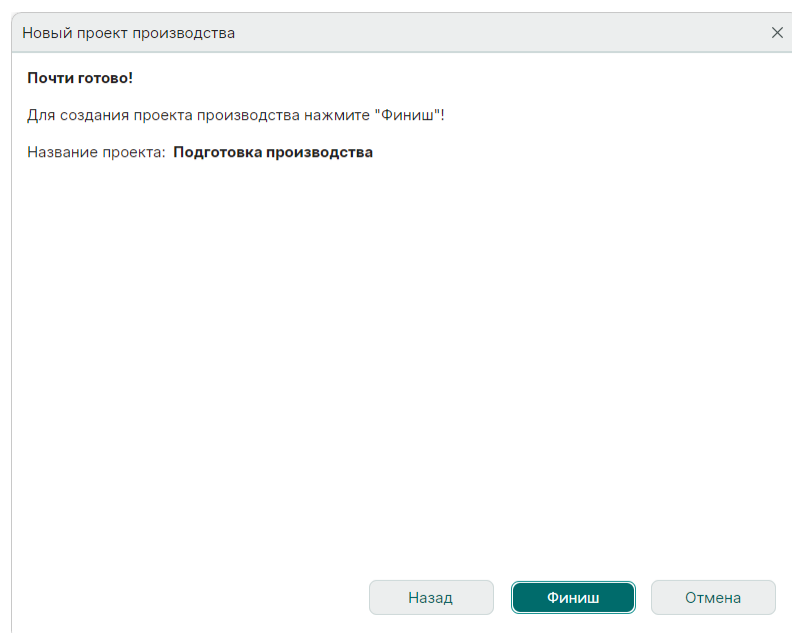


Рис. 34 Завершающий этап создания пустого проекта производства

На экране отобразится окно графического редактора, см. Рис. 35.

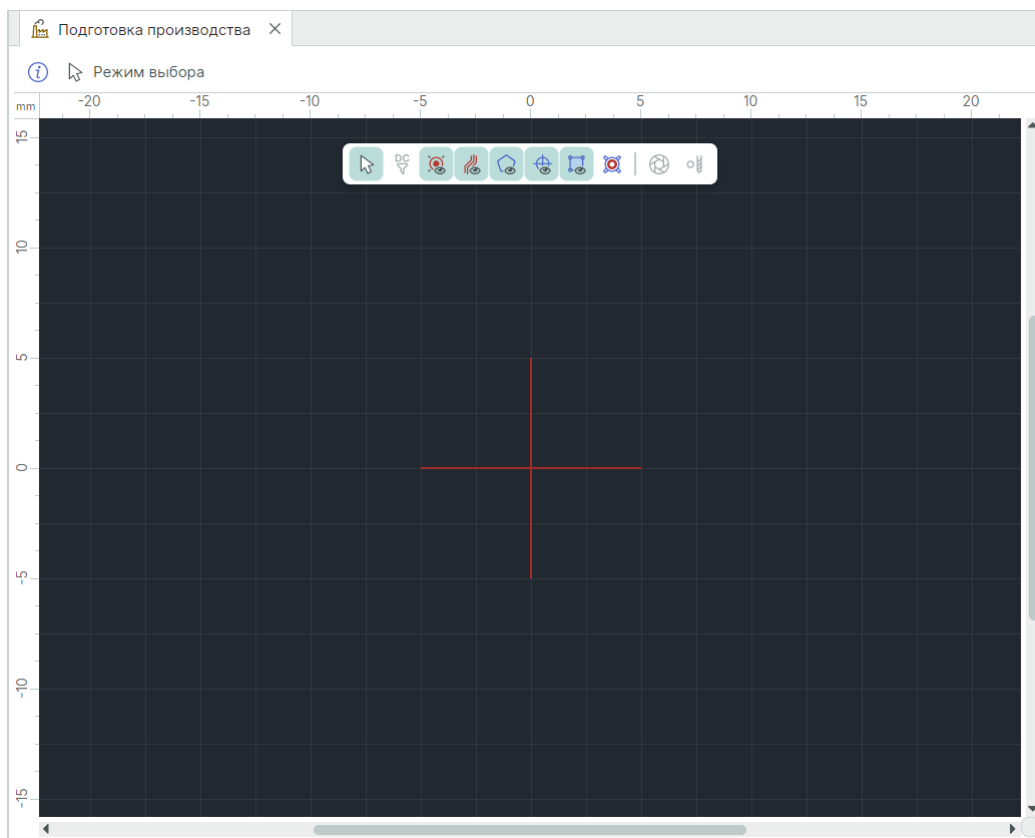


Рис. 35 Окно графического редактора производственных файлов

2.7.2 Создание проекта на основе файлов производства

Для создания проекта на основе файлов производства выберите вариант «Создать проект на основе файлов производства», см. Рис. 36.

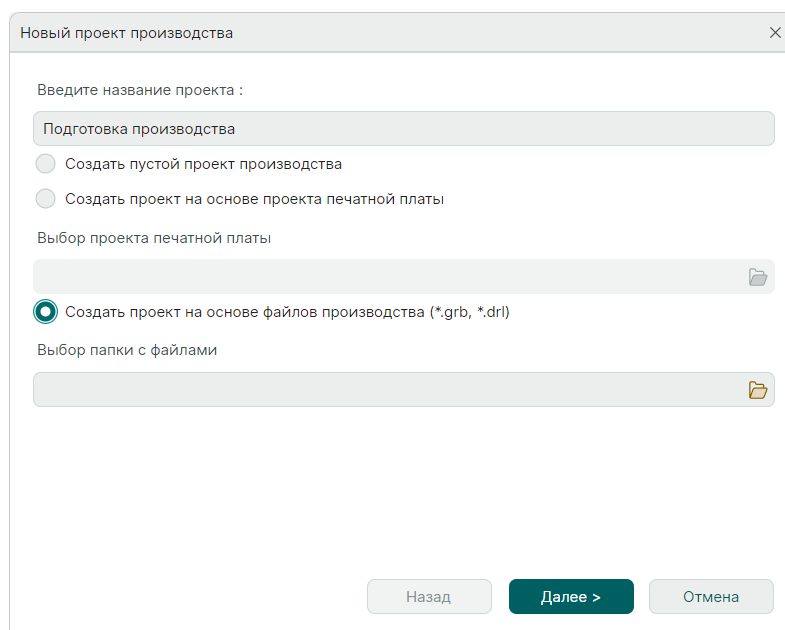


Рис. 36 Создание проекта на основе файлов производства

Далее нажмите на кнопку , см. Рис. 37.

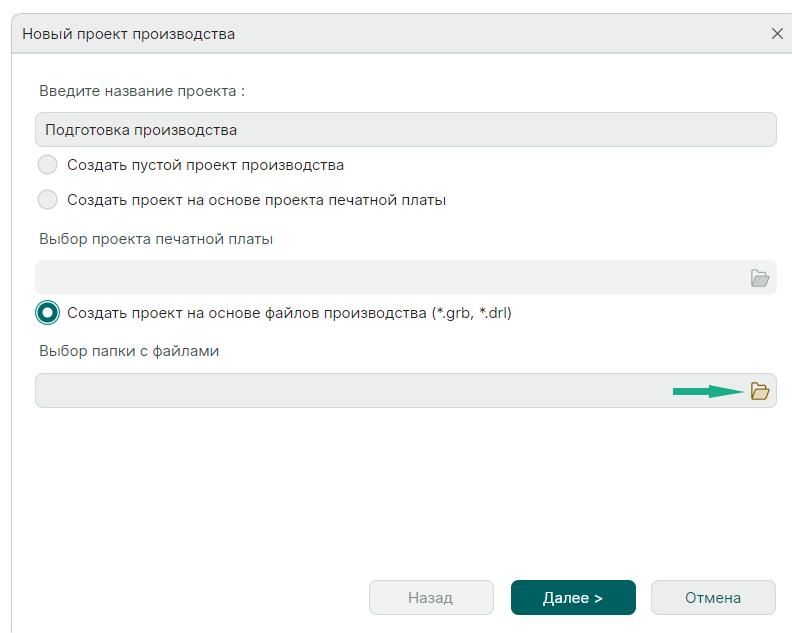


Рис. 37 Переход к выбору папки

Укажите папку, содержащую файлы производства и нажмите «Выбрать», см. Рис. 38.

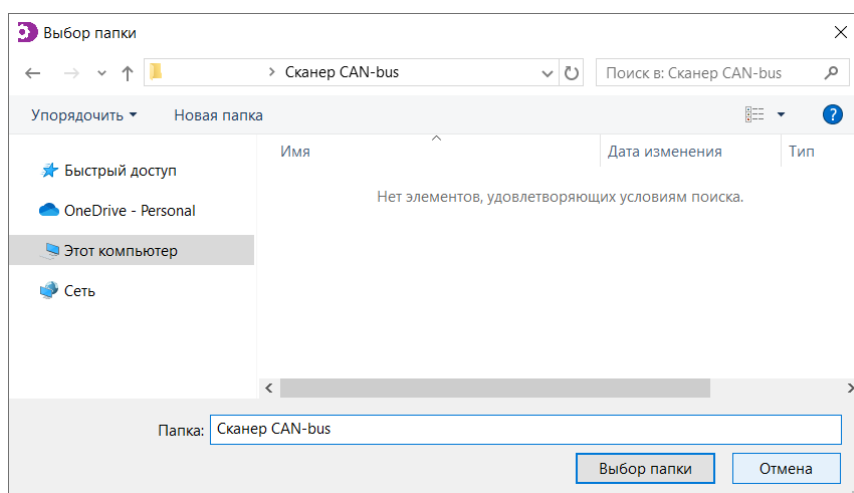


Рис. 38 Выбор папки с файлами производства



Примечание! В случае если выбранная папка не содержит файлов производства, будет создан пустой проект производства.

Нажмите «Далее», см. Рис. 39.

Новый проект производства

Введите название проекта :

Сканер CAN-bus(1)

☐ Создать пустой проект производства
☐ Создать проект на основе проекта печатной платы

Выбор проекта печатной платы

☒ Создать проект на основе файлов производства (*.grb, *.drl)

Выбор папки с файлами

\Сканер CAN-bus

Назад Далее > Отмена

Рис. 39 Переход к следующему этапу создания проекта

Выберите добавляемые в проект файлы производства. Для изменения настроек загружаемого файла сверловки нажмите кнопку , см. Рис. 40. Описание настроек загрузки файлов сверловки представлено в разделе «Загрузка excellon файлов».

Новый проект производства

Файл	Имя слоя	Цвет слоя
☒ PLACEMENT_OUTLINE_TOP.grb	PLACEMENT_OUTLINE_TOP	 ▼
☒ SIGNAL_BOTTOM.grb	SIGNAL_BOTTOM	 ▼
☒ SIGNAL_TOP.grb	SIGNAL_TOP	 ▼
☒ SILK_BOTTOM.grb	SILK_BOTTOM	 ▼
☒ SILK_TOP.grb	SILK_TOP	 ▼
☒ SOLDERMASK_BOTTOM.grb	SOLDERMASK_BOTTOM	 ▼
☒ SOLDERMASK_TOP.grb	SOLDERMASK_TOP	 ▼
☒ SOLDERPASTE_BOTTOM.grb	SOLDERPASTE_BOTTOM	 ▼
☒ SOLDERPASTE_TOP.grb	SOLDERPASTE_TOP	 ▼
▼ ☒ Файлы мех. обработки		
☒ SIGNAL_TOP_To_SIGNAL_BOTTOM...	SIGNAL_TOP_To_SIGNAL_BOT...	  ▼
☒ SIGNAL_TOP_To_SIGNAL_BOTTOM...	SIGNAL_TOP_To_SIGNAL_BOT...	  ▼

Назад Далее > Отмена

Рис. 40 Переход к настройкам загружаемого файла сверловки



Примечание! Для изменения цвета слоя нажмите на цветной прямоугольник в столбце «Цвет слоя» и в выпадающем меню выберите цвет.

На завершающем этапе создания проекта нажать «Финиш», см. Рис. 41.

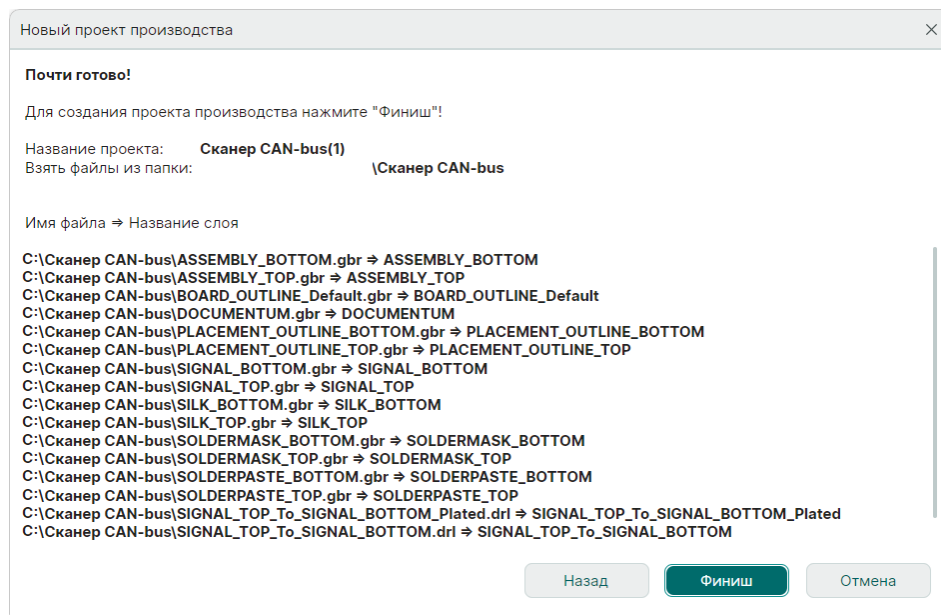


Рис. 41 Завершение создания проекта производства

На экране отобразится окно графического редактора файлов производства, см. Рис. 42.

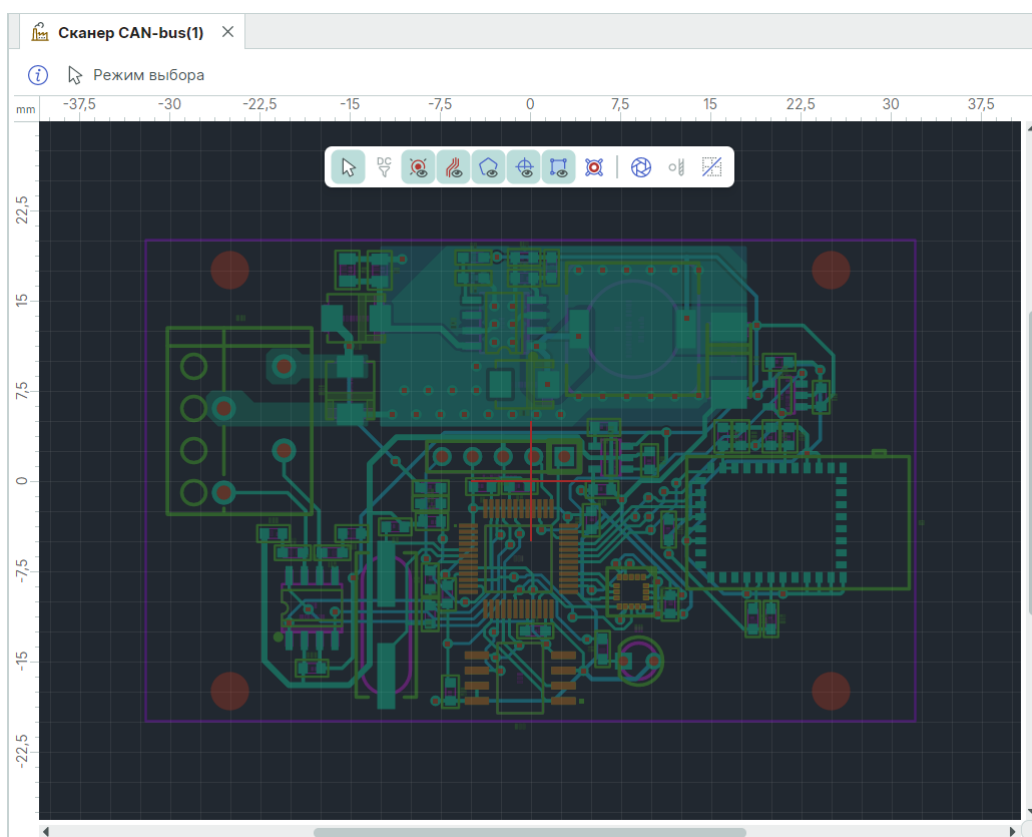


Рис. 42 Окно графического редактора

2.8 Создание объектов в проекте

2.8.1 Апертура

Работа с файлами производства в графическом редакторе начинается с создания апертур. Создание, редактирование и удаление апертур осуществляется в окне «Редактор апертур». Вызов данного редактора происходит из главного меню программы «Настройки» → «Апертуры...», см. Рис. 43.

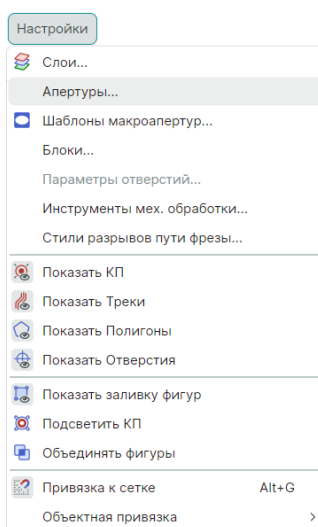


Рис. 43 Переход в редактор апертур

Внешний вид окна «Редактор апертур» представлен на Рис. 44.

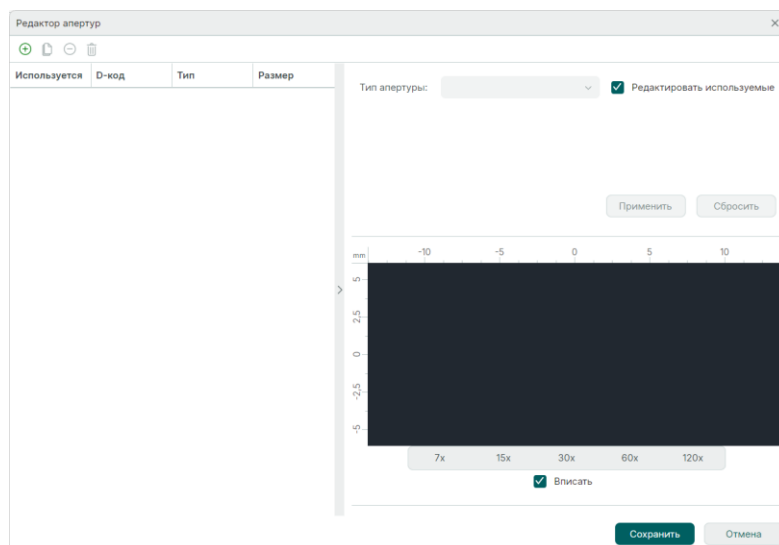


Рис. 44 Окно «Редактор апертур»

При импорте гербер файлов в данном окне будут отображаться все апертury задействованные в гербер-слоях платы.

2.8.1.1 Создание апертury

Для создания новой апертury необходимо нажать кнопку  «Создать апертury», расположенную в верхней части окна «Редактор апертury», см. Рис. 45.

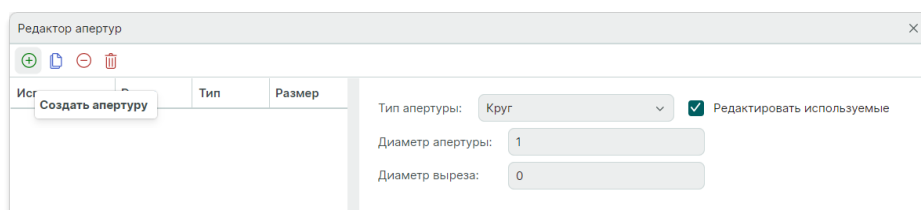


Рис. 46 Кнопка «Создать апертury»



Примечание! При создании новой апертury, ей автоматически присваивается уникальный идентификационный номер D-код.

Пример отображения созданной апертury с параметрами по умолчанию представлен на Рис. 47.

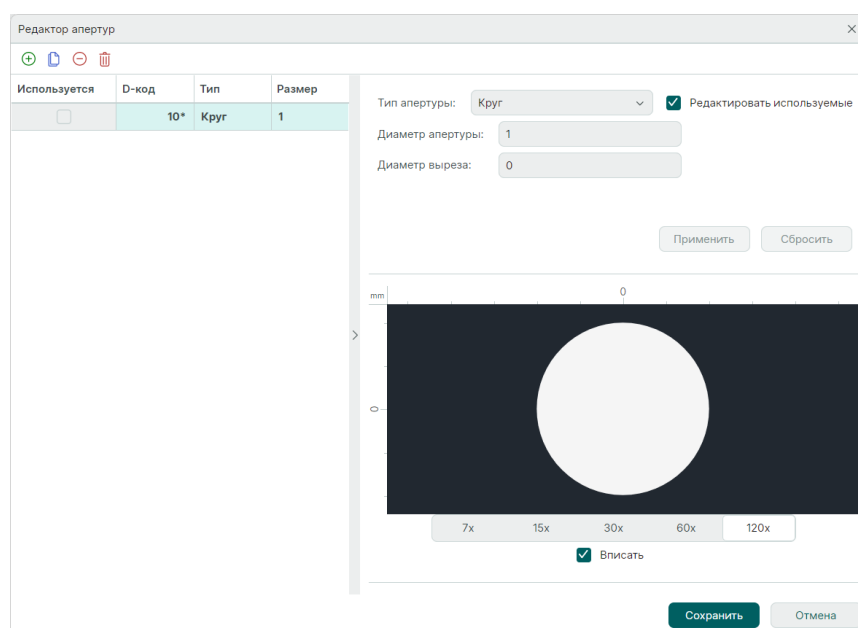


Рис. 47 Отображение созданной апертury

2.8.1.2 Редактирование апертуры

Для редактирования апертуры необходимо выбрать созданную апертуру в общем списке апертур в левой части окна «Редактор апертур», см. Рис. 48.

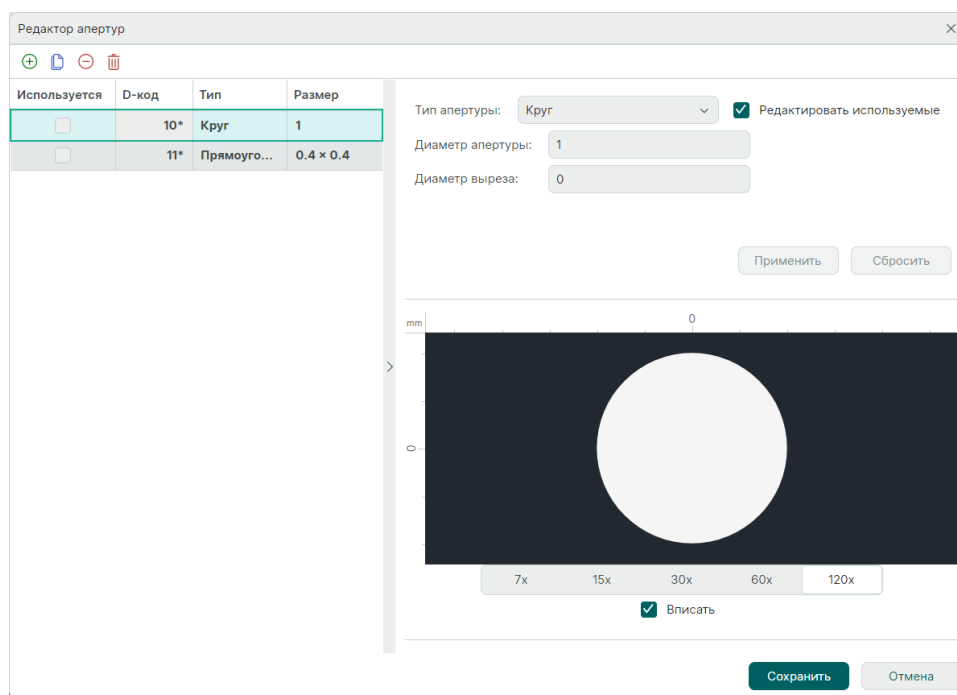


Рис. 48 Выбранная апертура

После выбора апертуры, в правой части окна «Редактор апертур» отобразятся ее параметры. В зависимости от типа апертуры доступны соответствующие параметры для изменения. Доступные типы апертур и соответствующие им параметры представлены в таблице, см. Табл. 21.

Таблица 21 Типы и параметры апертур

№ п/п	Тип апертуры	Параметры
1	Круг	- Диаметр апертуры - Диаметр выреза
2	Прямоугольник	- Ширина - Высота - Диаметр выреза вписанной окружности
3	Овал	- Ширина - Высота

		- Диаметр выреза
4	Полигон	- Внешний диаметр - Кол-во вершин - Угол - Диаметр выреза вписанной окружности
5	Термобарьер	- Внешний диаметр - Внутренний диаметр - Зазор - Угол - Смещение по X - Смещение по Y
6	Муар	- Внешний диаметр - Толщина кольца - Зазор между кольцами - Максимальное число колец - Ширина линий перекрестия - Длина линий перекрестия - Угол - Смещение по X - Смещение по Y

Изменение типа апертуры осуществляется в выпадающем меню «Тип апертуры», см. Рис. 49.

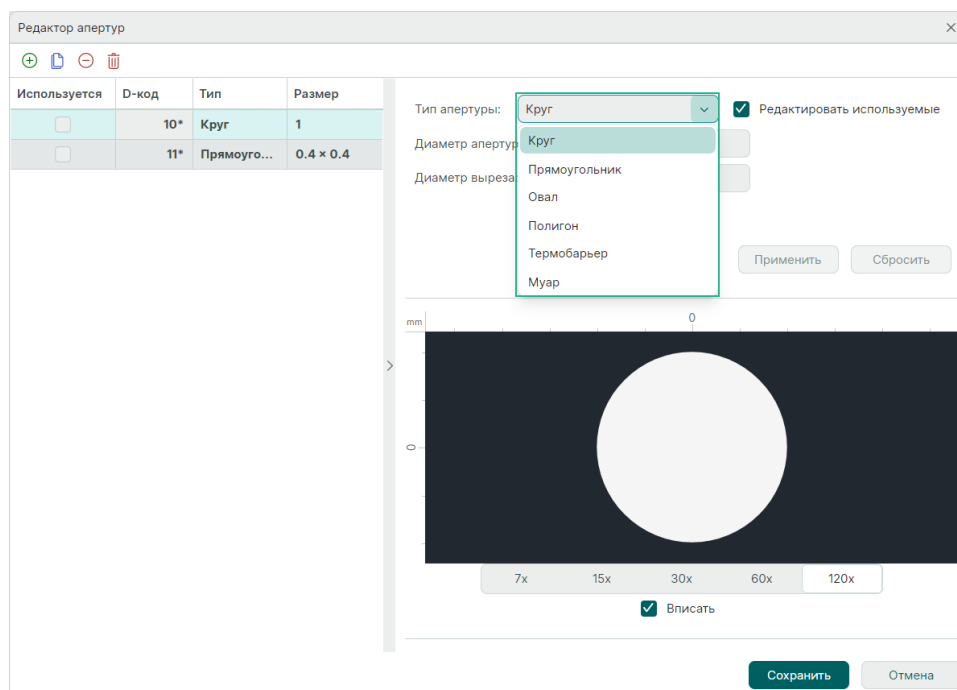


Рис. 49 Изменение типа апертуры

Ввод параметров для выбранного типа аперттуры осуществляется с клавиатуры, в соответствующих полях. Для сохранения введенных параметров необходимо нажать кнопку «Применить», см. Рис. 50.

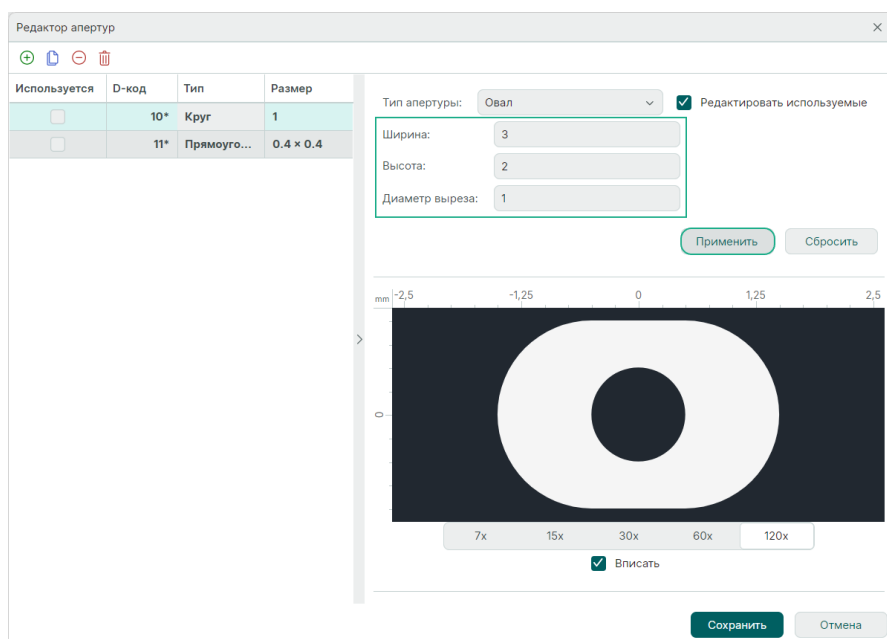


Рис. 50 Изменение параметров аперттуры

После применения введенных параметров, изменятся отображаемые параметры для выбранной аперттуры, в общем списке аперттур, см. Рис. 51.

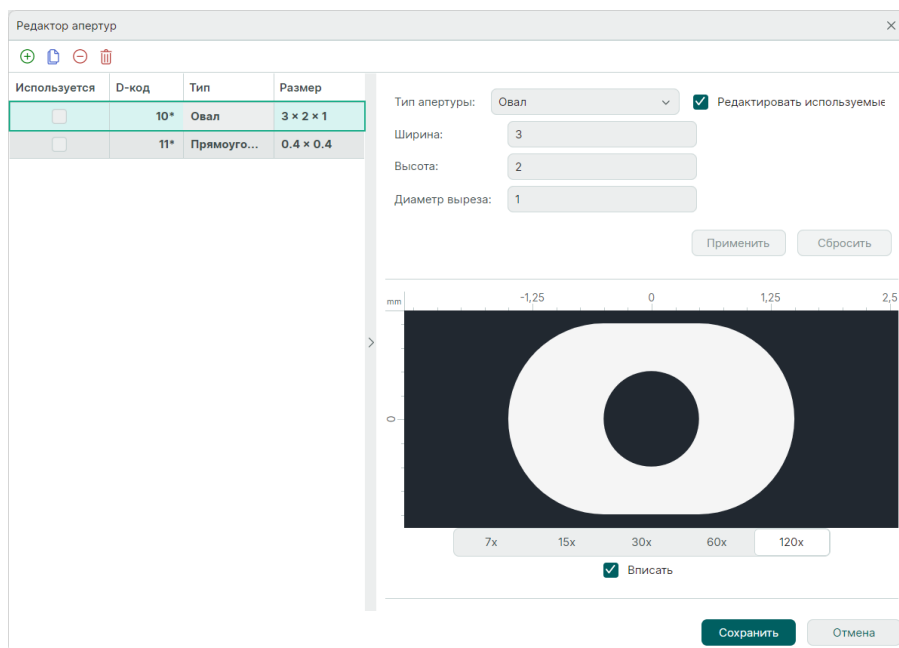


Рис. 51 Отображение аперттуры с заданными параметрами

2.8.1.3 Удаление апертуры

Для удаления апертуры из общего списка апертур, выделите аперттуру нажатием левой клавиши мыши и нажмите кнопку  «Удалить», см. Рис. 52.

Для удаления всех неиспользуемых в проекте производства апертур, нажмите кнопку  «Удалить все неиспользуемые», см. Рис. 52.

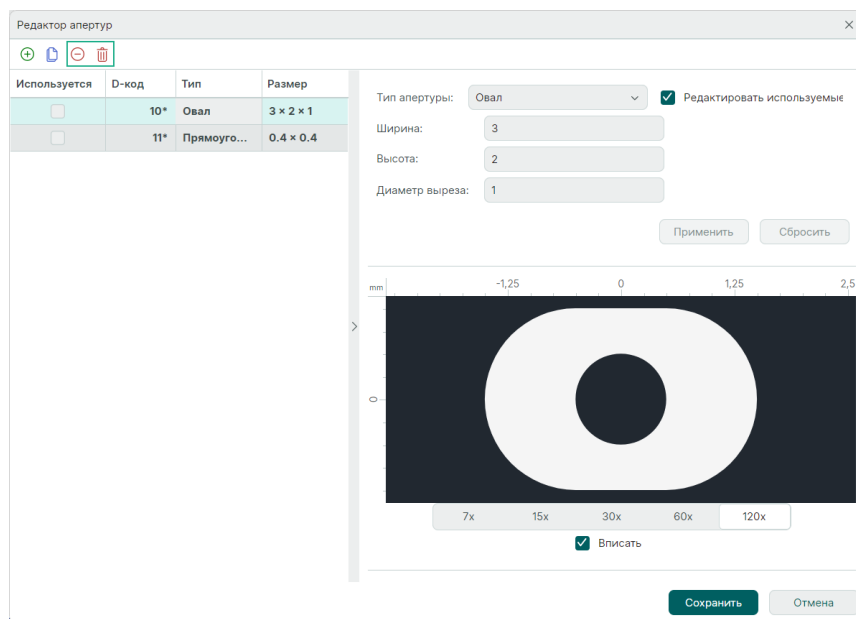


Рис. 52 Кнопки удаления апертур

2.8.2 Блочная аперттура

Добавление и редактирование блочных апертур осуществляется в редакторе «Блочные аперттуры». Вызов данного редактора происходит из главного меню программы «Настройки» → «Блоки...», при активном окне графического редактора производственных файлов, см. Рис. 53.

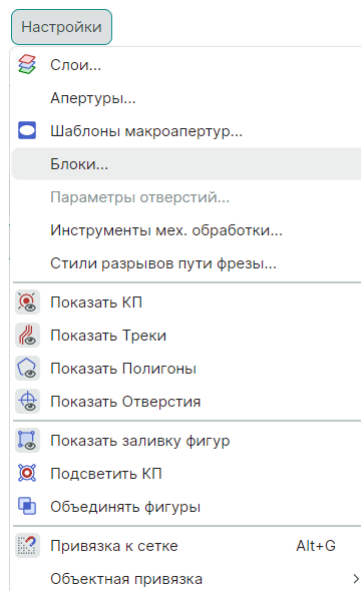


Рис. 53 Переход в редактор блочных апертур

Внешний вид окна редактора «Блочные апертуры» представлен на Рис.54.

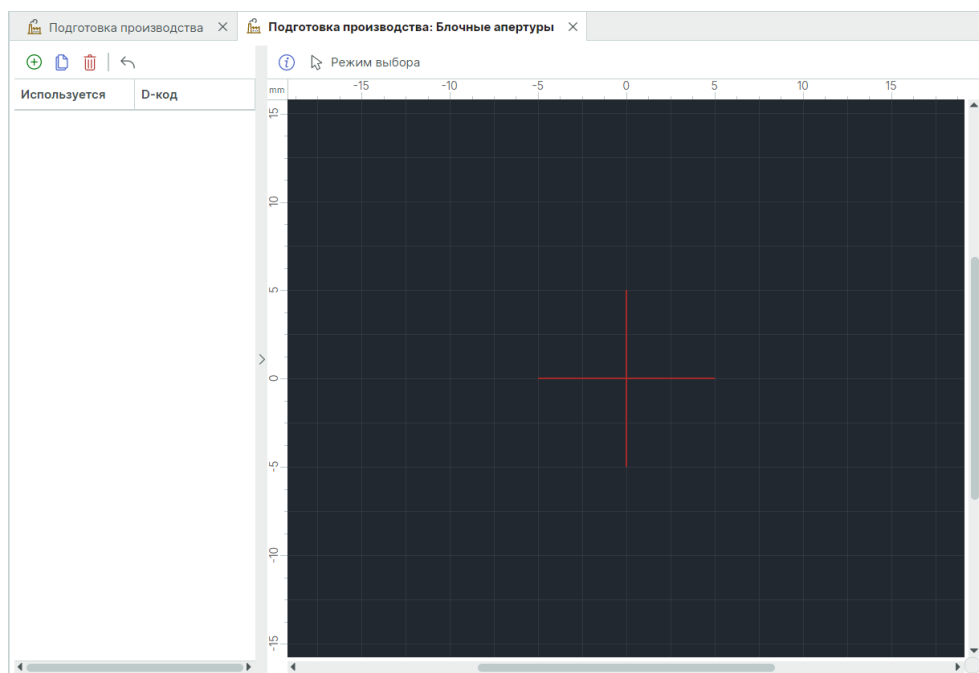


Рис. 54 Окно редактора «Блочные апертуры»

2.8.2.1 Добавление блочной апертуры

Для добавления блочной апертуры нажмите на кнопку  «Добавить», см. Рис. 55.

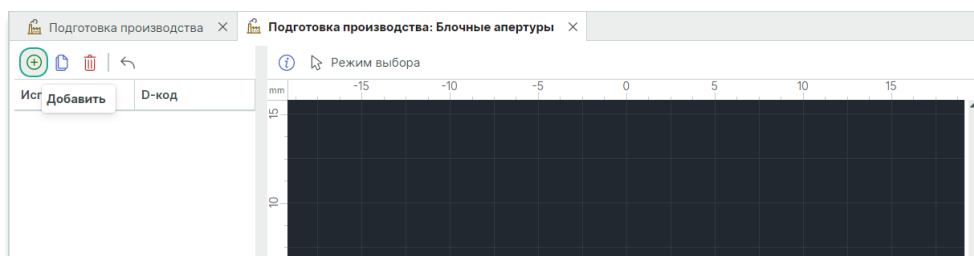


Рис. 55 Кнопка «Добавить»

После нажатия на кнопку, в левой части окна редактора блочных апертур отобразится новая блочная апертура с присвоенным ей номером «D-Код», см. Рис. 56.

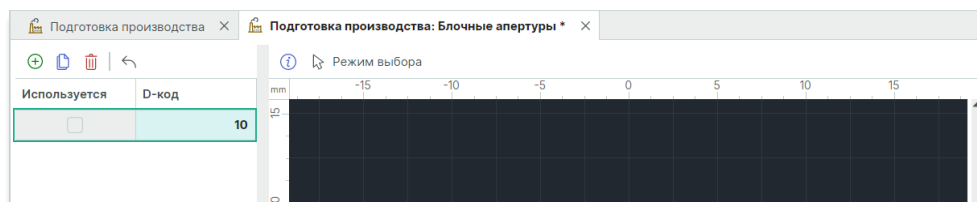


Рис. 56 Отображение созданной блочной апертуры

2.8.2.2 Редактирование блочной апертуры

Редактирование блочной апертуры происходит за счет размещения объектов, заданных в системе (стандартных объектов). Для размещения в блочной апертуре доступны три типа стандартных объектов: флеш (контактная площадка), линия и полигон.

Выбор данных инструментов происходит через главное меню программы «Разместить», см. Рис. 57.

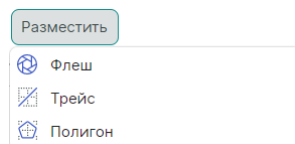


Рис. 57 Меню программы «Разместить»

Также данные инструменты доступны для выбора на панели инструментов «Файлы производства», см. Рис. 58.



Рис. 58 Панель инструментов «Файлы производства»

2.8.2.2.1 Размещение флешей

После выбора инструмента «Разместить флеш» на экране отобразится окно «Выбор апертury». В данном окне необходимо выбрать апертury и нажать кнопку «Сохранить», см. Рис. 59.

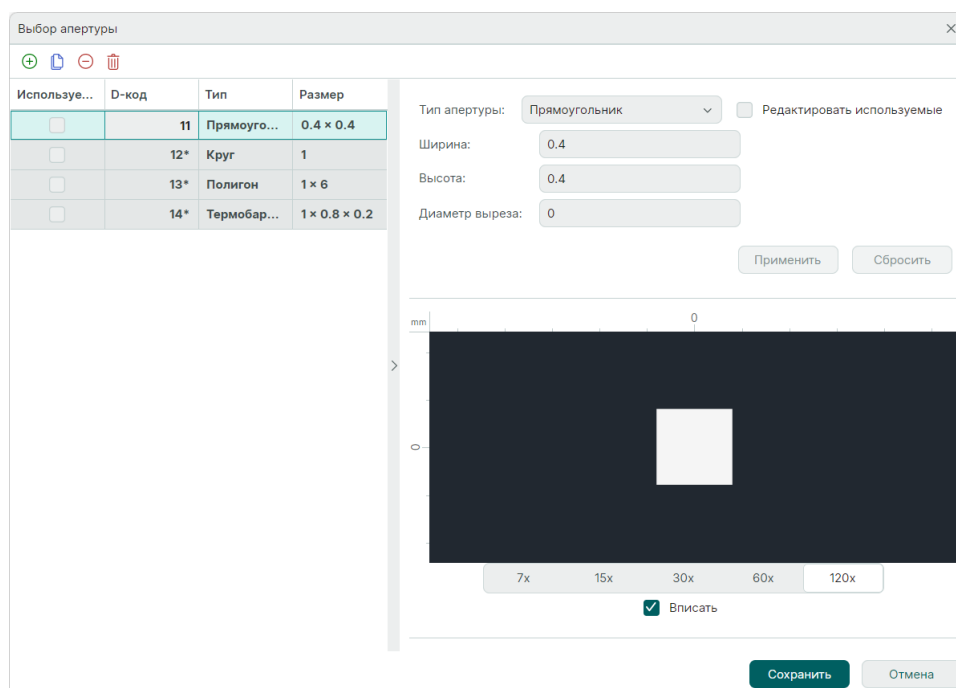


Рис. 59 Окно «Выбор апертury»

Далее будет осуществлен возврат на экран графического редактора блочной апертуры, а инструмент «Разместить флеш» станет активным, см. Рис. 60.

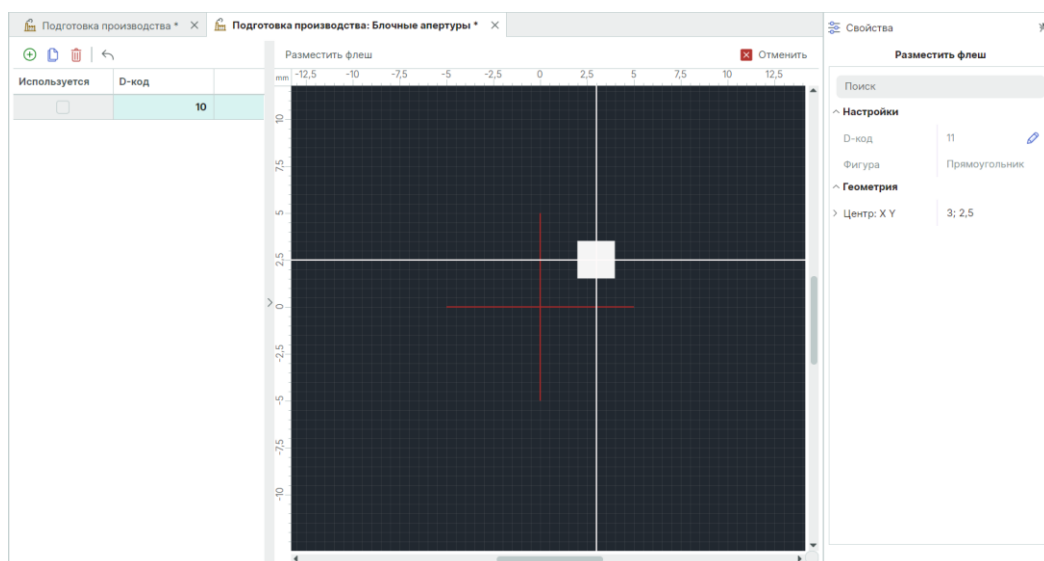


Рис. 60 Инструмент «Разместить флеш»

Размещение флешей осуществляется по нажатию левой клавиши мыши. Для выхода из инструмента необходимо нажать правую клавишу мыши и в контекстном меню выбрать «Отменить», см. Рис. 61.

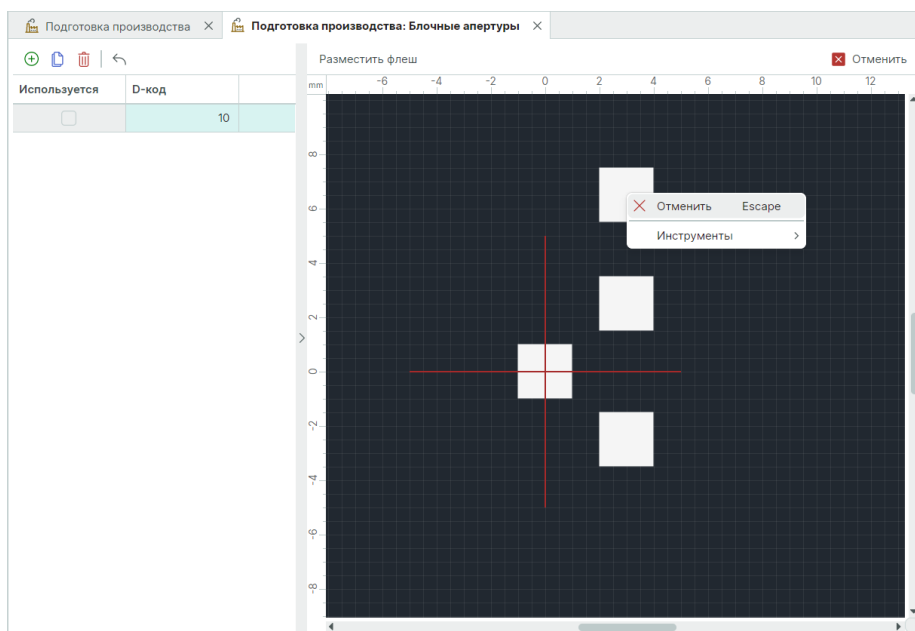


Рис. 61 Выход из инструмента «Разместить флеш»



Примечание! При редактировании блочной апертуры нельзя размещать в ней флеш, содержащий саму эту блочную апертуру или другие блочные апертуры, в которые она входит.

2.8.2.2.2 Размещение трейсов

После выбора инструмента «Разместить трейс» на экране отобразится окно «Выбор апертуры». В данном окне необходимо выбрать апертуру и нажать кнопку «Сохранить», см. Рис. 62.

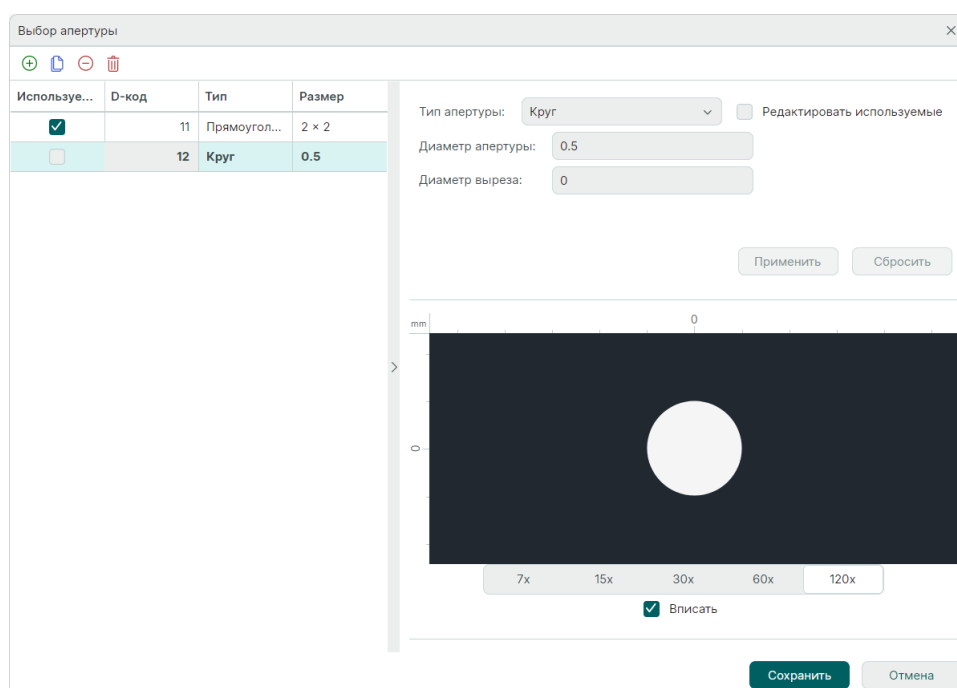


Рис. 62 Окно «Выбор апертуры»



Примечание! При выборе апертуры для инструмента «Разместить трейс» доступны апертуры круглой и прямоугольной формы.

Далее будет осуществлен возврат на экран графического редактора блочной апертуры, а инструмент «Разместить трейс» станет активным, см. Рис. 63.

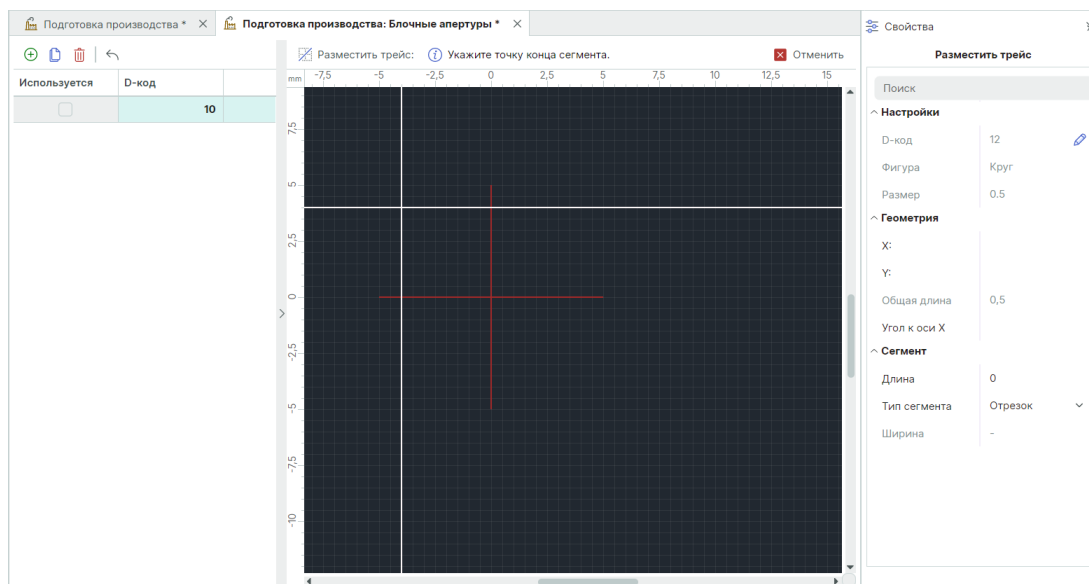


Рис. 63 Инструмент «Разместить трейс»

Размещение трейса осуществляется по нажатию левой клавиши мыши. Для завершения размещения трейса нажмите правую клавишу мыши и в контекстном меню выберите «Завершить», см. Рис. 64.

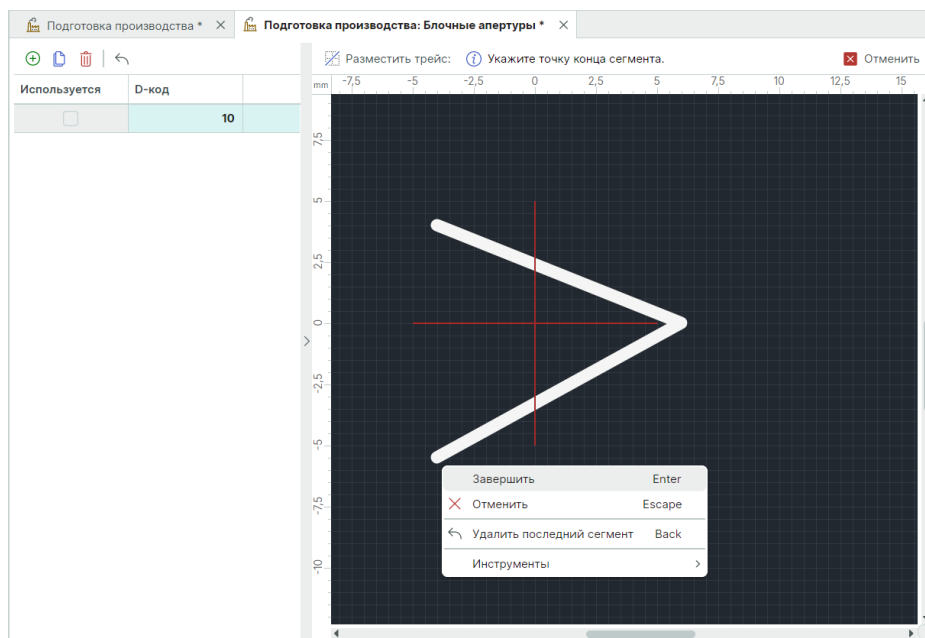


Рис. 64 Завершение размещения трейса

Для выхода из инструмента «Разместить трейс» нажмите правую клавишу мыши и в контекстном меню выберите «Отменить», см. Рис. 65.

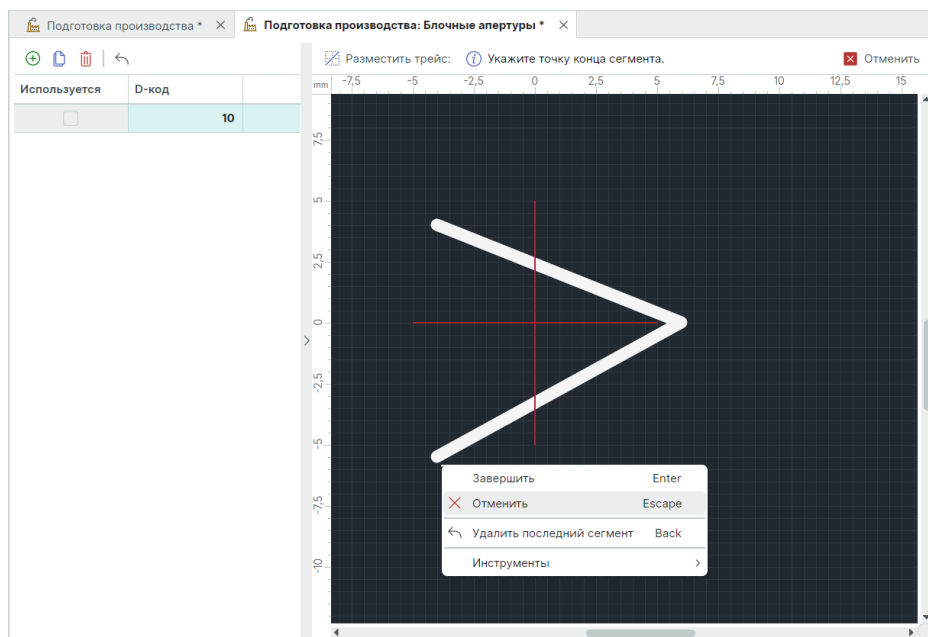


Рис. 65 Выход из инструмента «Разместить линию»

2.8.2.2.3 Размещение полигонов

После выбора инструмента «Разместить полигон» курсор изменит вид, а в панели «Свойства» отобразится название активного инструмента, см. Рис. 66.

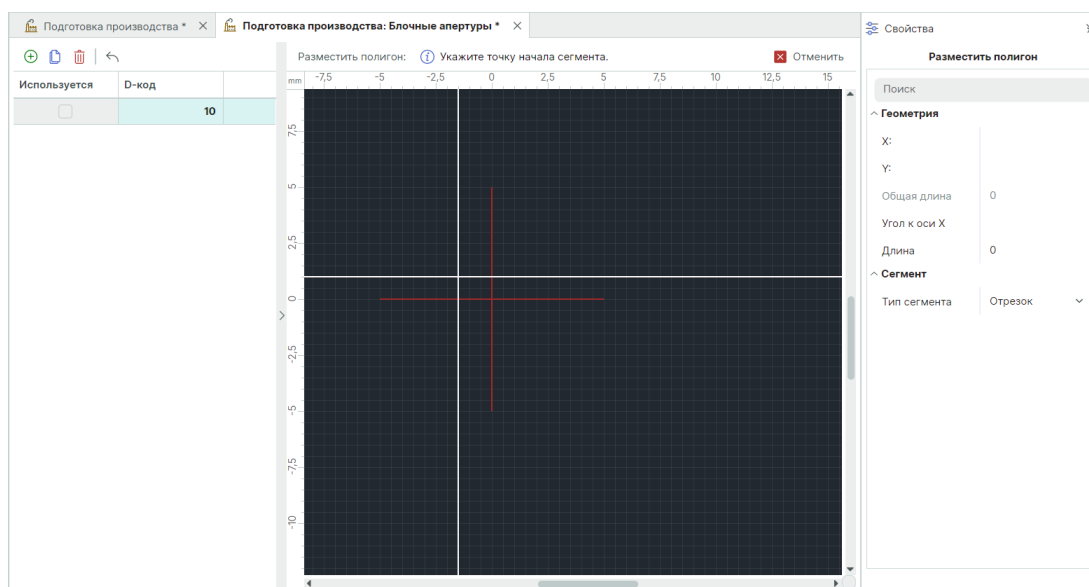


Рис. 66 Инструмент «Разместить полигон»

Полигон размещается последовательным нажатием левой клавиши мыши, для завершения размещения полигона необходимо нажать правую клавишу мыши и в контекстном меню выбрать «Завершить», см. Рис. 67.

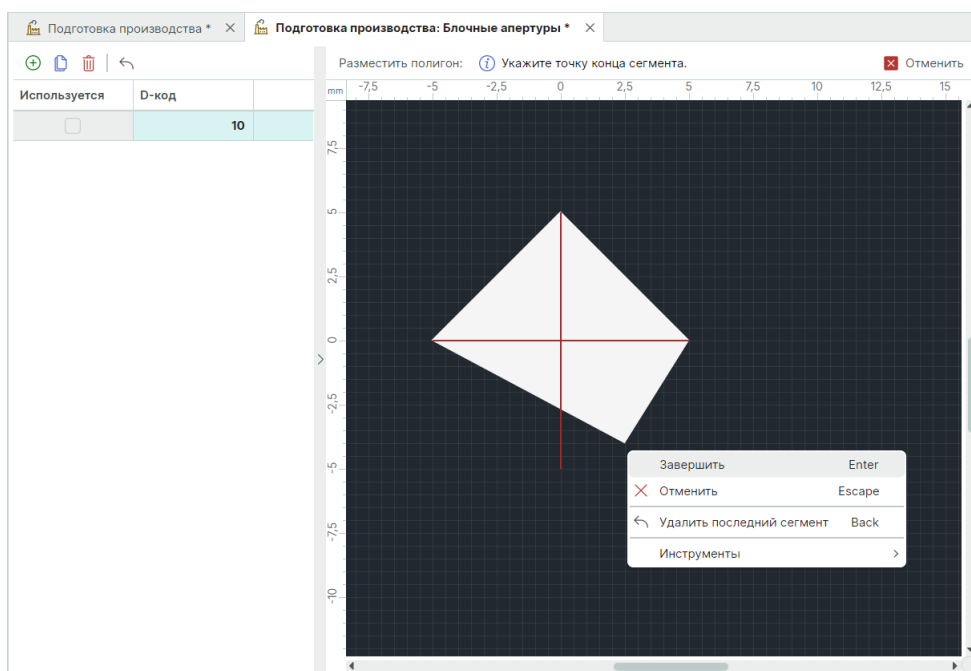


Рис. 67 Завершение размещения полигона

2.8.2.2.4 Сохранение блочной апертуры

Для сохранения блочной апертуры нажмите кнопку «Сохранить» на панели «Общие», см. Рис. 68.

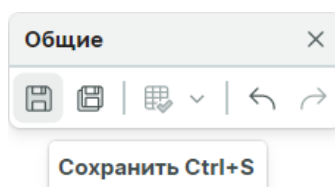


Рис. 68 Кнопка «Сохранить»

2.8.2.3 Удаление блочной апертуры

Для удаления блочной апертуры необходимо выделить созданную ранее апертуру и нажать кнопку  «Удалить». Далее нажмите кнопку «Сохранить» на панели «Общие», см. Рис. 69.

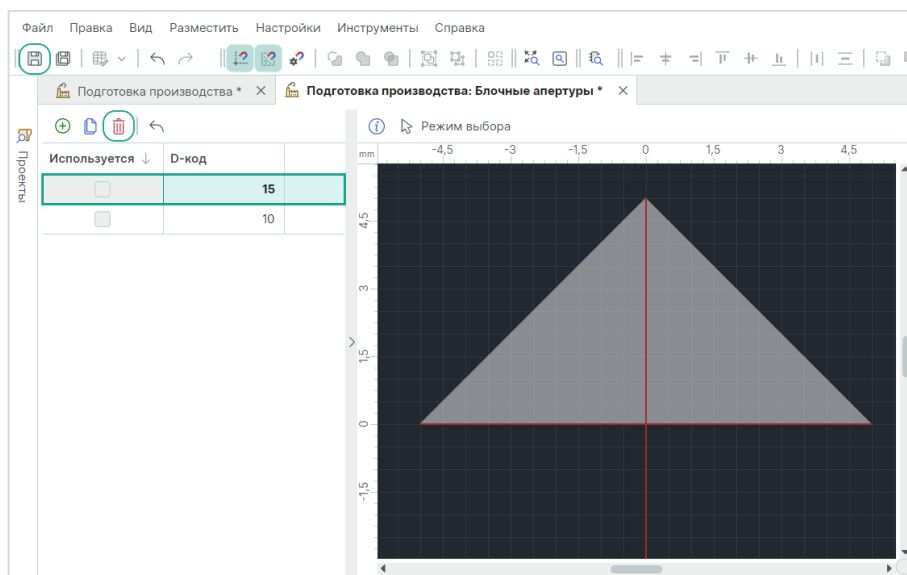


Рис. 69 Удаление выбранной блочной апертуры

2.8.3 Шаблоны макроапертур

Добавление и редактирование шаблонов макроапертур осуществляется в окне «Шаблоны макроапертур». Вызов данного редактора происходит из главного меню программы «Настройки» → «Шаблоны макроапертур», при активном окне графического редактора производственных файлов, см. Рис. 70.

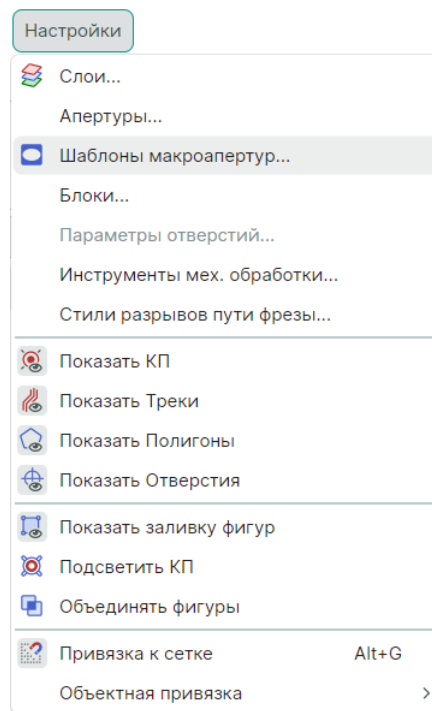


Рис. 70 Переход в редактор шаблонов макроапертур

Внешний вид окна редактора «Шаблоны макроапертур» представлен на рисунке, см. Рис. 71.

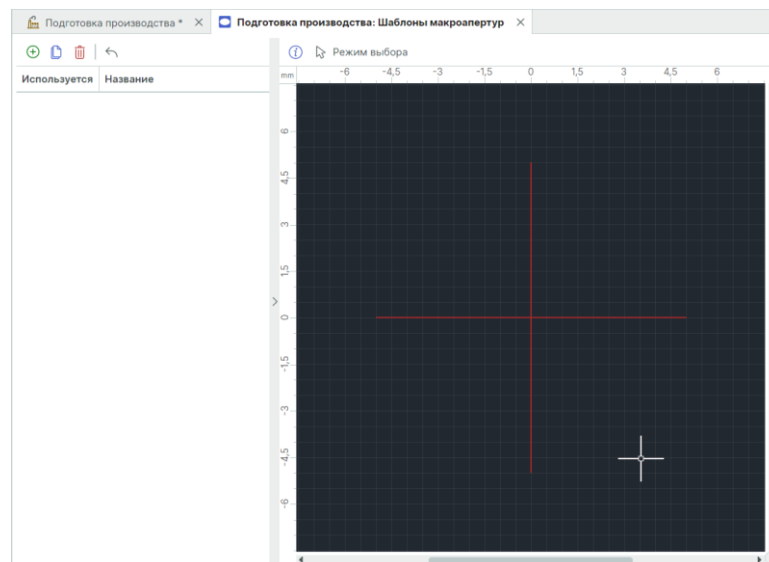


Рис. 71 Окно редактора «Шаблоны макроапертур»

2.8.3.1 Добавление шаблона макроапертуры

Для добавления шаблона макроапертуры необходимо нажать кнопку  «Добавить», см. Рис. 72.

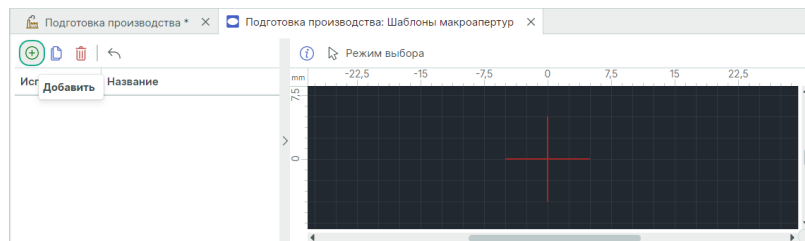


Рис. 72 Добавление нового шаблона макроапертуры

После добавления, необходимо задать имя для нового шаблона, по умолчанию шаблону присваивается имя «Custom», см. Рис. 73.

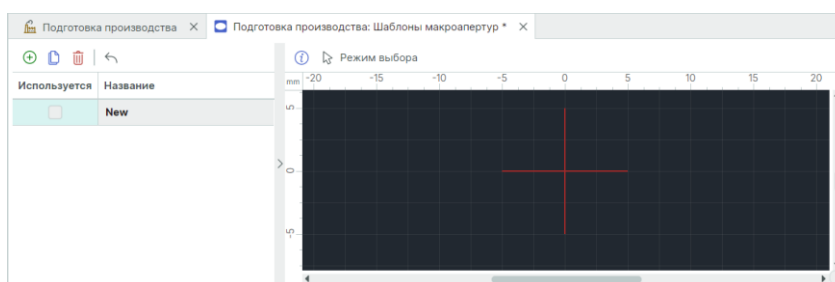


Рис. 73 Переименованный шаблон макроапертуры



Примечание! Для именования шаблонов макроапертур используются символы и буквы латинского алфавита.

2.8.3.2 Редактирование шаблона макроапертуры

Редактирование шаблонов макроапертур происходит за счет размещения объектов, заданных в системе (стандартных объектов). Для размещения в шаблоне макроапертуры доступны три типа стандартных объектов: прямоугольник, окружность и многоугольник.

Выбор данных инструментов происходит через главное меню программы «Разместить», см. Рис. 74.

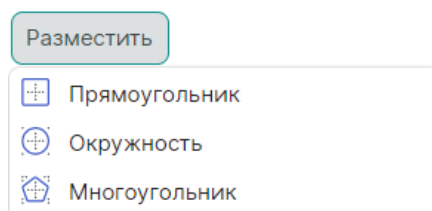


Рис. 74 Меню «Разместить»

Также данные инструменты доступны для выбора на панели инструментов «Файлы производства», см. Рис. 75.



Рис. 75 Панель инструментов «Рисование»

2.8.4 Область металлизации

Для перехода к выбору стиля и дальнейшему размещению области металлизации в проекте, необходимо в главном меню программы последовательно выбрать пункты «Разместить» → «Область металлизации», см. Рис. 76.

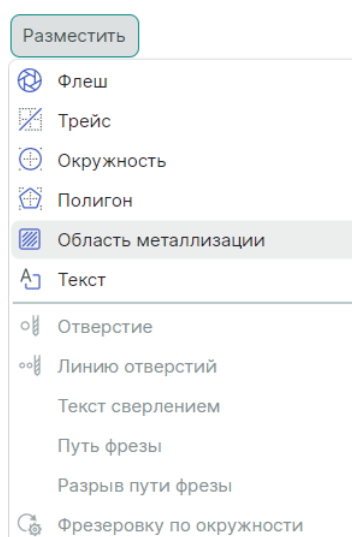


Рис. 76 Переход к выбору стиля области металлизации

Также вызов данного инструмента доступен из панели инструментов «Файлы производства», см. Рис. 77.

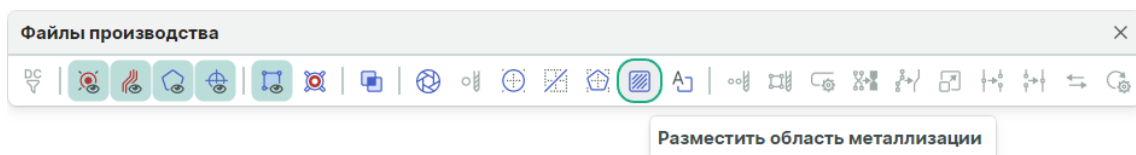


Рис. 77 Кнопка «Разместить область металлизации»

На экране отобразится окно «Выбор стиля области металлизации». В левой части окна расположена область предпросмотра, в правой части отображаются настройки по группам: «Зазор от заливки», «Заливка», «Контур», см. Рис. 78.

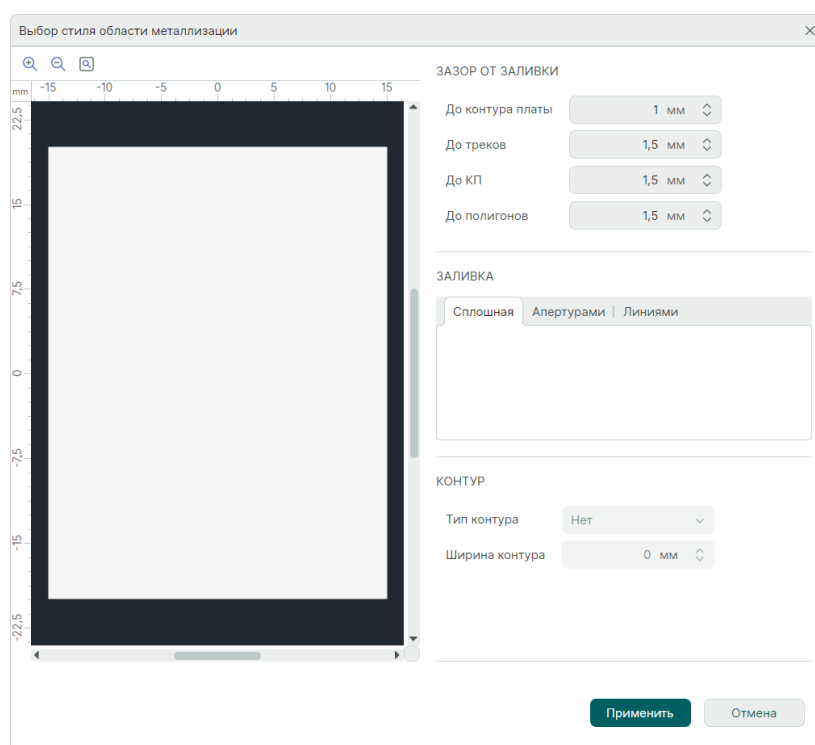


Рис. 78 Выбор стиля области металлизации

В области «Зазор от заливки» задаются значения расстояний границы области металлизации до соответствующих объектов слоя, см. Рис. 79.

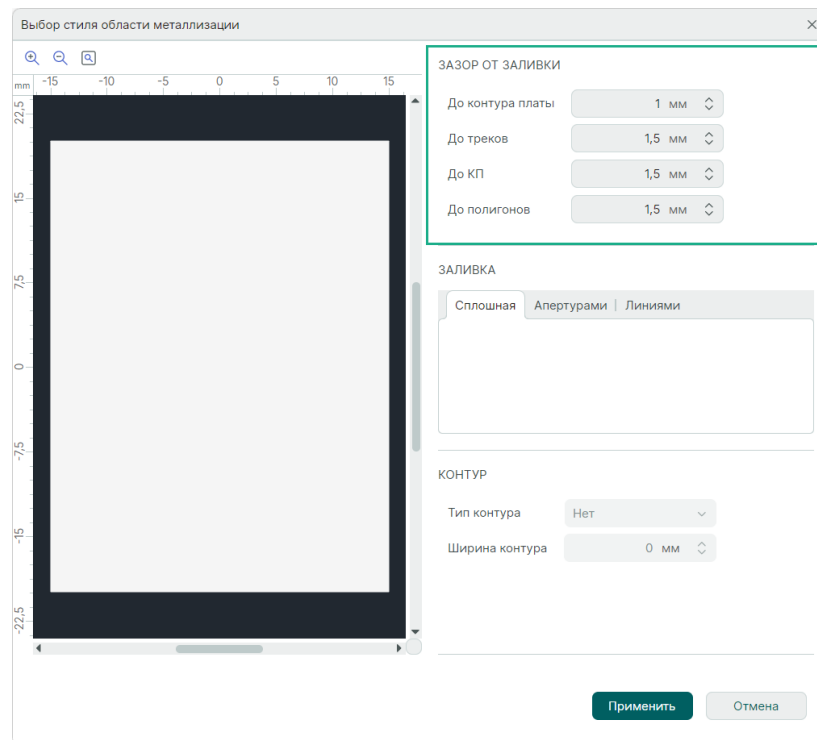


Рис. 79 Настройки зазоров от заливки

В области «Заливка» осуществляется выбор типа заливки для металлизации. Для выбора доступны три варианта заливки: «Сплошная», «Апертурами» и «Линиями», см. Рис. 80.

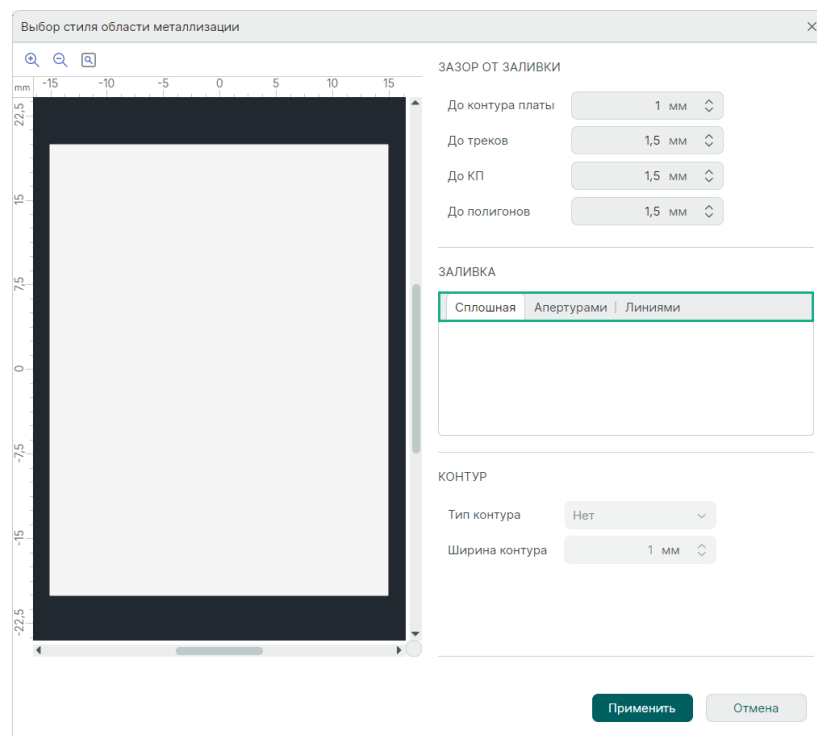


Рис. 80 Выбор типа заливки

При выборе типа заливки «Апертурами» или «Линиями» отобразятся дополнительные настройки заливки, см. Рис. 81.

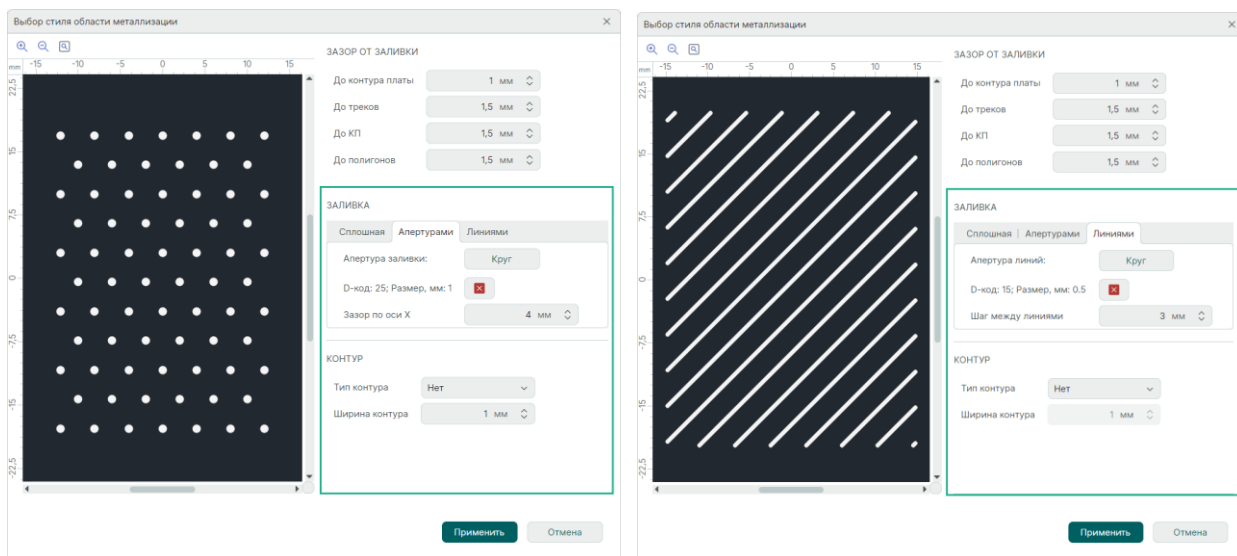


Рис. 81 Дополнительные настройки заливки

2.9 Расположение объектов на слоях

В графическом редакторе производственных файлов используются слои для отображения данных, любой графический объект, отображаемый в редакторе, принадлежит определенному слою. Все слои имеют единую систему координат, а их точки начала координат и оси совпадают.

В графическом редакторе один из слоев всегда является активным. В зависимости от типа активного слоя будут доступны соответствующие объекты для размещения.

Доступные для размещения объекты отображены в главном меню программы «Разместить», см. 82.

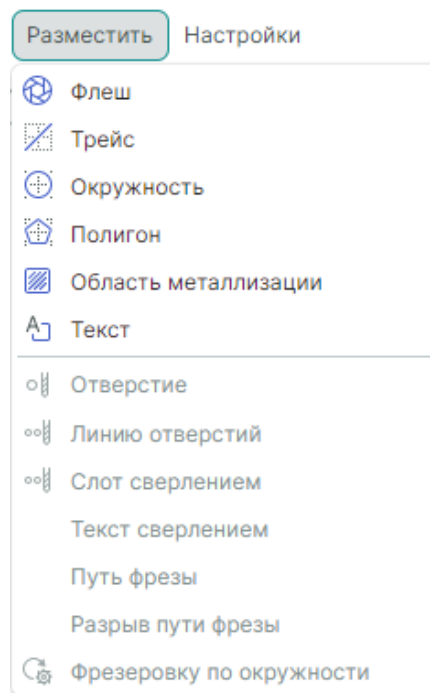


Рис. 82 Меню «Разместить»

Для размещения на гербер слоях доступны объекты:

- Флеш (КП);
- Трейс;
- Окружность;
- Полигон;
- Область металлизации;
- Текст;

Для размещения на слоях механической обработки доступны следующие объекты:

- Отверстие;
- Линия отверстий;
- Путь фрезы;
- Разрыв пути фрезы;
- Фрезеровка по окружности.

2.10 Работа со слоями

Работа со слоями в проекте подготовки производства осуществляется в окне редактора слоев. Переход в данный редактор происходит из главного меню программы, при активном окне графического редактора проекта производства нажмите «Настройки» → «Слои...», см. Рис. 83.

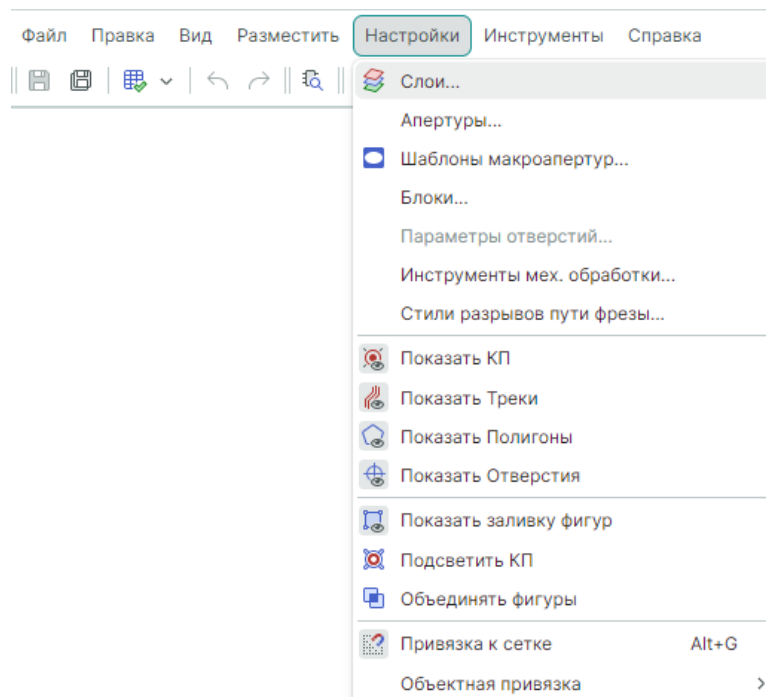


Рис. 83 Переход в редактор слоев

Далее на экране отобразится окно «Редактор слоев», см. Рис. 84.

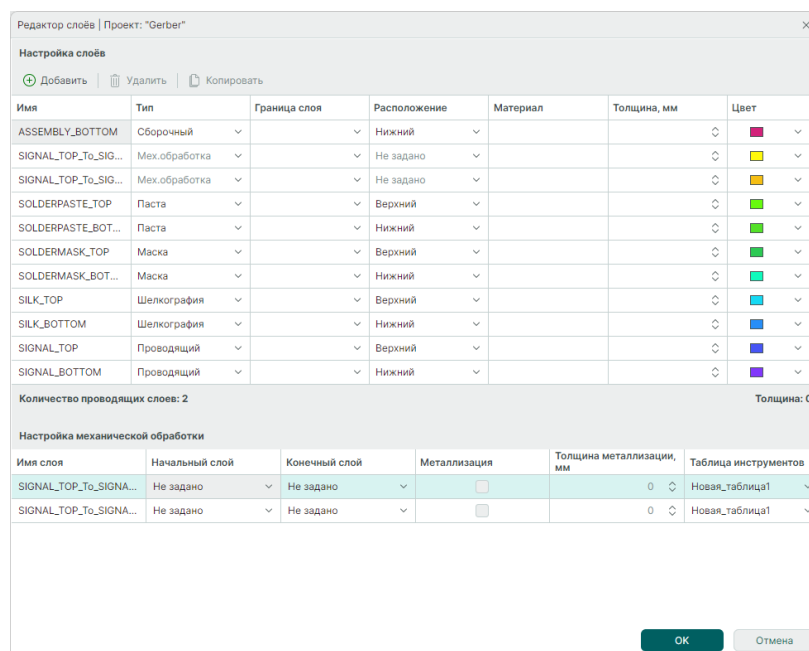


Рис. 84 Окно «Редактор слоев»

Данный редактор содержит следующие элементы:

- 1) Панель инструментов;
- 2) Область «Настройка слоев»;
- 3) Область «Настройка механической обработки».

2.11 Загрузка данных в систему

Загрузка производственных файлов в проект осуществляется из главного меню программы «Файл» → «Импорт» при активном окне редактора, см. Рис. 85.

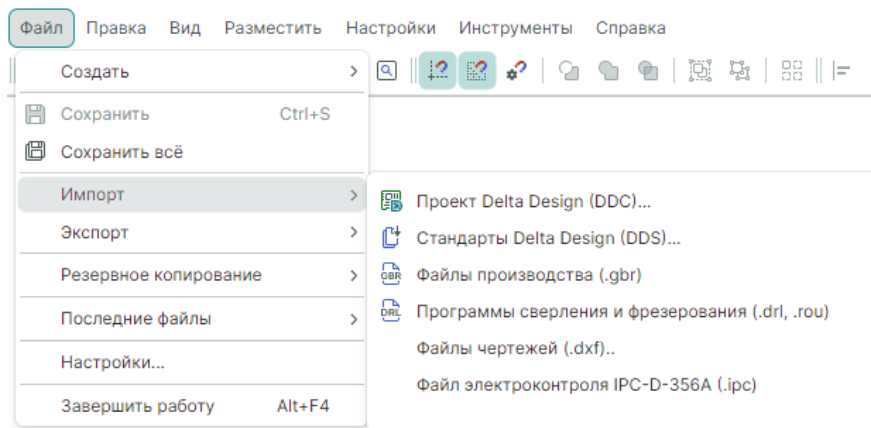


Рис. 85 Переход к загрузке файлов

2.12 Графический редактор

Основные элементы окна графического редактора (Рис. 86):

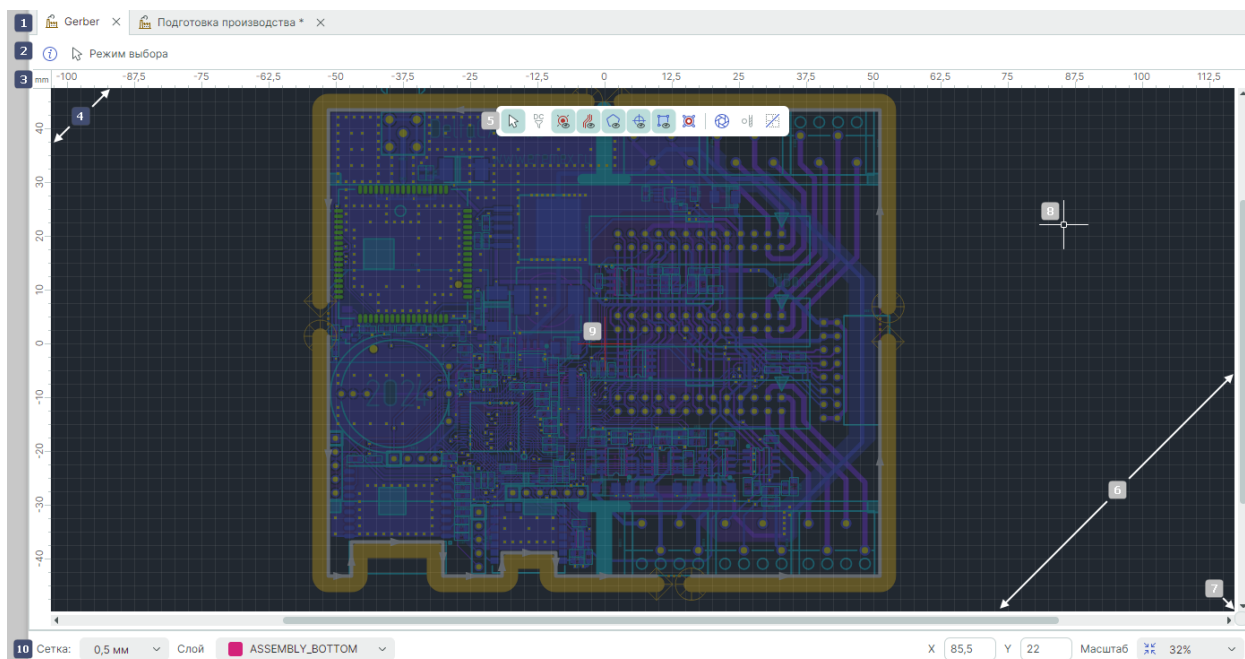


Рис. 86 Окно графического редактора

1. Заголовок окна, отображающий название проекта. Если в проекте имеются несохраненные изменения, то в заголовке после названия будет отображен символ «*».
2. Информационная панель. Область, в которой отображается информация о текущем инструменте, а также кнопка «Горячие клавиши» для вызова списка доступных операций.
3. Единицы измерения координатных линеек.
4. Координатные линейки – горизонтальная (ось X) и вертикальная (ось Y).
5. Встроенная панель инструментов.
6. Полосы прокрутки. Используются для перемещения отображаемой области в окне редактора.
7. Вызов панели для ввода координат.
8. Курсор. Цвет курсора настраивается в Таблице стиля.
9. Начало координат.
10. Строка состояния. Сетка. Шаг сетки – выбирается с помощью выпадающего списка (по умолчанию для переключения шага сетки задана

клавиша «G»). Текущие координаты курсора по осям X и Y. Текущий масштаб (%).

2.13 Редактирование объектов

Для работы с объектами в редакторе доступны стандартные операции:

- Выбрать все (горячая клавиша по умолчанию «Ctrl+A»);
- Копировать (горячая клавиша по умолчанию «Ctrl+C»);
- Вставить (горячая клавиша по умолчанию «Ctrl+V»);
- Вырезать (горячая клавиша по умолчанию «Ctrl+X»);
- Удалить (горячая клавиша по умолчанию «Del»).

Данные операции применяются только к выбранным объектам.

2.14 Режимы отображения данных на слоях

При работе с проектом производства доступно два режима отображения объектов: базовый и режим объединения объектов.

Базовый режим отображения - все объекты отображаются полностью, вне зависимости от наличия у объектов свойства «Трансформация → Вырез». Работа с проектом производства осуществляется в данном режиме, для режима имеется ряд настроек отображения объектов.

Включение/выключение настроек отображения доступно из главного меню программы «Настройки», см. Рис. 87.

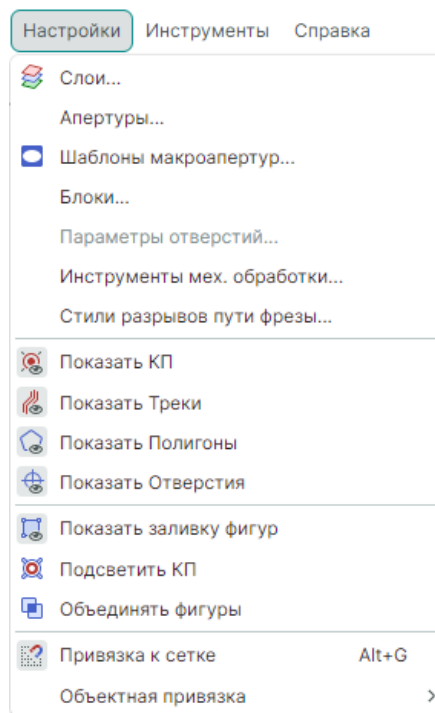


Рис. 87 Меню «Настройки»

Режим объединения фигур - все объекты отображаются так, как они будут реализованы на производстве печатных плат. В режиме объединения все пересекающиеся объекты отображаются в заданном порядке. В данном режиме учитывается наличие у объектов свойства «Трансформация → Вырез». Редактирование объектов в данном режиме недоступно.

Включение\выключение режима объединения фигур доступно в главном меню программы «Настройки» → «Объединять фигуры».

2.15 DRC проверка данных

Запуск проверки проекта производства по заданным правилам осуществляется в окне «Редактор правил». Переход в окно редактора правил происходит из главного меню программы «Инструменты» → «Редактор правил», см. Рис.88.

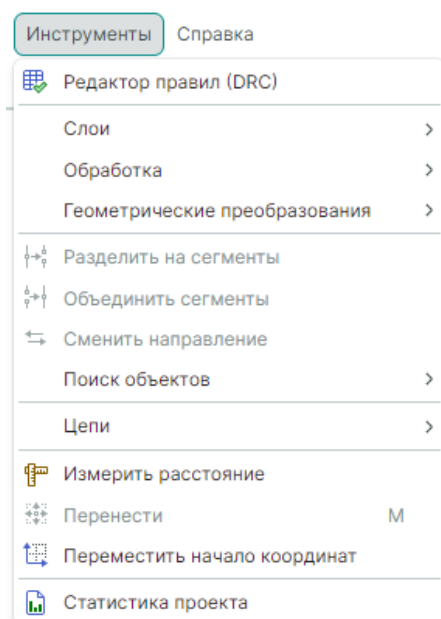


Рис. 88 Вызов редактора правил

После вызова редактора отобразится окно «Редактор правил | Запуск DRC-проверок», см. Рис. 89.

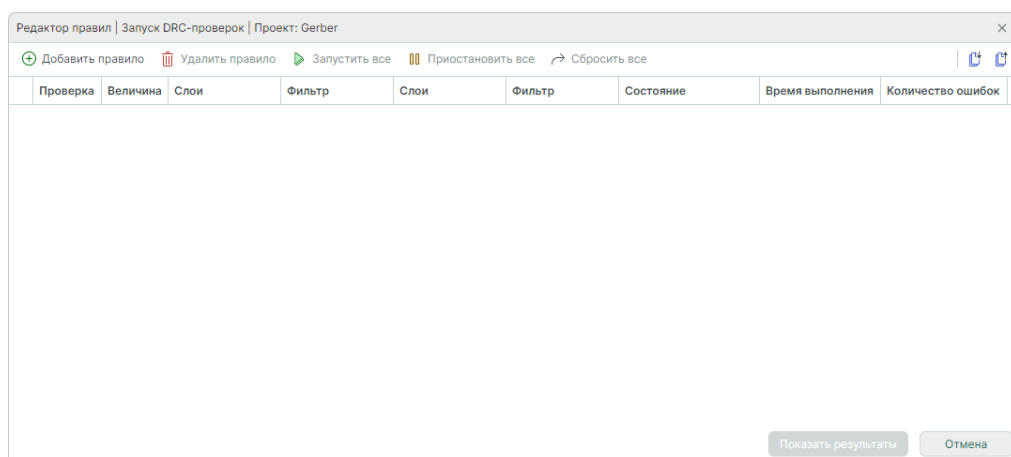


Рис. 89 Окно «Редактор правил»

Проверки в данном редакторе выполняются согласно заданным правилам. Для добавления правила необходимо нажать на кнопку «Добавить правило» и в выпадающем меню выбрать одно из доступных правил.

2.16 Создание ЧПУ программ сверления и фрезерования

Создание ЧПУ программ сверления и фрезерования осуществляется с помощью размещения объектов механической обработки на соответствующих слоях проекта.

2.17 Создание файлов производства

Вызов мастера экспорта производственных файлов доступен из главного меню программы. При активном окне графического редактора проекта подготовки производства выберите пункты главного меню «Файл» → «Экспорт» → «Файлы производства», см. Рис. 90.

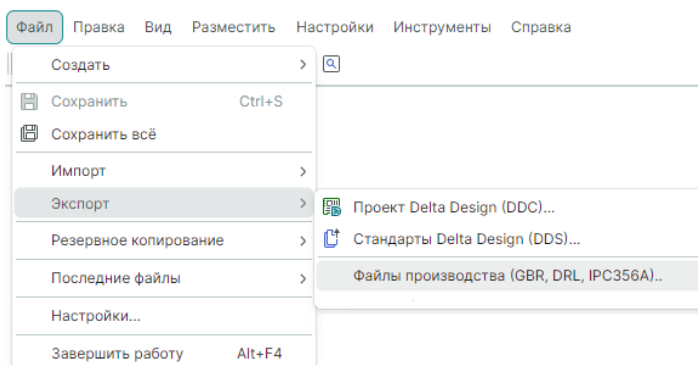


Рис. 90 Вызов мастера экспорта файлов производства

На экране отобразится окно мастера «Создание файлов производства». Процедура экспорта состоит из нескольких шагов, количество доступных шагов зависит от количества выбранных типов файлов производства для экспорта. Все шаги отображаются в левой части окна мастера. Переход между шагами мастера осуществляется при помощи кнопок «Далее» и «Назад», также доступен переход к шагу по нажатию левой клавиши мыши на названии шага, см. 91.

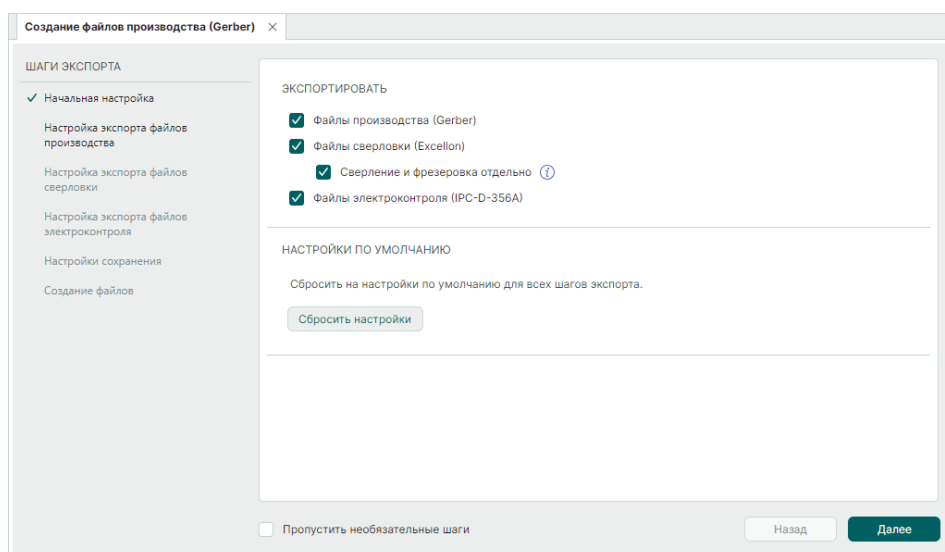


Рис. 91 Окно «Создание файлов производства»

2.18 Панели редактора

При импорте производственных файлов, информация о процедуре импорта будет отображаться в панели «Журналы». Для отображения панели наведите курсор мыши на иконку «Журналы», расположенную в левом нижнем углу окна программы. Также вызов панели «Журналы» доступен из главного меню программы «Вид» → «Журналы», см. Рис. 92.

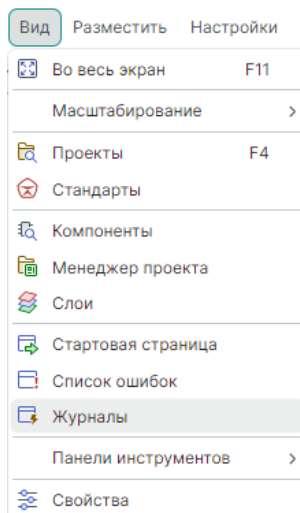


Рис. 92 Вызов панели «Журналы»

Пример отображения панели «Журнал» представлен на рисунке 93.

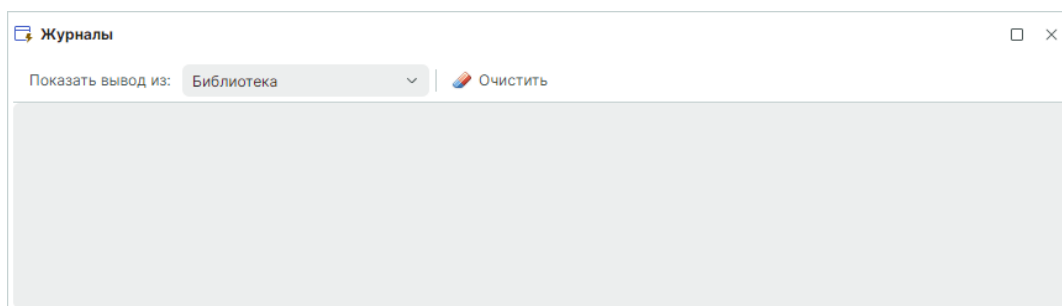


Рис. 93 Панель «Журналы»

При обнаружении нарушений правил проектирования, они будут отображены с пояснениями в панели «Список ошибок», см. Рис. 94.

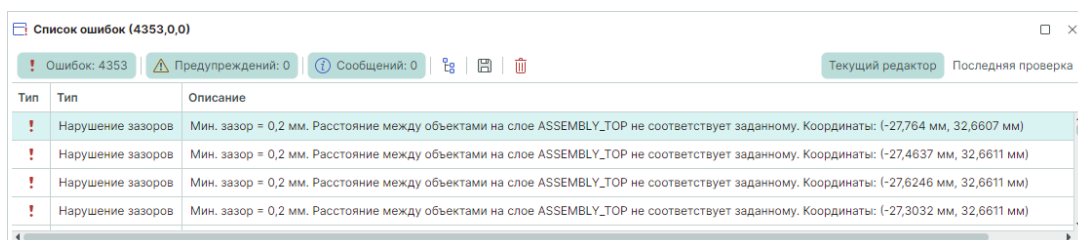


Рис. 94 Панель «Список ошибок»

3 Аварийные ситуации

При отказе работы системы Delta Design Manufacture необходимо убедиться, что ПК пользователя соответствует минимальным требованиям программного и аппаратного обеспечения. Если требования выполнены, но система не работает, необходимо обратиться к системному администратору.

В случае совершения ошибочных действий пользователем, загрузки файлов неверного формата или ввода недопустимых значений система оповестит пользователя с помощью соответствующих сообщений. После закрытия сообщений такого рода система вернется в рабочее состояние, предшествующее ошибочной операции.

При возникновении других аварийных ситуаций следует обратиться в службу технической поддержки, а также быть готовым описать характер ситуации и порядок действий, выполнение которых привело к возникновению аварийной ситуации.

Заключение

Delta Design Manufacture – это обобщение опыта в области автоматизации проектирования, а также разработка оригинальных моделей и алгоритмов на основе нетрадиционных подходов к решению сложных задач.

Мы благодарим Вас за интерес, проявленный к САПР Delta Design Manufacture, и надеемся на долговременное и плодотворное сотрудничество.