

# Почему стоит перейти на САПР печатных плат Allegro 17.2-2016?

АЛЕКСАНДР АКУЛИН, [info@pcbsoft.ru](mailto:info@pcbsoft.ru)

Продолжаем подробно рассматривать причины для перехода на новый релиз САПР печатных плат Cadence Allegro/OrCAD 17.2-2016.

## ПРИЧИНА 7. ТРАССИРОВКА С ЛЕПЕСТКАМИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИМПЕДАНСОМ

Трассировка с лепестками (см. рис. 1) – это новый метод управления импедансом проводников, заключающийся в добавлении небольших трапецевидных полигонов вдоль проводников. Это помогает выдержать необходимые волновые сопротивления в областях с разрывами в опорных слоях (области разъемов или области с множеством переходных отверстий) или же уменьшить перекрестные помехи. Это одна из самых последних технологий в трассировке, позволяющая увеличить

максимальную длину высокоскоростных проводников и повысить плотность трассировки.

Основная идея этого метода – компенсация снижения емкости трассы из-за отступов в полигонах земли за счет добавления дополнительной емкости на соседних участках трассы.

Пока это направление только развивается, и придется заметить, что использование таких элементов и их редактирование может быть сопряжено с некоторыми трудностями. Но разработчики Cadence Allegro стараются сделать удобным полный цикл работы с ними.

## Создание лепестков

При настройке (см. рис. 2) нужно задать геометрические размеры лепестков и вариант их размещения: с одной или двух сторон проводников, для размещения между проводниками или в контактных зонах. Можно сохранить настроенные параметры и использовать их в дальнейшем. Выполнив настройку или прочитав ее из ранее сохраненного файла, надо выбрать проводники для заполнения лепестками, и они будут созданы автоматически.

## Анализ лепестков

В САПР Allegro постепенно добавляются инструменты для быстрого контроля лепестков (см. рис. 3). Создав правила для ключевых цепей, можно проверить выполненные лепестки на соответствие выбранным критериям.

## Редактирование лепестков

При необходимости после автоматического создания пользователь всегда сможет переместить или удалить лепестки (см. рис. 4). Перемещение выполняется с привязкой к проводнику, поэтому без проблем можно работать с дугами. Также можно копировать лепестки вместе с проводниками, что позволяет быстро размножить устраивающий вариант (см. рис. 5).

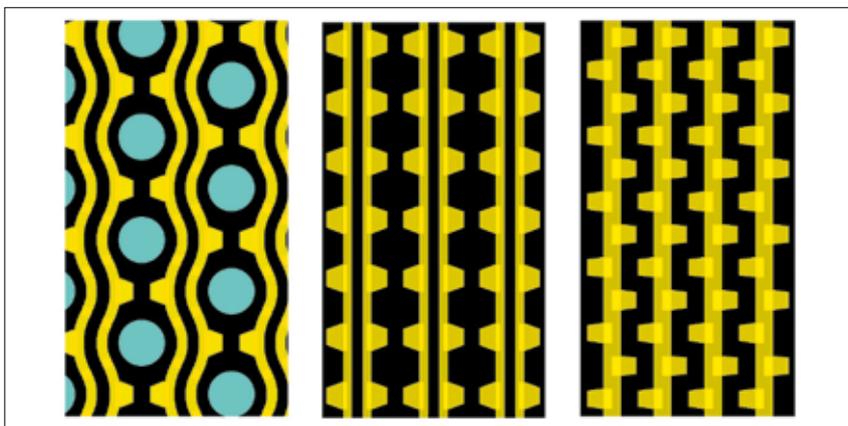


Рис. 1. Пример трассировки с лепестками

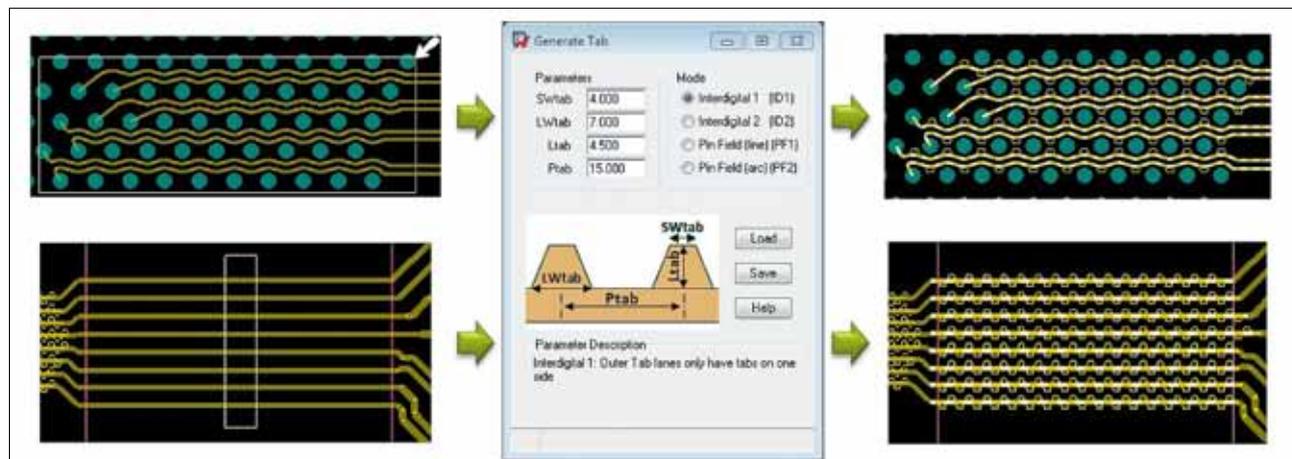


Рис. 2. Варианты настройки автодобавления лепестков

**ПРИЧИНА 8. ШАБЛОНЫ ПЕРЕХОДНЫХ ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ СКОРОСТНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ**

Зачастую невозможно избежать переходов со слоя на слой для проводников высокоскоростных сигналов. Эти переходы вносят существенные искажения в сигнал и ухудшают целостность сигналов. Когда проводники меняют опорный слой, необходимо обеспечивать короткий путь и для обратных токов между этими опорными слоями. Для этого следует ставить группы земляных переходных отверстий около переходов сигнальных проводников (см. рис. 6).

Для того чтобы упростить работу топологов печатных плат, избавить их от необходимости следить за наличием таких отверстий и скрупулезной ручной расстановки, в Allegro были добавлены полуавтоматические инструменты. Теперь можно использовать заранее заготовленные шаблоны групп переходных отверстий. Если окажется, что шаблон не удовлетворяет тем или иным требованиям, например, по обеспечению качества сигналов или волнового сопротивления, можно поменять его за несколько минут на всей плате (даже имея сотни уже трассированных высокоскоростных цепей, использующих этот шаблон). Можно настроить не только положение отверстий и их параметры, но и освобождения в опорных слоях для управления емкостью переходных отверстий относительно полигонов. Все это уменьшает объем однообразной рутинной работы и позволяет избежать ошибок в процессе трассировки и, что более важно, корректировки топологии.

Высокоскоростные переходные структуры (High Speed Via Structures) позволяют быстрее и проще размещать повторяющиеся элементы в трассировке и затем использовать их в следующих проектах, используя общую библиотеку, содержащую их шаблоны (см. рис. 7, 8, 9). Это могут быть как переходы между опорными слоями, так и шаблоны тестовых купонов или группы переходных отверстий разных видов.

Переходные структуры размещаются на плате как одно целое, и можно не бояться потерять элементы из них или изменить их положение, что могло бы отразиться на общих параметрах и быть критичным для работы устройства.

Но главное – то, что можно разом вносить изменения во все используемые на плате шаблоны. Обнаружив ошибку, нужно лишь исправить одну группу, сохранить ее как шаблон, и обновить вид остальных групп (см. рис. 10).

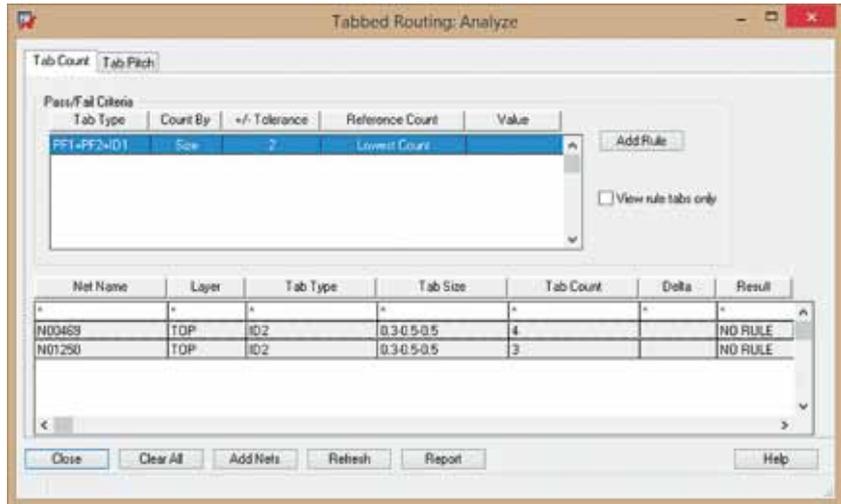


Рис. 3. Проверка созданных лепестков на соответствие критериям

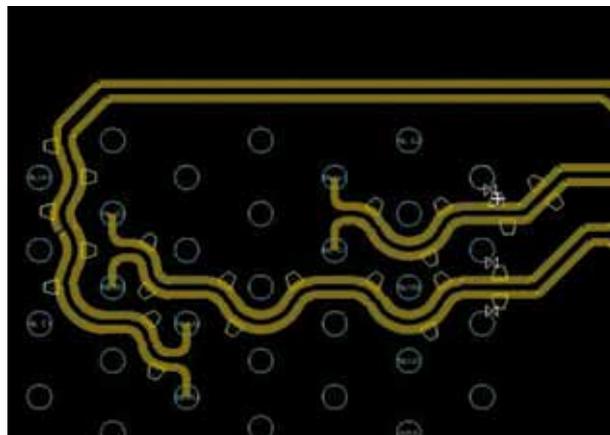


Рис. 4. Перемещение автоматически созданных лепестков для выполнения правил по зазорам

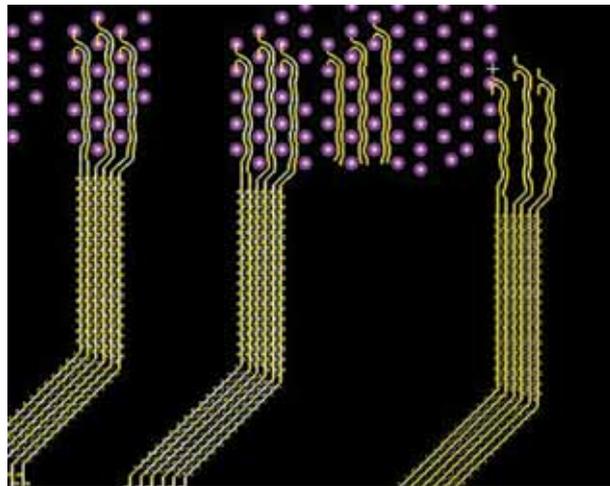


Рис. 5. Групповое копирование проводников с лепестками

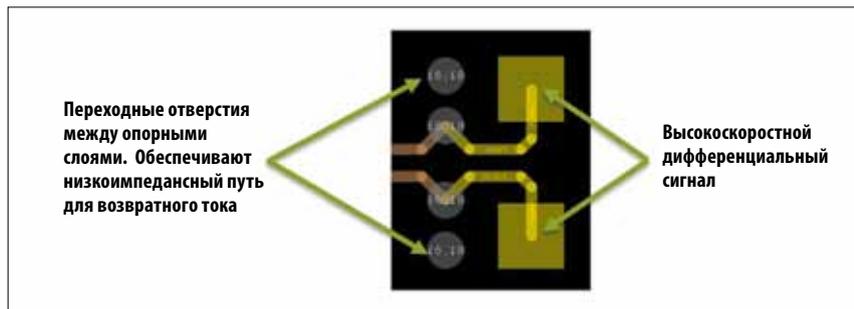


Рис. 6. Земляные переходные отверстия для обратных токов в скоростном интерфейсе

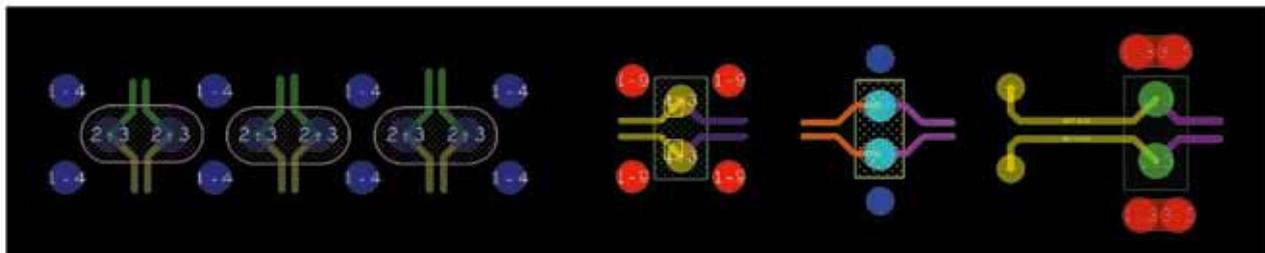


Рис. 7. Примеры групп переходных отверстий в библиотеке High Speed Via Structures

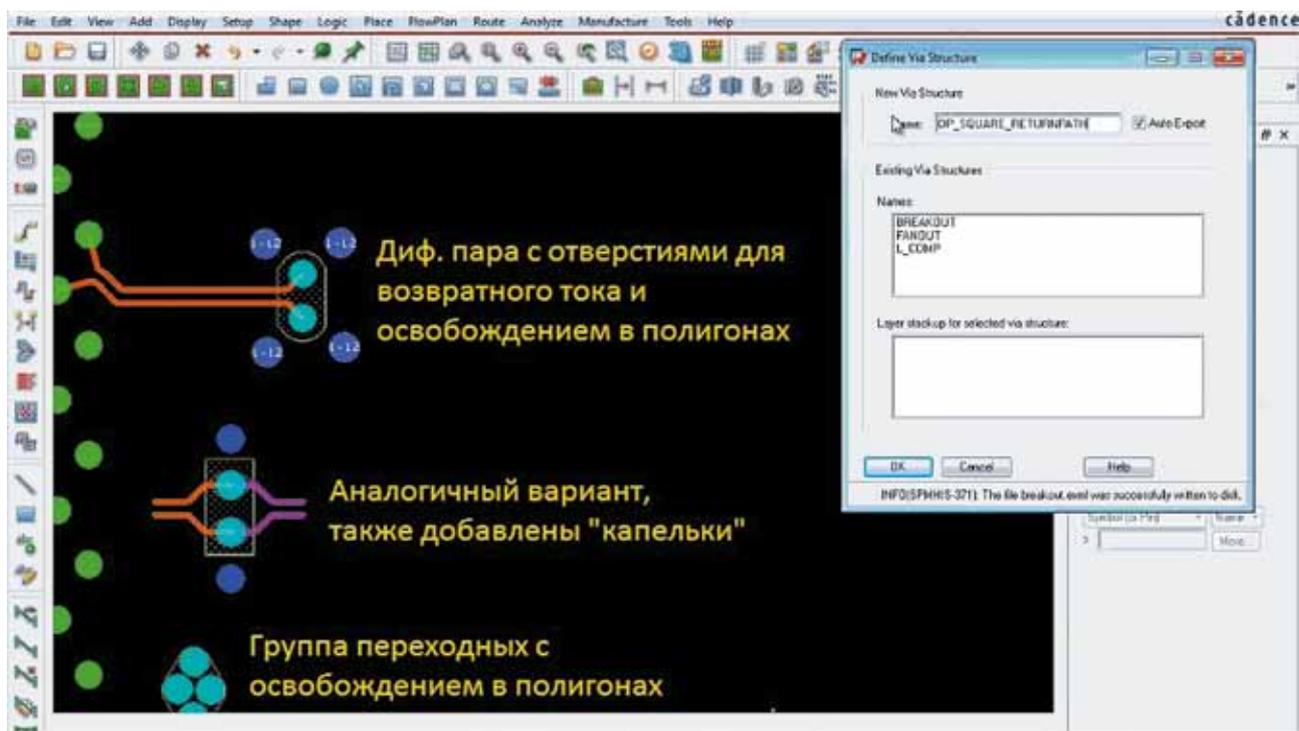


Рис. 8. Сохранение созданных наборов как элемент библиотеки

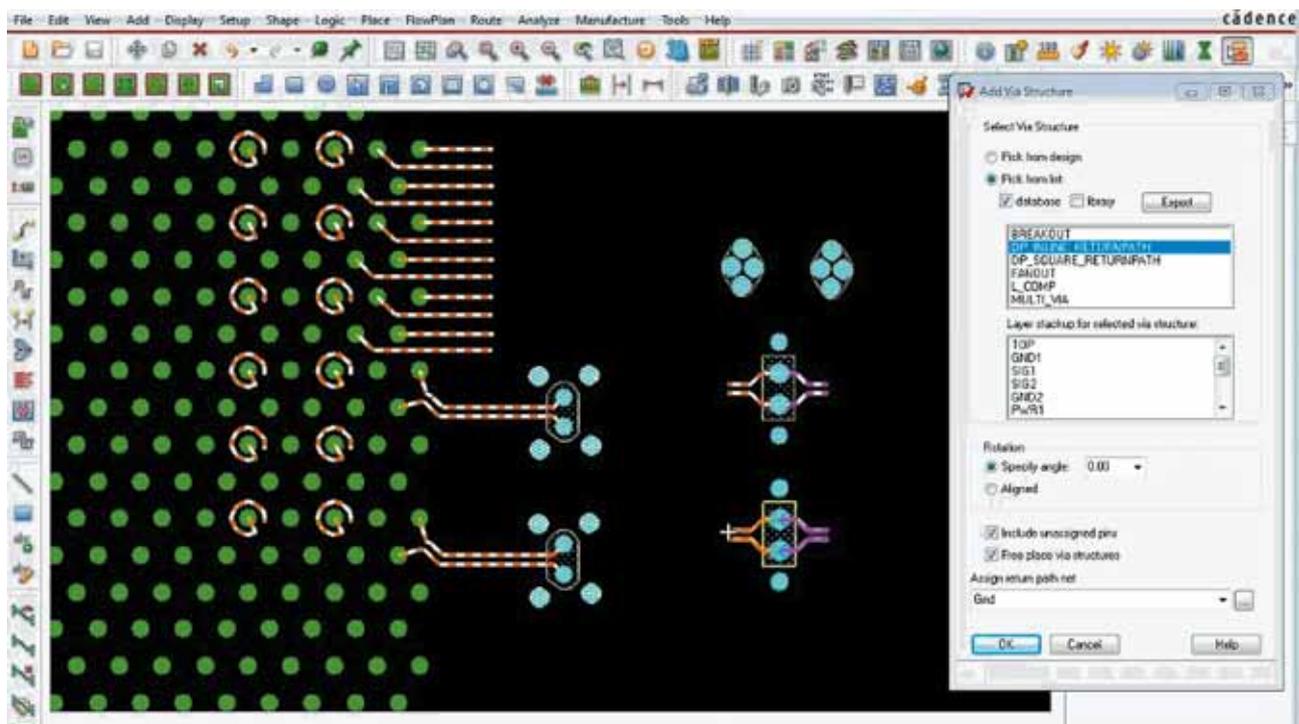


Рис. 9. Быстрое повторное использование группы из библиотеки

Подобным же образом можно заменять целиком одни структуры на другие. Например, вместо сквозных отверстий можно быстро разместить заранее созданные «столбцы» из глухих и слепых переходных отверстий (см. рис. 11).

После выполнения предварительной настройки и создания набора нужных структур, дальнейшая работа над скоростными печатными платами будет выполняться гораздо быстрее и удобнее.

#### ПРИЧИНА 9. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕРОК НА ОШИБКИ

##### **Allegro PCB 17.2–2016 имеет мощное улучшение функций, связанных со сверловкой**

Разработчики Cadence добавили возможность указания реального размера сверла, добавили функционал для использования обратной сверловки, квадратных и развальцованных отверстий и расширили возможности при указании допусков на размеры у слотов и вырезов. По многочисленным просьбам разработчиков обратная сверловка теперь полностью поддерживается и контролируется различными проверками на ошибки. Также новым является поведение при стандартных проверках зазоров между отверстиями. В релизе 16.2 была недостаточно корректная работа проверки при включенной функции автоматического удаления неиспользуемых контактных площадок, когда проверка работала только при удаленном ободке площадки или при площадке, имеющей размер меньше, чем диаметр отверстия. Теперь же проверка расстояний между отверстиями работает корректно, независимо от удаления площадок.

##### **Расширение опций проверки сверловки**

В Allegro PCB 17.2 добавлена новая опция контроля зазоров. Она находится в меню **Analysis Modes – Design Mode** и называется «**Check holes within pads**» (см. рис. 12). Когда она включена, проверка сверловки запускается, используя размеры отверстия, не обращая внимания на наличие площадок – есть ли они у каждого отверстия или нет. В случае выключения этой опции проверка работает только при отсутствии площадки. Последний режим используется по умолчанию и аналогичен работе в более ранних релизах.

##### **Обнаружение острых углов**

Теперь стал доступен набор из четырех проверок углов, через меню **Setup – Constraints – Modes Command**, в закладке **Design – Acute Angle Detection**. Там можно задать граничное значение угла для каждой из проверок и режим, в котором будет выполняться проверка (см. рис. 13).

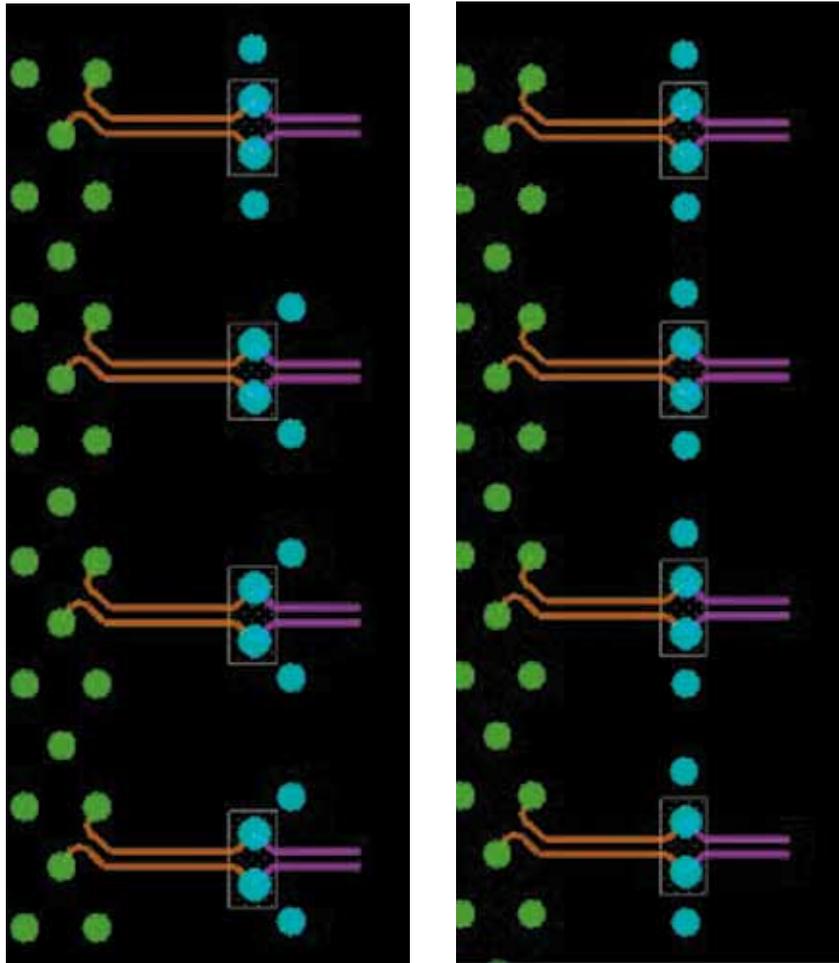


Рис. 10. Замена групп по образцу

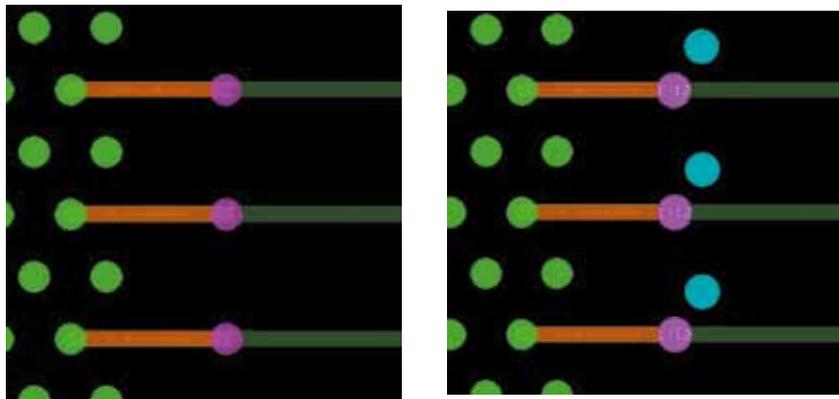


Рис. 11. Замена сквозных переходных отверстий на глухое, с добавленным дополнительным отверстием для возвратного тока

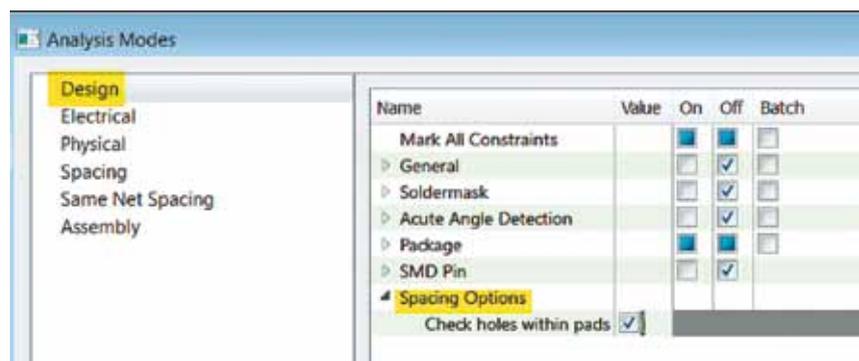


Рис. 12. Проверка зазоров между отверстиями, невзирая на наличие площадок

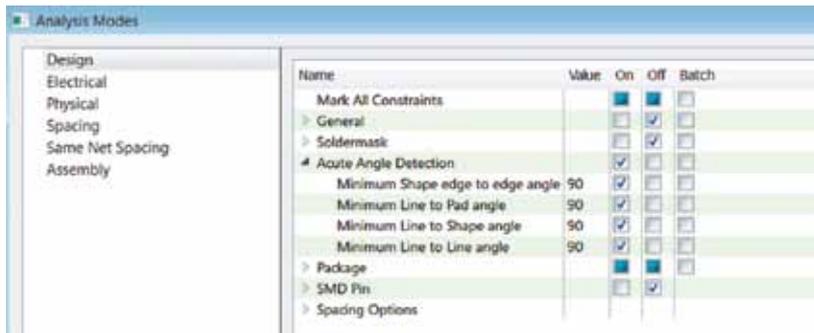
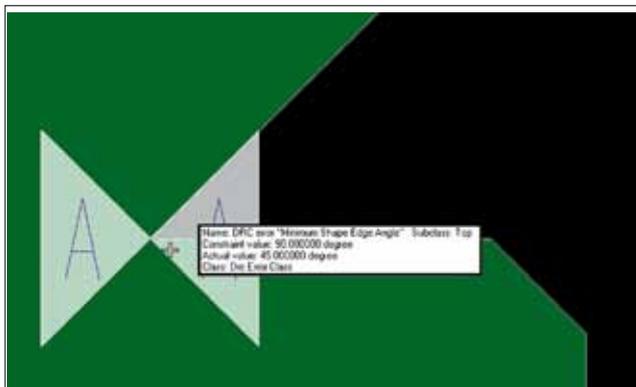


Рис. 13. Проверка углов в топологии слоев меди

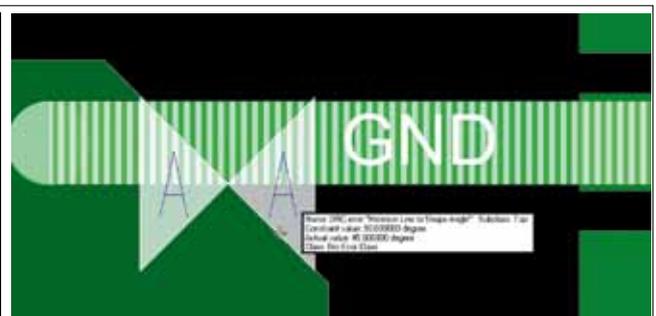
Когда при проверке находятся ошибки, на их маркерах будет обозначение «AA» – **Acute Angle** для их идентификации (см. рис. 14).

### Назначение правил между классами цепей

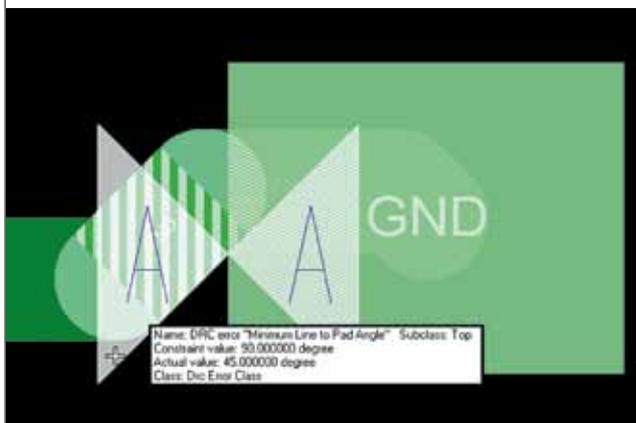
Ранее многие разработчики высказывались, что наборы правил между классами цепей в менеджере ограничений имеют слишком сложное представление. Компания Cadence постаралась их представить в наиболее понятном виде – в форме двумерной матрицы,



а) Минимальный угол между границами полигона  
Полигон имеет на границе острый угол, либо угол меньше указанного



в) Минимальный угол между проводником и полигоном  
Граница полигона и заходящий в него проводник образуют острый угол, либо угол меньше указанного



б) Минимальный угол между площадкой или проводником  
Граница площадки и заходящий в нее проводник образуют острый угол, либо угол меньше указанного



г) Минимальный угол между проводниками  
При пересечении два проводника образуют острый угол, либо угол меньше указанного

Рис. 14. Обнаружение острых внутренних углов в топологии медных слоев

| Class Name         | Sc_Xp1_Data_Byte9 | Sc_Xp1_Data_Byte10 | Sc_Xp1_Data_Byte7 | Sc_Xp1_Data_Byte6 | Sc_Xp1_Data_Byte5 | Sc_Xp1_Data_Byte4 |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1                  | 10_Mil            | 20Mil              | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| 10_Mil             | 10_Mil            | 20Mil              | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| 2                  | 10_Mil            | 20Mil              | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Address_Chi | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte1  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte2  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte3  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte4  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte5  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte6  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte7  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte8  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |
| Sc_Xp1_Data_Byte9  | 10_Mil            | 10_Mil             | 20Mil             | Bga_3_5_Mil_Space | Default           | Default           |

Рис. 15. Наборы правил между разными классами цепей

где можно быстро задать те или иные наборы правил между разными классами цепей (см. рис. 15).

**ПРИЧИНА 10.  
УДОБНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ**

Со временем каждый инженер приобретает привычки в своей работе – имеет свои любимые цвета, названия слоев, настроенные горячие клавиши и может сказать, сколько цепей в день он разводит. Порой эта величина меня-

ется, например, если отточенные процессы перестают работать как раньше. Чтобы можно было чувствовать себя комфортно, уметь быстро и удобно настроить интерфейс «под себя», Cadence предлагает новые возможности для настройки.

**1. Find by Query – поиск по запросу**

В релизе Allegro 17.2 QIR1 представлен новый инструмент. Можно использовать **Find by Query** для быстрого поиска объектов с самыми

различными свойствами в проектах любых размеров. Всего в несколько нажатий можно создать критерий, по которому будет осуществляться поиск, при необходимости его можно сохранить и использовать повторно. Например, можно создать запрос на поиск проводников, принадлежащих определенному классу цепей и имеющих больше переходных отверстий в цепи, чем указано в критерии поиска (см. рис. 16).

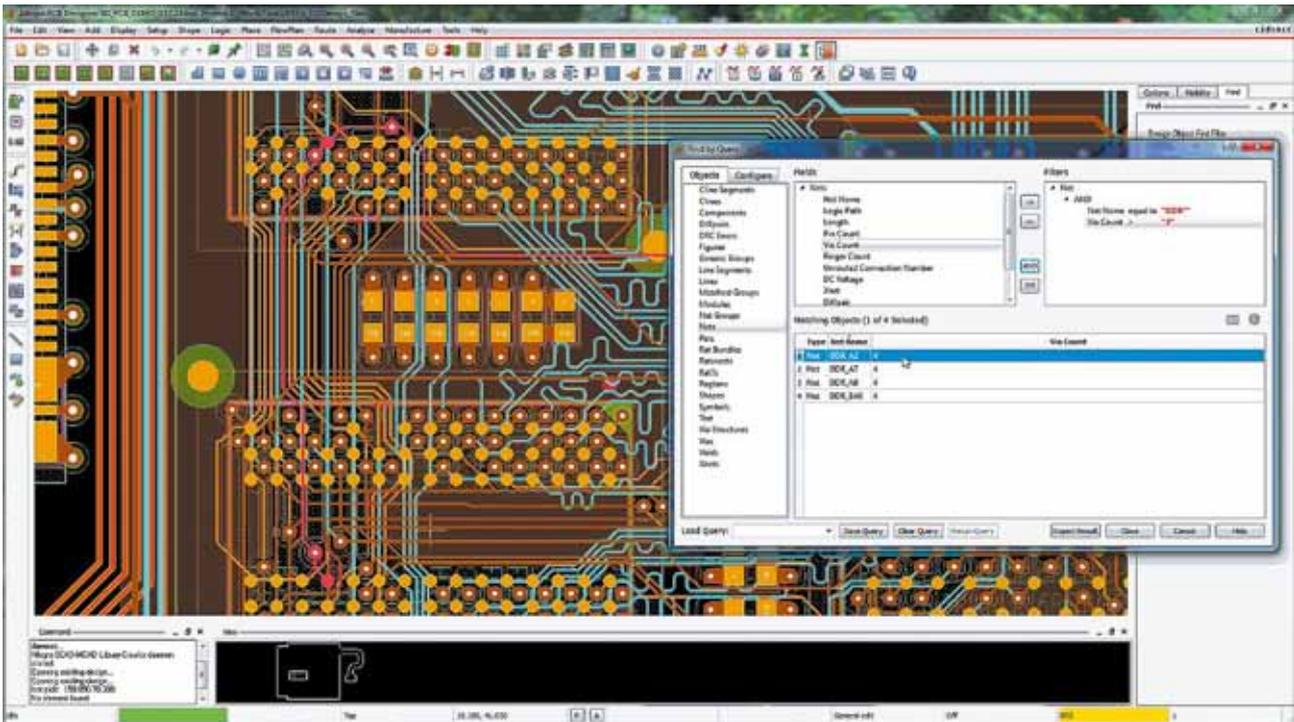


Рис. 16. Удобный поиск объектов по множественным критериям



Рис. 17. Настраиваемая панель управления отображением



Рис. 18. Пример добавления столбца с нужными слоями в панель отображения

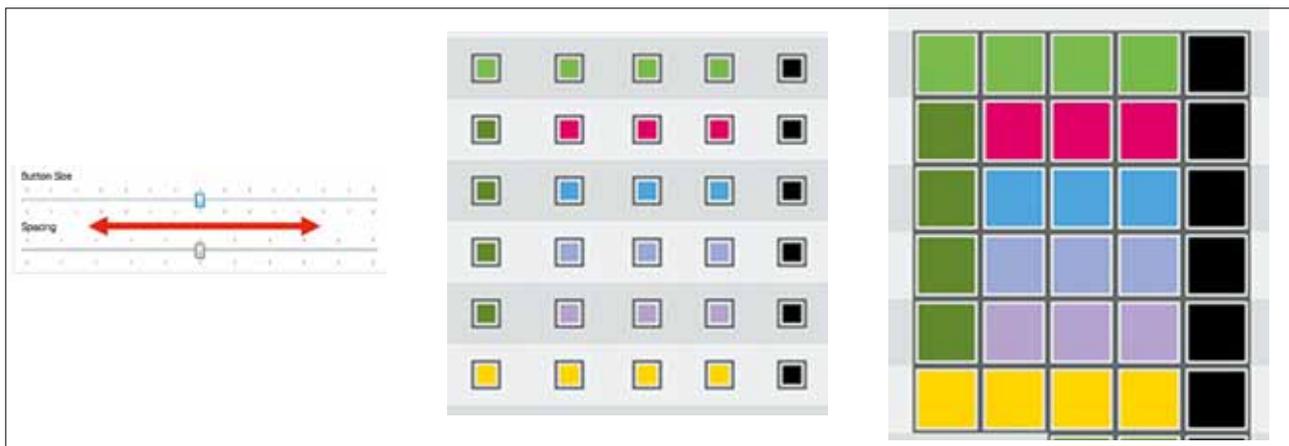


Рис. 19. Управление размерами элементов управления

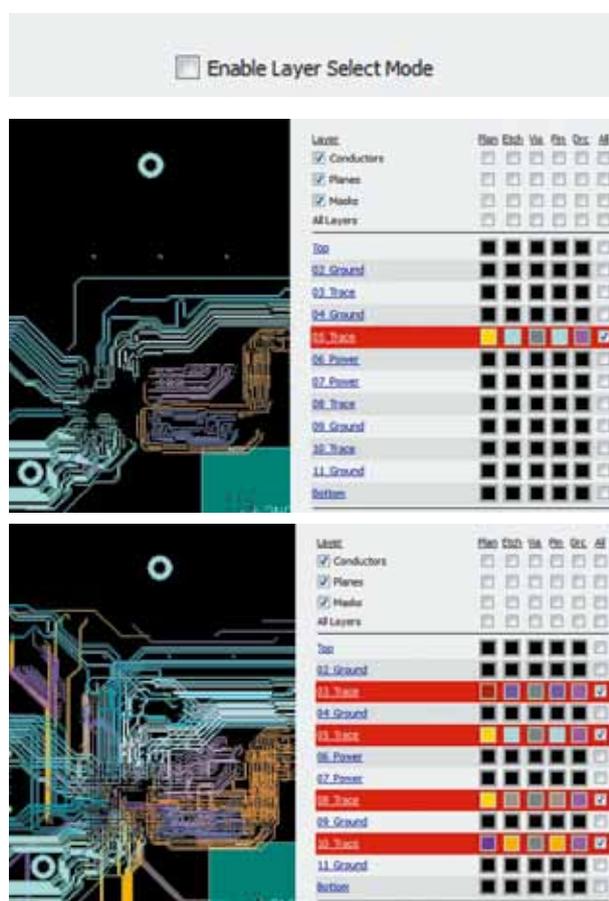


Рис. 20. Режим выбора слоя поочередно

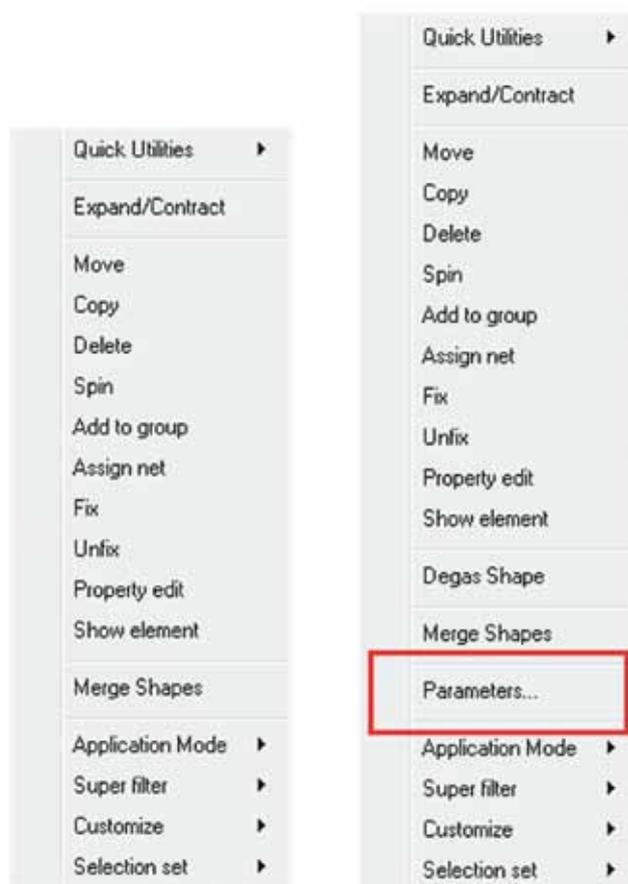


Рис. 21. Контекстное меню управления свойствами полигонов

## 2. Настраиваемая панель отображения

Улучшена панель настройки отображения (**Visibility Pane**), чтобы было проще ориентироваться в слоях печатной платы. Если имеется переменный стек в гибко-жесткой плате, то есть возможность переключаться между отображениями стеков различных зон. Также теперь возможно контролировать на этой панели отображение неэлектрических слоев. Настройка панели производится на закладке **Visibility Pane** в окне **Color Dialog**. Там есть возможность включать или выключать

отображение следующих объектов (см. рис. 17):

- **Global Visibility** – глобальная видимость, возможность «гасить/отображать» все слои проекта.
- **View Selection** – отображение наборов видимости.
- **Layer Stackups Selection** – отображении наборов стеков. Доступно при наличии более чем одного вида стека в плате.
- **Layer Conductors** – отображение проводящих слоев.
- **Layer Planes** – отображение полигональных слоев.

– **Layer Masks** – отображение масочных слоев.

Можно также настроить, какие столбцы отображать на панели управления. Для этого нужно в **Color Dialog** на закладке **Visibility Pane** перенести нужные классы в верхнее окно. На примере ниже выбран класс **BrdGeo**, который отвечает за геометрию платы, после чего он появился на панели **Visibility** (см. рис. 18).

На закладке **Visibility Pane** также можно использовать слайдеры для контроля размеров цветных кнопок или зазоров между ними (см. рис. 19).

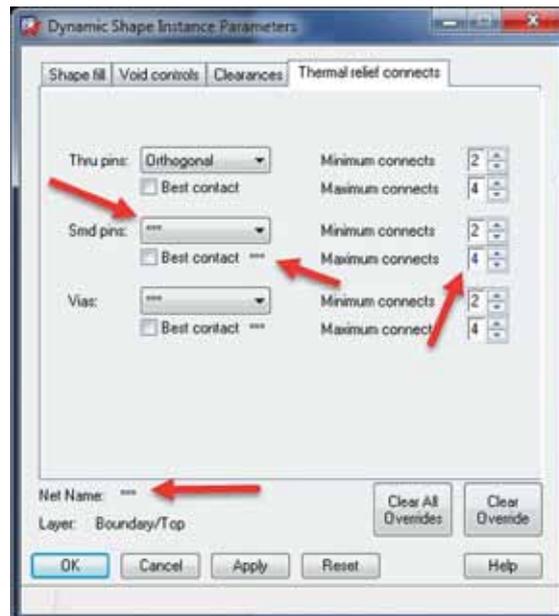
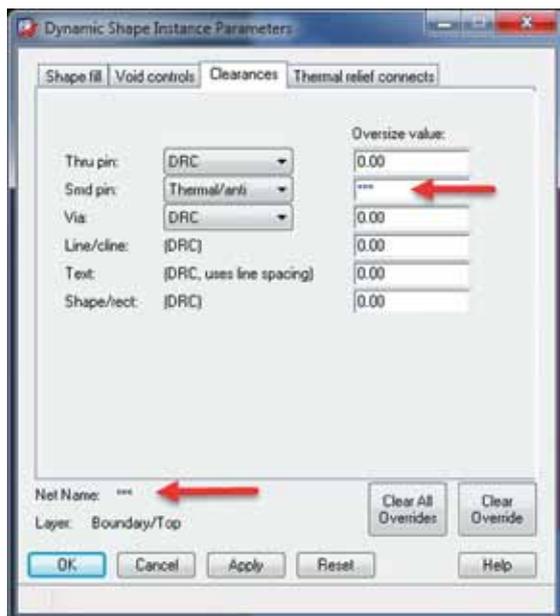


Рис. 22. Сравнение свойств выбранных полигонов



Рис. 23. Одновременное изменение свойств для нескольких найденных полигонов

### 3. Режим выбора текущего слоя

Добавлен новый режим управления слоями – «выбор одного слоя». В этом режиме названия слоев приобретают вид ссылок (синий подчеркнутый текст), и можно переключаться между отображениями объектов, относящихся только к одному слою. Следует нажать на соответствующую строку и работать только с тем, что нужно в данный момент (см. рис. 20). Если понадобится несколько слоев из доступных, их надо выбрать нажатием мыши при нажатом **Ctrl**.

### 4. Find By Query и медные полигоны

Была улучшена работа с параметрами динамических полигонов, для

того, чтобы можно было редактировать сразу несколько полигонов. Надо выбрать несколько полигонов, используя нажатие мыши с зажатыми **Shift** или **Ctrl**, затем выбрать пункт **Parameters** в меню, вызываемом нажатием правой кнопки (см. рис. 21) – левое изображение показывает старый вид этого меню, правое – новый.

В открывшемся окне можно понять, какие параметры различаются у выбранных полигонов, а какие отличаются от общих (глобальных) параметров полигонов в проекте (см. рис. 22).

В полной мере новые возможности раскрываются при работе с полигона-

ми с помощью команды Find By Query. Теперь можно быстро выбрать принадлежащие одной цепи полигоны, например, цепи питания, и поменять им всем одновременно величину перемычки с контактными площадками (см. рис. 23).

### 5. Find By Query и 3D-вид

Еще одна удобная возможность при работе с командой Find By Query – то, что можно легко выбрать все объекты, принадлежащие компоненту (группе компонентов) или цепи (группе цепей), все их площадки, переходные отверстия и/или проводники, а затем просмотреть их в 3D для более наглядного анализа взаимного размещения или перекрест-

ного влияния (см. рис 24). В будущем планируется усилить возможности работы в 3D, улучшить взаимную связь с 2D-отображением, поэтому количество вариантов взаимодействия команд и режимов будет только увеличиваться. Следите за нашими обновлениями.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье описаны основные новшества, предложенные компанией Cadence в новом релизе САПР Cadence Allegro/OrCAD. Улучшение интерфейса программы, усиление функциональных возможностей делает это ПО очень удобным и эффективным инструментом современного разработчика. Учитывая наличие как недорогой (от 500 долл. за годовую лицензию) базовой версии OrCAD Standard (Allegro inside), так и продвинутого варианта Allegro PCB с дополнительными опциями, и масштабируемость системы проектирования, следует признать, что САПР Cadence

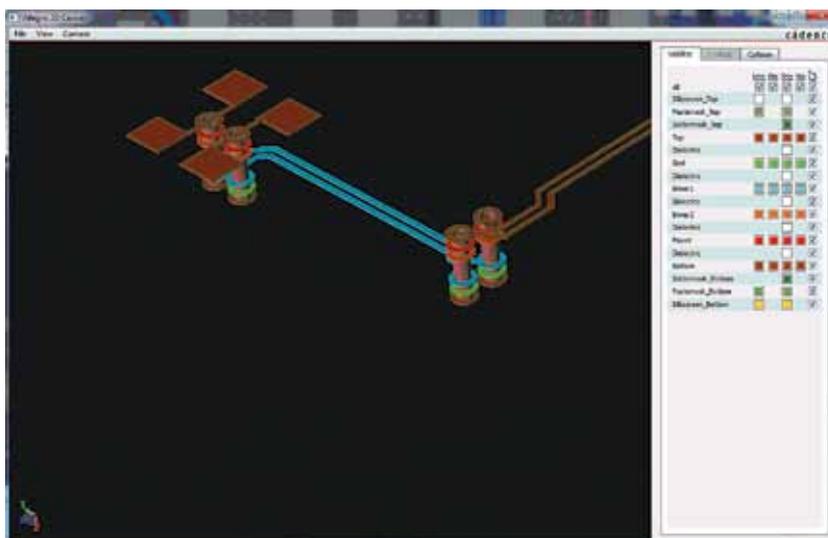


Рис. 24. Отображение выбранных цепей в 3D-режиме в выбранных слоях

Allegro может являться предпочтительным выбором для большинства российских компаний, начиная от небольших

стартапов и заканчивая крупными промышленными предприятиями, концернами и холдингами. 