

Altium Designer 19.0: обзор новых возможностей

Павел Демидов (pavel.demidov@altium.com)

В конце 2018 года компанией Altium была выпущена новая версия системы автоматизированного проектирования устройств на базе печатных плат – Altium Designer 19.0. В этой версии добавлено множество новых функциональных возможностей и нововведений, развивающих уже имеющиеся инструменты разработки. В данной статье рассмотрены основные новшества Altium Designer 19.0.

УЛУЧШЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ТРАССИРОВКИ

Трассировка, наряду с размещением компонентов ЭРИ, является ключом к успешному конструированию печатного узла. Altium Designer включает в себя ряд интуитивно понятных инструментов, которые позволяют эффективно и точно произвести трассировку любой платы: от простой двухслойной до многослойной быстродействующей конструкции с высокой плотностью монтажа. В Altium Designer 19.0 [1] был добавлен ряд улучшений инструментов интерактивной трассировки и обработки существующих трасс.

Перемещение компонента с учётом трассировки

При трассировке платы у конструкторов зачастую возникает необходимость изменить положение компонента с подведёнными к нему трассами, чтобы освободить место для других трасс. В новую версию Altium Designer добавлена возможность перемещения компонента с учётом трассировки, включить которую можно в глобальных настройках системы.

Ключевым требованием к новой возможности является сохранение фанатов и трассировки за пределы посадочного места. Чтобы упростить работу с этой возможностью, также было улучшено расширение набора выделенных трасс с помощью клавиши *Tab*. Эта воз-

можность используется для простого добавления существующих фанатов (трасс и переходных отверстий) к выделенному компоненту и перемещения всех выделенных объектов как единого целого (см. рис. 1).

Режим следования

Общей задачей при интерактивной трассировке является размещение трассы, которая повторяет форму существующего контура. Этим контуром может быть какое-либо препятствие, вырез, граница платы или существующая трассировка. Вместо аккуратного и точного перемещения трассы и огибания ей контура с помощью соответствующих щелчков мыши режим следования позволяет просто указать контур, а затем перемещать мышью вдоль него для определения направления трассировки (см. рис. 2). В режиме следования интерактивный трассировщик размещает линии и дуги таким образом, что новая трасса следует форме контура в соответствии с применяемыми правилами проектирования. В частности, эта возможность полезна при размещении искривлённых трасс.

Прочие улучшения интерактивной трассировки

- Сглаживание выбранных трасс – лучше сглаживает множество трасс, в том числе дифференциальные пары.

- Сцепление дифференциальных пар – для уменьшения длины несцеплённых участков.
- Сглаживание соединений – для предотвращения создания Z-образных изломов.
- Включение/отключение удаления петель.
- Отображение в панели Properties диаграммы переходного отверстия при изменении слоя в процессе интерактивной трассировки.
- Трассировка при наличии комнат – улучшено соблюдение правил при изменении свойств трассировки на границе комнаты.

ОБНОВЛЁННЫЙ МЕНЕДЖЕР СТРУКТУРЫ СЛОЁВ

Определение структуры печатной платы (ПП) является очень важным элементом успешного проектирования электронного устройства. Процесс трассировки многих современных плат осуществляется как проектирование ряда элементов цепи или линий передач, а не простых проводников, которые переносят электрическую энергию. Для успешного проектирования быстродействующей конструкции необходимо грамотно подобрать материалы и задать структуру слоёв, а также настроить параметры, чтобы достичь подходящего импеданса трассировки одиночных цепей и дифференциальных пар.

Существует также ряд других аспектов, которые необходимо учитывать при проектировании современной быстродействующей платы: парность слоёв, переходные отверстия, требования к обратному высверливанию, требования к гибко-жестким платам, балансировка проводников, симметрия структуры слоёв, соответствие материалов.

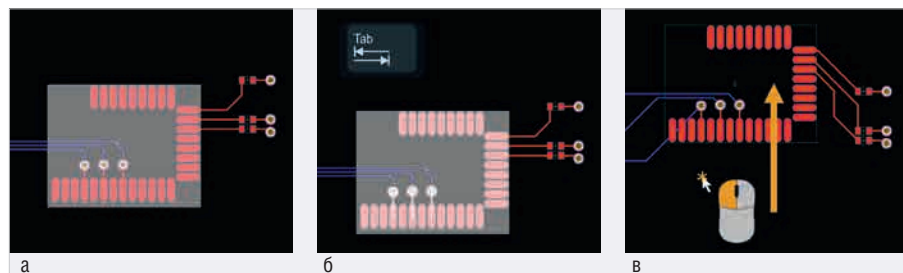


Рис. 1. Перемещение компонента с учётом трассировки: а) выделение компонента; б) выделение фанатов; в) перемещение компонента и результат

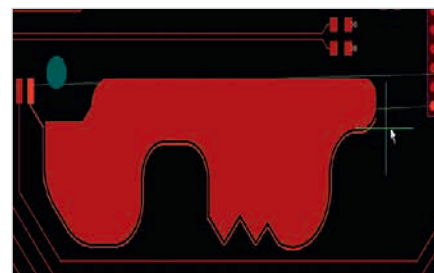


Рис. 2. Трасса, размещаемая в режиме следования вдоль контура полигона

Новый менеджер структуры слоёв *Layer Stack Manager* разработан для учёта всех этих требований в едином редакторе. Менеджер *Layer Stack Manager* открывается как отдельный документ, подобно документу схемы или платы (см. рис. 3).

Настройка структуры платы (стека слоёв)

В режиме *Layer Stack Manager* по умолчанию (*Stackup*) осуществляется настройка структуры слоёв. Слои платы отображаются в таблице *Layer Stack Manager*. Свойства этих слоёв по аналогии со свойствами других объектов Altium Designer, а также отображаемая в таблице информация о слоях теперь настраиваются в панели *Properties*.

Предпочтительные материалы слоёв могут быть предварительно заданы в библиотеке материалов (см. рис. 4). При необходимости конструктор может настроить проверку соответствия свойств слоёв значениям из библиотеки – в случае обнаружения несоответствия слои будут помечены сигнализирующим значком.

Расчёты импеданса

Ключевым элементом проектирования быстродействующей конструкции является точный контроль над импедансом трасс сигнальных цепей – подход, который называется трассировкой с контролируемым импедансом. Он направлен на поддержание целостности сигналов и сокращение потенциального электромагнитного излучения.

Для осуществления расчётов импеданса в Altium Designer были добавлены возможности, основанные на модуле Simberian® Simbeor® Electromagnetic Signal Integrity. Настройка расчётов импеданса осуществляется в *Layer Stack Manager* в режиме *Impedance*, благодаря которому становятся доступными определение требований к импедансу одиночных цепей и дифференциальных пар для каждого слоя, определение и использование профилей импеданса, использование прямого и обратного калькулятора для исследования сценариев «что, если» при изменении параметров.

Настройка типов переходных отверстий и поддержка микропереходов

В режиме *Via Types* осуществляется настройка того, какие слои могут быть соединены с помощью переход-

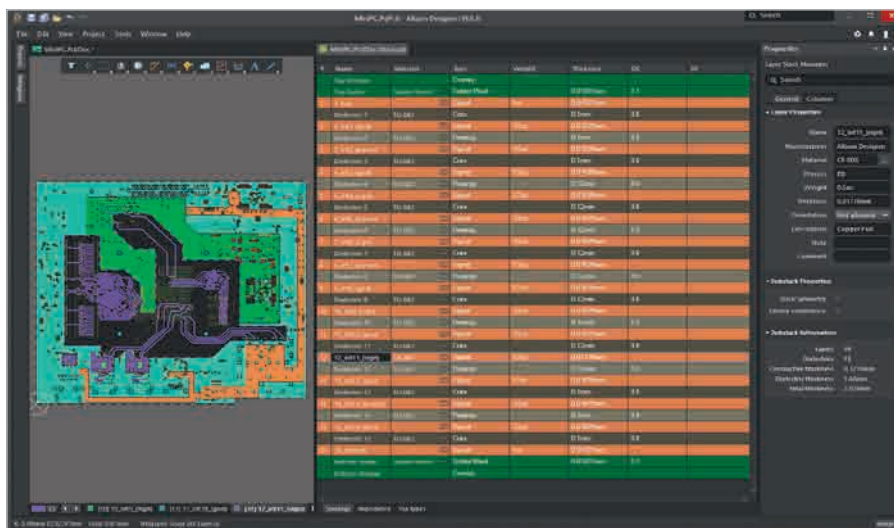


Рис. 3. Интерфейс пользователя обновлённого *Layer Stack Manager*

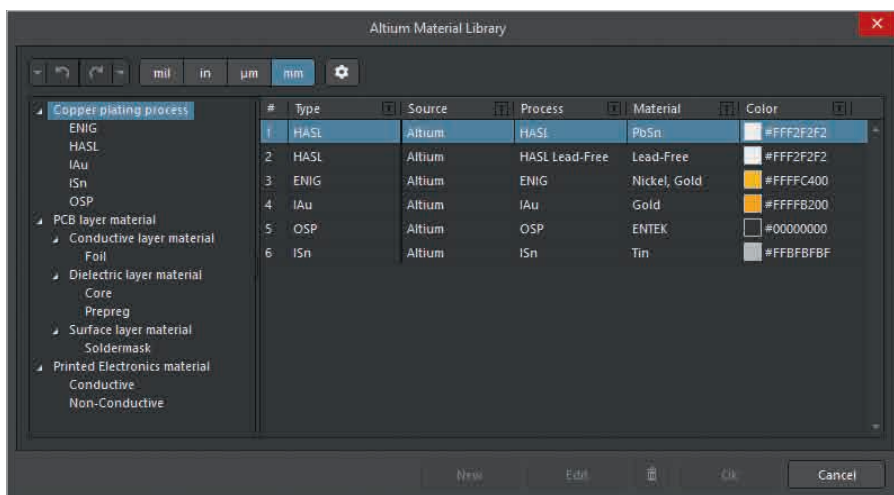


Рис. 4. Библиотека материалов Altium

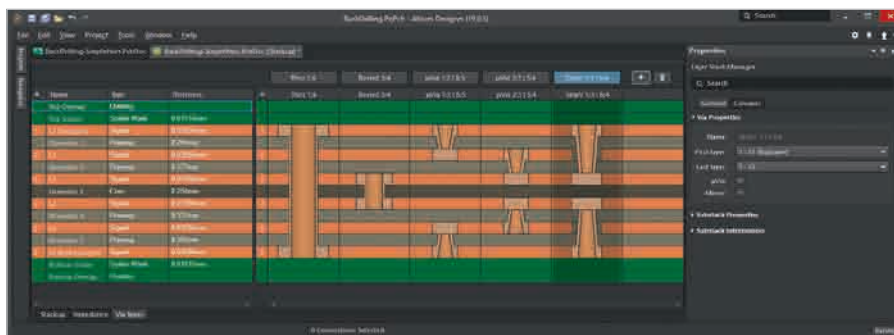


Рис. 5. Настройка типов переходов

ных отверстий. В наглядной графической форме здесь показано, какие типы переходов могут быть использованы в текущем проекте (см. рис. 5).

В связи с использованием компонентов Flip-Chip и однокристалльных корпусов применение микропереходов становится всё более популярным в проектах с высокой плотностью монтажа. Благодаря своим исключительно малым размерам микропереходы позволяют повысить плотность монтажа и умень-

шить потенциальные проблемы целостности сигналов.

Определение микропереходов также осуществляется в обновлённом *Layer Stack Manager*. Как и обычные переходные отверстия, микропереходы автоматически используются в ходе интерактивной трассировки на основе изменения слоя и применяемых правил проектирования.

Помимо этого, в обновлённом *Layer Stack Manager* доступны инструменты для определения и настройки обратного

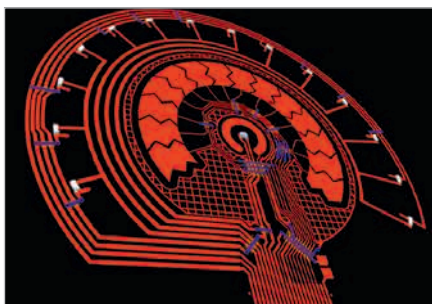


Рис. 6. Пример топологии устройства печатной электроники

высверливания гибко-жестких печатных плат и устройств печатной электроники.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ПЕЧАТНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Перспективным направлением развития проектирования и разработки электронных изделий является возможность печати электрических цепей непосредственно на подложку, подобно литью пластика, так что эти цепи становятся частью изделия (см. рис. 6).

Существует ряд подходов для создания печатной электроники, в том числе 3D-печать проводящими чернилами, штамповка для создания проводников и простых элементов, таких как транзисторы, лазерное осаждение, с помощью которого можно получить проводящие пути очень малых размеров сверхвысокой точности.

Для определения текущего проекта как устройства печатной электроники следует выбрать соответствующую команду в *Layer Stack Manager*. После этого диэлектрический слой между верхним и нижним проводящими слоями (стеклотекстолитовая подложка традиционной платы) исчезнет, поскольку в печатной электронике этот диэлектрический слой не используется. Вместо этого, если в структуре содержатся 3 или более слоёв, для каждого из них можно

задать тип *Conductive* («Проводящий») или *Non-Conductive* («Непроводящий»).

Цепи в проекте печатной электроники трассируются тем же способом, что и в традиционных платах – с помощью интерактивной трассировки. Каждый проводящий слой, по сути, является отдельным проходом при печати проводящего рисунка. Области непроводящего материала используются для изоляции друг от друга пересекающихся трасс различных цепей. Эти области могут быть заданы вручную либо с помощью инструмента *Dielectric Shapes Generator* (см. рис. 7).

УЛУЧШЕНИЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ СБОРКИ МНОГОМОДУЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Возможности проектирования устройств, состоящих из нескольких электронных модулей (Multi-Board), впервые появились в Altium Designer версии 18.0 [2]. В новой версии добавлены возможности редактирования сборки многомодульного устройства, подобные таковым в механических САПР (MCAD). Поддерживаются следующие функции:

- возможность создавать сопряжения между объектами (см. рис. 8):
 - сопряжение на основе выбранного расположения на поверхности;
 - фиксация сопряжений;
 - работа с сопряжением как с единым объектом через дерево сборки в панели Multiboard Assembly;
 - разделение сопряжений на определенное расстояние;
 - улучшенное, быстрое и точное сечение;
 - значительно более быстрая проверка на пересечения;
- отображение гибко-жестких плат в сборке Multi-Board в завершенном согнутом состоянии;
- экспорт в STEP и Parasolid.

Эти новые возможности редактора стали доступны благодаря новому ядру в Altium Designer, разработанному компанией C3D Labs (дочернее подразделение российской группы компаний «АСКОН»).

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ГОСТ

Формирование текстовой конструкторской документации является неотъемлемой частью процесса разработки электронных устройств на большинстве отечественных предприятий. В связи с требованиями к формированию этой документации в соответствии со стандартами ЕСКД специалистами российского отделения компании Altium был разработан дополнительный программный модуль (в терминологии ПО Altium – Extension) под названием *GOSTBOM*, позволяющий упростить и ускорить формирование ведомости покупных изделий (ВП), перечня элементов (ПЭЗ) и спецификации на электронные устройства, разработанные в Altium Designer.

- Программный модуль *GOSTBOM2.0*:
- позволяет генерировать единичные и групповые отчеты;
 - содержит в себе редактируемые шаблоны отчетов;
 - не требует предустановленного ПО Microsoft Office;
 - может работать через редактор пакетного вывода *Output Job*;
 - позволяет вводить параметры проекта согласно ЕСКД через единое диалоговое окно;
 - добавляет сформированные документы в дерево проекта;
 - содержит в себе шаблоны форматов с А4 по А0 документов листов схемы;

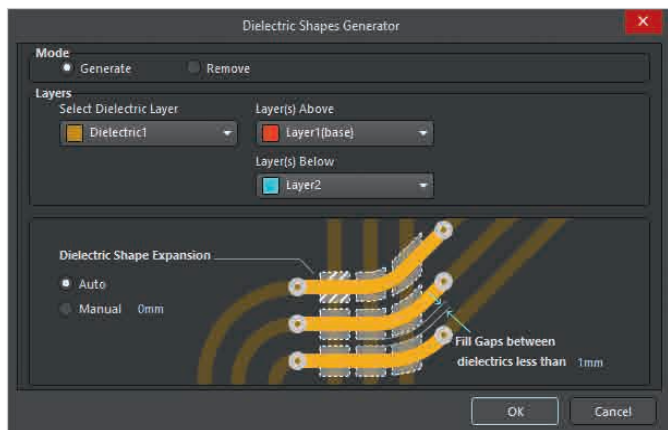


Рис. 7. Диалоговое окно инструмента *Dielectric Shapes Generator*

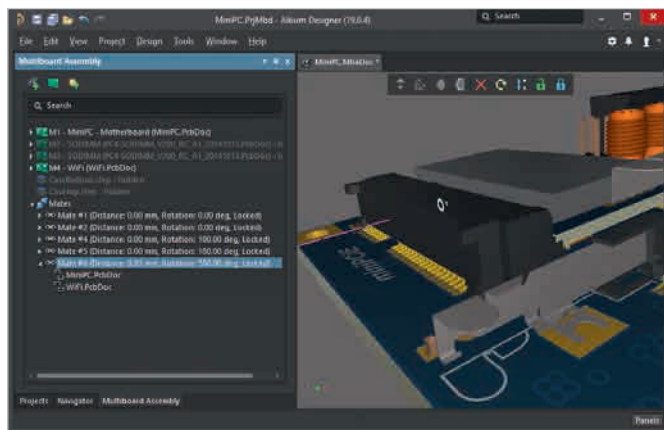


Рис. 8. Задание и редактирование сопряжений в сборке Multi-Board

- позволяет добавлять данные в разделы «Документация», «Материалы», «Комплекты».

УЛУЧШЕНИЯ РЕДАКТОРА DRAFTSMAN

Редактор чертежей *Draftsman* предлагает ряд новых возможностей для добавления дополнительной информации в конструкторскую документацию, в том числе касающихся поддержки стандартов ГОСТ, а также улучшения интерфейса пользователя и производительности.

Чертёжные виды платы

В редакторе *Draftsman* доступны новые чертёжные виды – реалистичный вид платы (*Board Realistic View*), который позволяет добиться лучшей визуализации данных, отражённых на чертеже (см. рис. 9), а также вид регионов платы (*Board Region View*), позволяющий включить в чертёж точное представление платы со множеством стеков слоёв, например гибко-жесткой ПП (см. рис. 10).

На виды *Board Assembly View* и *Board Fabrication View* теперь есть возможность добавить дополнительную информацию о слоях, что позволяет гибко включать в документы *Draftsman* необходимые данные о топологии слоёв и определённых механических слоях (см. рис. 11). Настройка отображения этой информации осуществляется в свойствах видов с помощью панели *Properties* через новую вкладку *Layers* («Слои») и раздел *Show additional data* («Отобразить дополнительную информацию»).

Инструменты аннотирования

Редактор *Draftsman* теперь включает объект *Center Mark* («Метка центра»), который можно разместить на окружности или дуге в документе. После размещения метки центра она находит центральную точку (начало радиуса) окружности или дуги и фиксируется на ней. Далее эту метку можно использовать в качестве точки отсчёта для размещения линейного или ординатного размера.

Редактор *Draftsman* расширяет набор информации о механической части изделия, которую можно добавить в чертежи, – теперь есть возможность размещения символов паяных и клеёных соединений согласно ГОСТ.

Символы, обозначающие паяные и клеёные механические соединения, определены стандартом

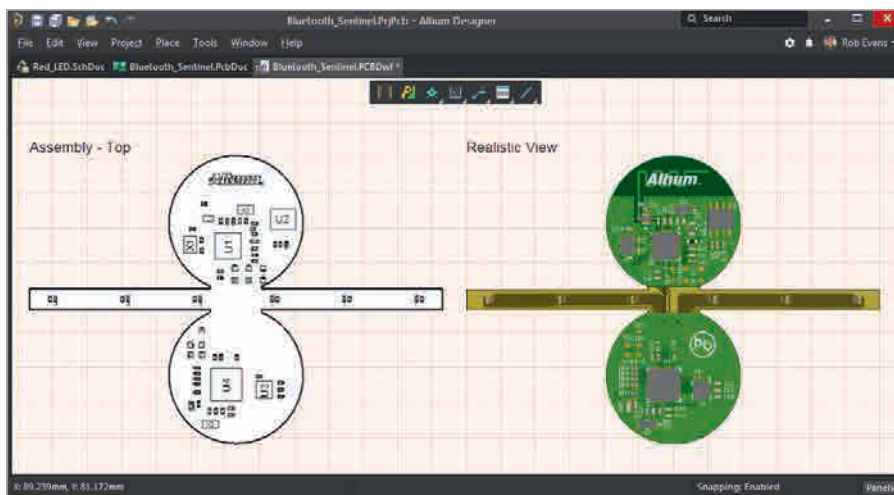


Рис. 9. Вид *Board Realistic View*

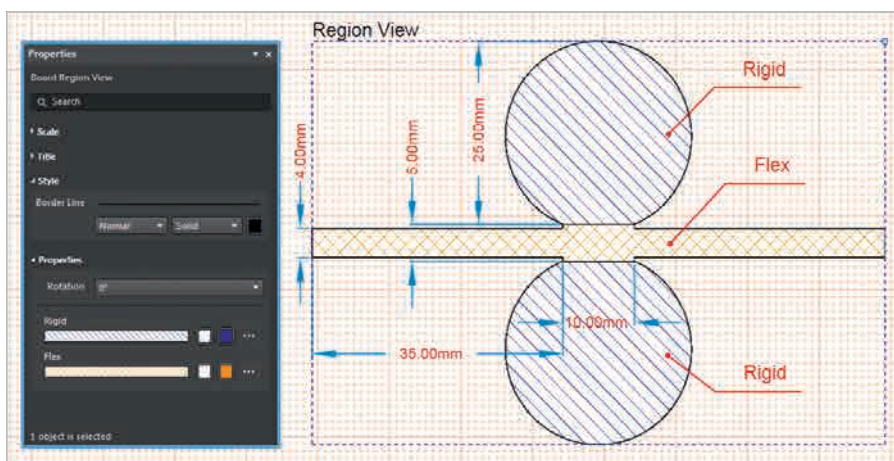


Рис. 10. Вид *Board Region View*

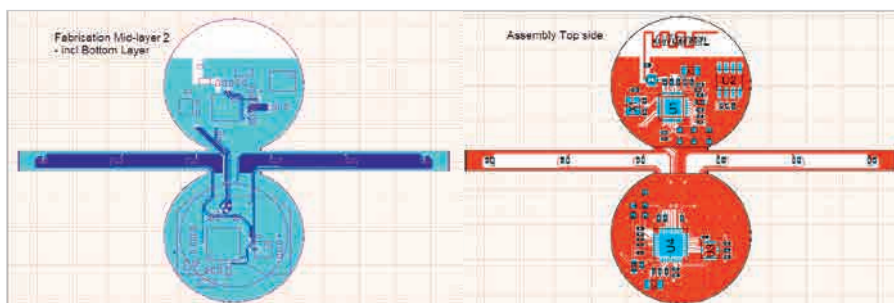


Рис. 11. Информация о проводящих слоях на видах *Board Assembly View* (вверху) и *Board Fabrication View* (внизу)

ГОСТ 2.313-82 для неразъёмных соединений и доступны в качестве специальных настроек объекта *Callout* («Выноска») (см. рис. 12). После размещения выноски, обозначающей паяное или клеёное соединение, можно выбрать специальный символ из выпадающего списка *Symbol* в панели *Properties*, где доступны параметры для обозначения этих соединений (*Soldering u Gluing* соответственно). Кроме того, доступна опция для обозначения обработки по контуру (*Processing of the contour*).

Нумерация листов

В новой версии доступен параметр нумерации листов, который соответствует ГОСТ 2.104.

В отличие от существующего *Sheet-Number*, новый параметр *SheetNumber_one Sheet* не отображает номер текущего листа, если документ *Draftsman* содержит только один лист. Если документ содержит множество листов, *SheetNumber_one Sheet* ведёт себя точно так же, как и стандартный параметр *SheetNumber*. Параметры нумерации обычно используются в шаблонах листов *Draftsman*.

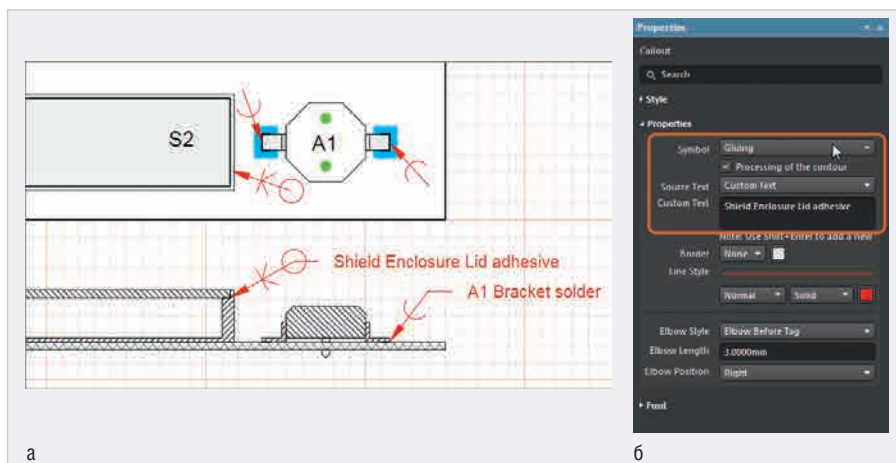


Рис. 12. Обозначение клеевых и паяных соединений по ГОСТ: а) отображение на чертеже; б) настройка в свойствах объекта *Callout*

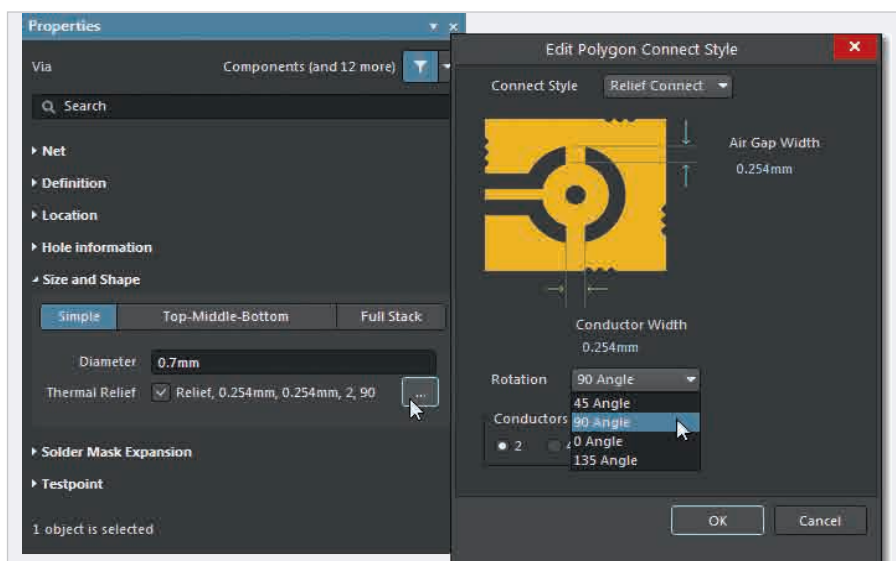


Рис. 14. Определение стиля теплового соединения переходного отверстия с полигоном через свойства объекта

Прочие улучшения

Панели Components и Part Search

Новая панель *Components* разработана в качестве эффективной замены существующей панели *Libraries*. Она предоставляет прямой доступ ко всем компонентам, в том числе к управляемым, находящимся на подключённом сервере управляемых данных. Панель содержит все данные, относящиеся к выбранному компоненту, в том числе модели, параметры, техническую документацию и, для управляемых компонентов, варианты выбора и данные об использовании. Для управляемых компонентов панель *Components* также предоставляет новую возможность многофункционального поиска, доступную в новой панели *Parts Search*. Для упрощения поиска новых компонентов в ней имеются адаптивный набор фильтров (в том числе фильтры, учитывающие единицы измерения параметров) и возмож-

ность вывода списка, отсортированного по таким параметрам, как уровень запасов, доступность моделей и цена.

Улучшения ActiveBOM и менеджера отчётов о составе изделия

В новой версии Altium Designer редактор *ActiveBOM* завершил переход к функциональным возможностям, ориентированным на производителей. Использование номера компонента изготовителя (Manufacturer Part Number – MPN) в качестве базового параметра обеспечивает полный доступ к информации о цепочке поставок, предоставляемой облачным сервисом *Altium Parts Provider*, в том числе к данным об уровне запасов, цене и статусе жизненного цикла, в режиме реального времени.

Новый менеджер *BOM Report Manager*, тесно интегрированный с *ActiveBOM*, упрощает процесс создания отчётов о

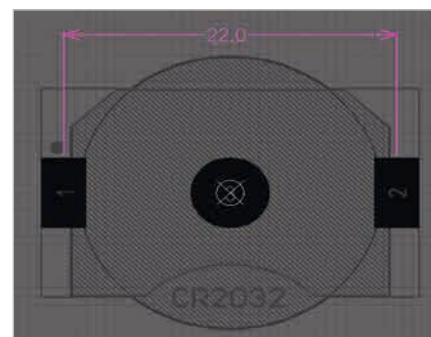


Рис. 13. Линейный размер в посадочном месте

составе изделия, что делает его более простым и функциональным.

Неограниченное количество механических слоёв

В Altium Designer 19.0 можно добавлять любое количество механических слоёв. Они поддерживают определение номера слоя *Layer Number* и типа слоя *Layer Type*.

Добавление размеров в посадочные места

В редакторе библиотек посадочных мест теперь можно размещать размеры (см. рис. 13). Размеры не передаются в редактор плат при использовании этого посадочного места на плате.

Управление тепловыми соединениями контактных площадок и переходных отверстий на уровне объекта

Стиль теплового соединения с полигонами (*Thermal Relief*) размещённой контактной площадки или переходного отверстия теперь может быть определён через панель *Properties* (см. рис. 14). Настройка теплового соединения отдельных контактных площадок / переходных отверстий обладает более высоким приоритетом перед стилем, определяемым активным правилом *Polygon Connect Style*.

Заключение

В статье представлен обзор лишь основных нововведений Altium Designer 19.0. Подробно ознакомиться со всеми возможностями и улучшениями новой версии можно на странице документации Altium [3].

Литература

1. www.altium.com/documentation/ru/19.0/display/ADES/New+in+Altium+Designer
2. Демидов П. Altium Designer 18.0: обзор новых возможностей. Технологии в электронной промышленности. 2018. № 1.
3. www.altium.com/documentation