

# РАЗМЕЩЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ОТВЕРСТИЙ В ПЛАНАРНЫХ ПЛОЩАДКАХ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

А.Акулин akulin@pcbtech.ru

При разработке современных печатных плат часто приходится сталкиваться с необходимостью размещения в планарных площадках сквозных переходных отверстий (VIAs), соединяющих медные проводящие слои печатной платы. Одна из основных проблем при формировании VIA – утечка пасты, которая может привести, с одной стороны, к недостаточному ее количеству на площадках, а с другой – к появлению "холмиков" припоя на обратной стороне платы. Для предотвращения утечки пасты через переходные отверстия, обеспечения хорошей пайки термоплощадок печатных плат и отвода тепла от них необходимо правильно описать конструкцию отверстий и поставить перед производителем корректную технологическую задачу по их закупориванию. Рассмотрим техническую реализацию этой задачи в редакторе печатных плат Cadence Allegro.

Сквозные переходные отверстия могут служить для отвода тепла, для чего их выполняют внутри термоплощадок под микросхемой (в случае монтажа компонентов в корпусах QFN или TQFP). Переходные отверстия могут также размещаться в контактных площадках под компоненты в BGA-корпусах

или под дискретные пассивные компоненты, расположенные под BGA-элементами (технология "VIA-in-PAD" – "отверстие в контактной площадке") (рис.1).

Если инженеру-конструктору необходимо закрыть переходное отверстие эпоксидной смолой с последующим покрытием его

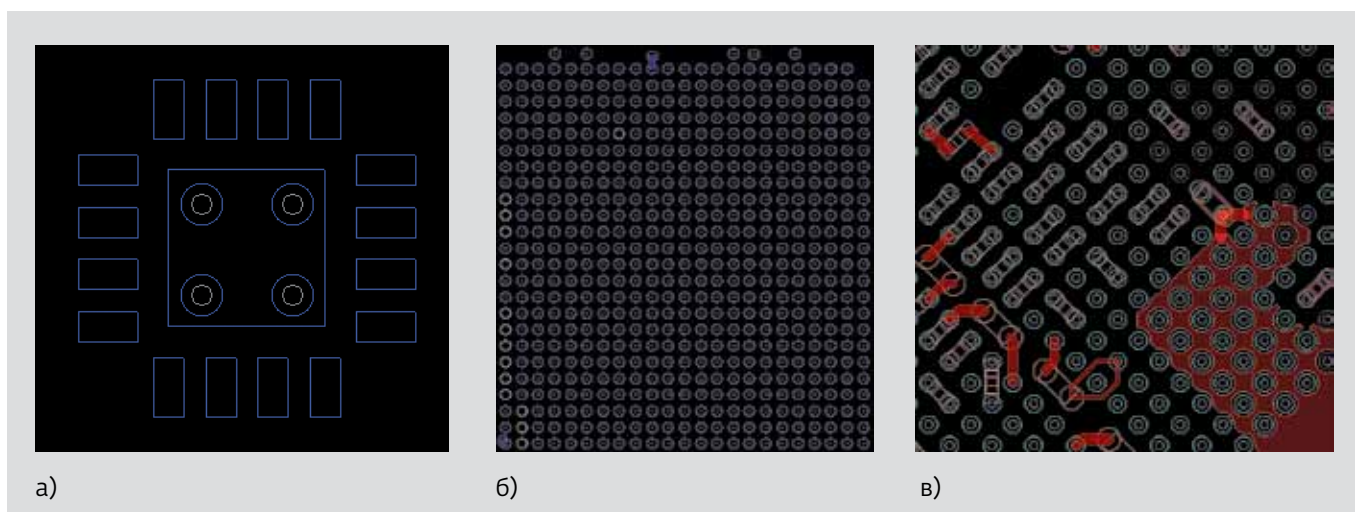


Рис.1. Переходные отверстия: а – в термоплощадках под компоненты в корпусе QFN; б – внутри контактных площадок под компоненты в BGA-корпусах; в – внутри контактных площадок конденсаторов

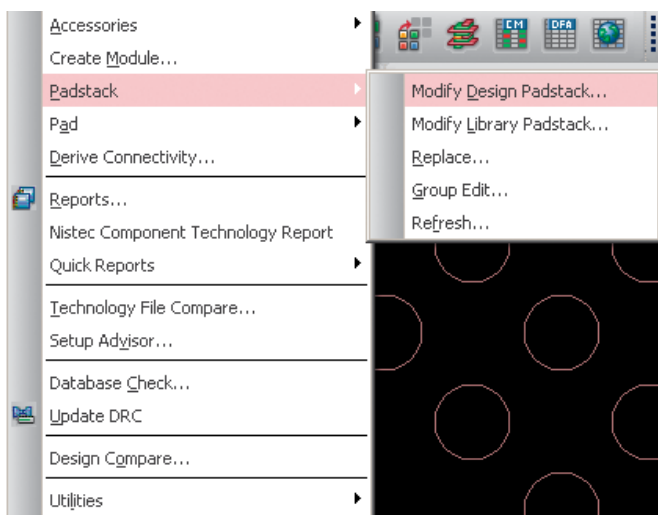


Рис.2. Вызов редактора Padstack

медью и шлифовкой, то лучший вариант - предоставить производителю печатных плат соответствующий файл в формате Gerber (гербер-файл) с указанием тех отверстий, которые требуют заполнения. Для этого в меню редактора следует открыть папку Tools → Padstack → Modify Design Padstack (рис.2) и в ней нажатием курсором на опцию VIA выбрать нужный вид переходного отверстия.

Имя VIA появляется в поле "Name" редактора. Нажатие кнопки "Edit" позволяет редактировать структуру VIA (рис.3)

Для определения вспомогательного слоя в структуре сквозного отверстия, как правило, используют функцию подкласса FilmMask\_Top/Bottom (в зависимости от того,

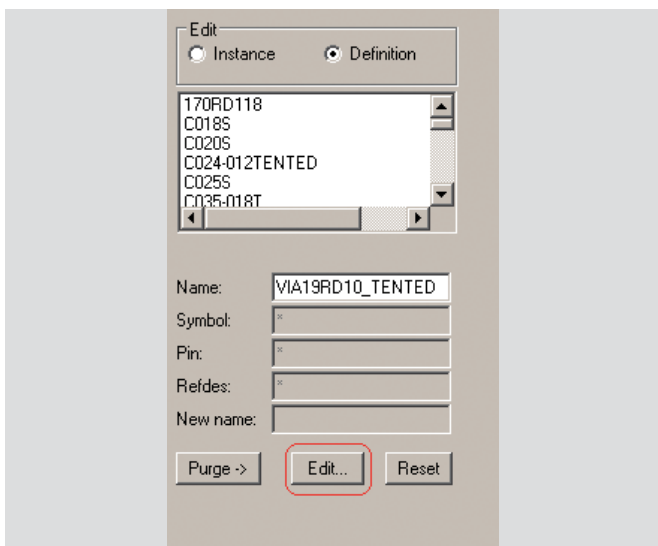


Рис.3. Выбор типа сквозного переходного отверстия

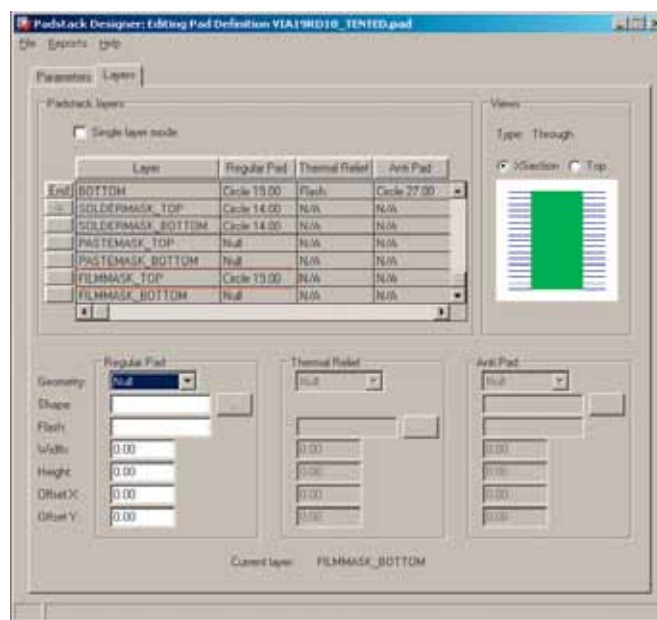


Рис.4. Определение вспомогательного подкласса в редакторе Padstack



Рис.5. Фрагмент гербер-файла для заполнения переходных отверстий

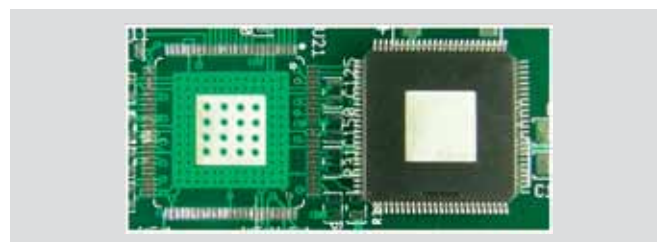


Рис.6. Закрытие сквозных переходных отверстий внутри термоплощадки паяльной маской

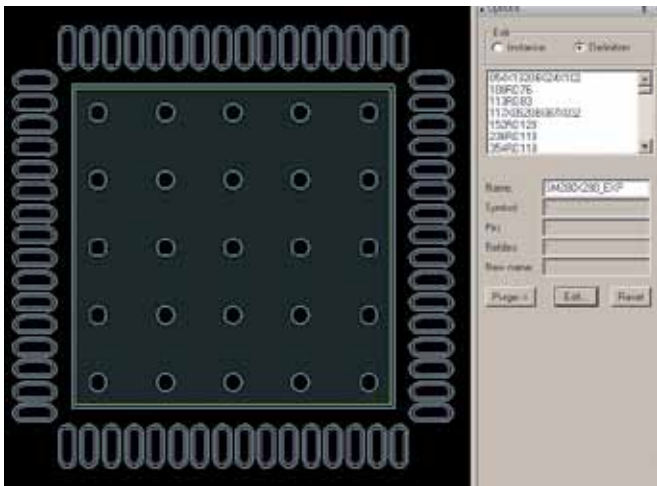


Рис.7. Вызов термоплощадки для редактирования

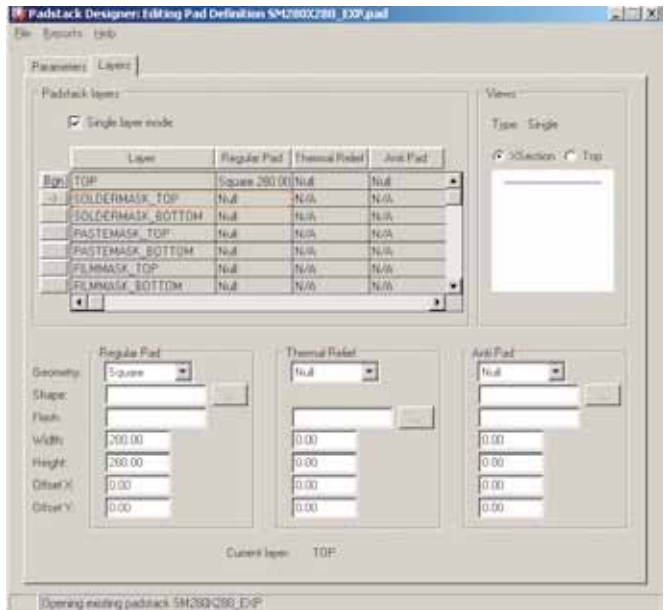


Рис.8. Отмена вскрытия паяльной маски в контактной площадке

с какой стороны необходимо закрыть отверстие) (рис.4). Изменения в структуре переходного отверстия отображаются в гербер-файле, который отсылается производителю печатных плат с указанием имени гербера и пояснением – каким материалом и с какой стороны нужно закрыть VIA (рис.5).

В рекомендациях некоторых предприятий по сборке электронных компонентов для предотвращения утечки паяльной пасты внутрь платы встречается требование освободить термоплощадку от паяльной маски (Solder Mask), а VIA оставить закрытыми (рис.6). Для этого через редактор Padstack отменяется освобождение контактной площадки от паяльной маски

и в подклассе Package\_Geometry /Solder Mask\_Top задается полигон, размер которого больше размера термоплощадки на 0,14 мм (рис.7, 8). В этом полигоне участки расположения VIA освобождаются от слоя паяльной маски, при этом диаметр освобожденного участка (void) равен диаметру переходного отверстия (рис.9).

Аналогичным образом поступают, если необходимо разделить термоплощадку на участки для трафарета, используемого для нанесения пасты на контактные площадки. Целесообразность разделения термоплощадки и параметры участков трафарета для термоплощадки задаются техническим заданием на компонент (рис.10) или в соответствии с рекомендациями контрактного производителя, который может вносить изменения сообразно накопленному опыту и возможностям имеющегося оборудования. В этом случае для изображения фрагментов пасты используют подклассы Paste Mask\_Top/Bottom в классе Package geometry.

Знание возможностей редактора печатных плат Cadence Allegro позволяет исполнять любое требование производителя компонентов или контрактного производителя печатных плат. Подробнее с возможностями редактора Allegro можно познакомиться на курсах, проводимых КБ "Схематика" в рамках проекта по изучению и внедрению передовых методов проектирования сложных печатных плат.

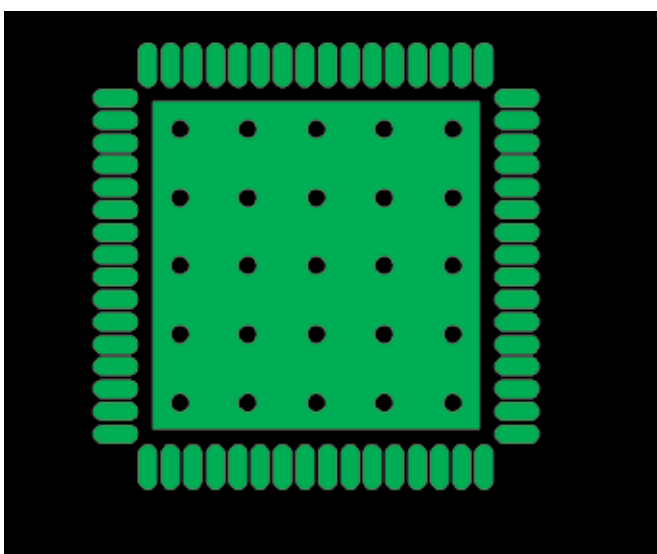
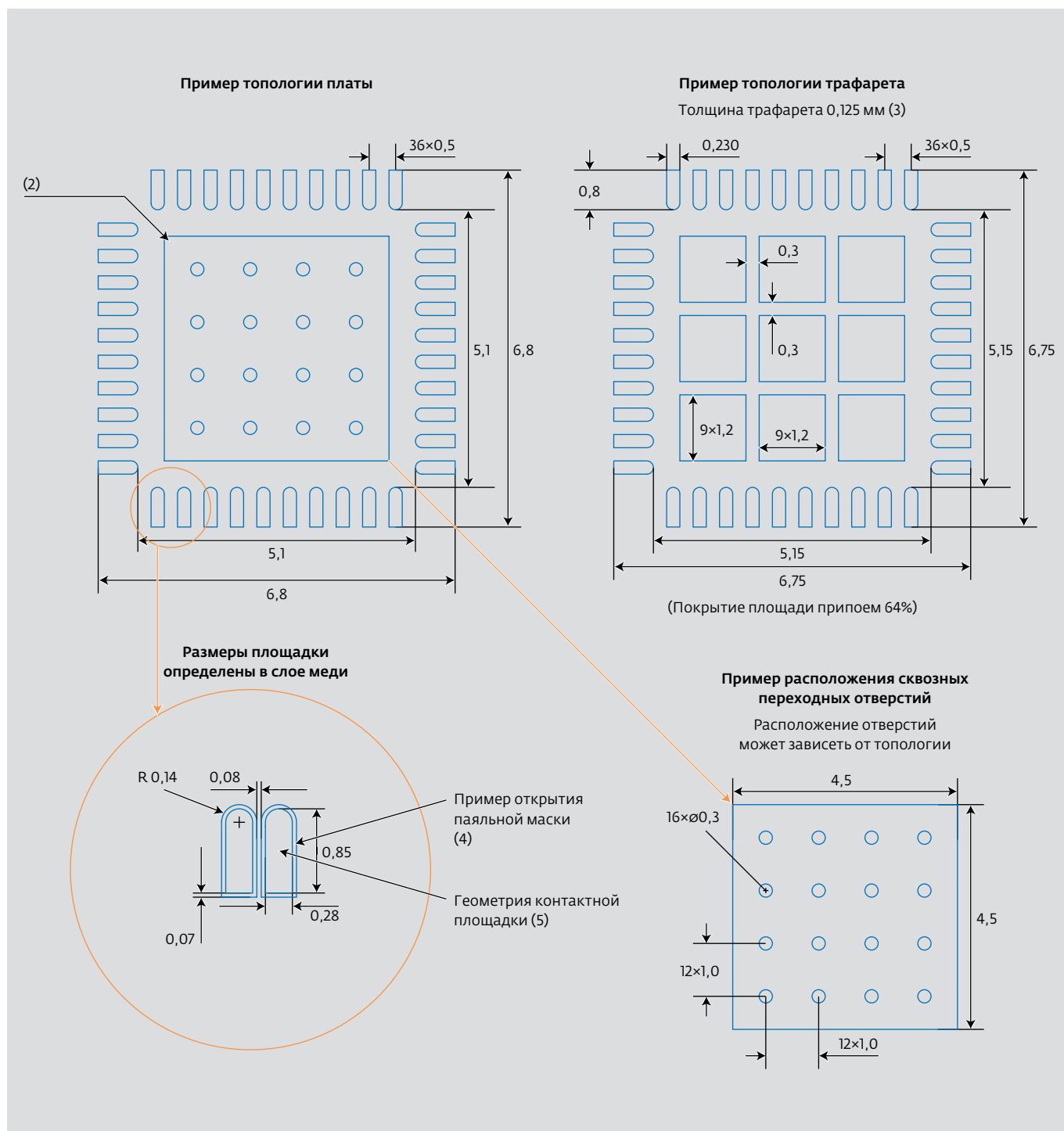


Рис.9. Фрагмент гербер-файла с термоплощадкой для компонента в корпусе TQFP



**Рис.10.** Фрагмент технического описания компонента – требования к трафарету для термоплощадки

1. Все размеры даны в миллиметрах.
2. Корпус сконструирован для пайки на термоплощадку печатной платы.
3. Формируемые лазером отверстия в трафарете с трапециевидными стенками и закругленными углами обеспечивают лучшее распределение пасты.
4. Покупатель должен обратиться к производителю плат для получения рекомендаций по паяльной пасте и по тентированию сквозных отверстий, размещенных в термоплощадках.
5. Для альтернативных конструкций следует обратиться к рекомендациям IPC-7351.