

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕЧАТНЫМ ПЛАТАМ ПОД SMD МОНТАЖ

Качество SMD монтажа напрямую зависит от того как спроектирована печатная плата. Для минимизации возникновения проблем, при SMD монтаже, необходимо учитывать ряд основных требований. Учитывая их можно спроектировать качественный печатный узел и получить те преимущества, которые изначально заключены в технологии SMD монтажа. Основные требования перечислены в рекомендациях ассоциации ICP (Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits, now IPC Association Connecting Electronics Industries) стандарт IPC-7351 (взамен IPC-SM-782). Применение данных рекомендаций позволит качественно спроектировать печатный узел, ориентированный под SMD монтаж.

1. Размещение компонентов

Правильное размещение SMD компонентов влияет не только на качество монтажа, но позволяет значительно уменьшить стоимость монтажа. Необходимо стремиться располагать SMD компоненты с одной стороны печатной платы. Только в случае нехватки места для расположения SMD компонентов на одной стороне печатной платы, технических ограничений на зазоры между проводниками и контактными площадками или технических особенностей разрабатываемого модуля, допускается располагать компоненты с обеих сторон печатной платы. Если одностороннее размещение SMD компонентов невозможно, то рекомендуется небольшие компоненты разместить на одной стороне печатной платы, а микросхемы и другие «тяжелые» SMD компоненты – на другой стороне. На рис.1 приведен пример размещения различных компонентов на одной и двух сторонах печатной платы (в соответствии со стандартом IPC).

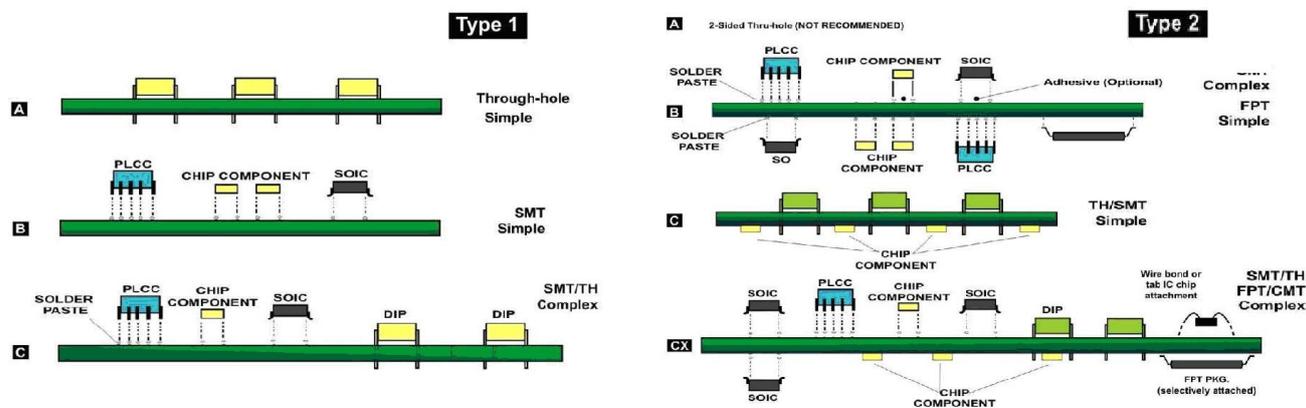


Рис.1 Варианты расположения компонентов на печатной плате

Нужно помнить, что для производства, SMD монтаж элементов с двух сторон печатной платы рассматривается как монтаж двух отдельных печатных плат, при этом более сложный.

Рекомендуемые зазоры между компонентами приведены на рис.2. Ориентация компонентов значения не имеет. Используемое на нашем производстве оборудование позволяет размещать компоненты с минимальным расстоянием друг от друга - 0,5мм, а от края платы – 1мм. Однако использование максимальных возможностей технологического оборудования сильно снижает ремонтпригодность конечного изделия, оптическую инспекцию компонентов, а также проверку паяных соединений. Близкое расположение компонентов, разных по размерам и теплоемкости, сказывается на качестве пайки.

Для двухсторонних печатных плат необходимо предусмотреть технологические поля (5 мм и более). Для односторонних печатных плат технологические поля не являются обязательными.

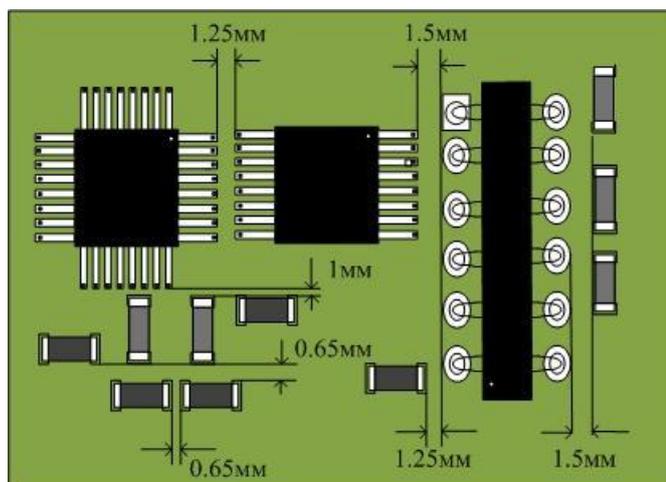


Рис. 2 Рекомендуемые зазоры между компонентами

2. Контактные площадки

Контактная площадка это элемент рисунка печатной платы, предназначенный для выполнения паяного соединения.

Форма и размер контактных площадок определяются размерами вывода элемента, отверстия (при его наличии) и технологией пайки. Соблюдение форм и размеров контактных площадок, является одним из наиболее важных моментов при проектировании печатных плат. Для поверхностного монтажа **контактные площадки выполняются без отверстий**. Неправильное расположение отверстий (включая переходные отверстия) приводит к различным дефектам пайки (перетеканию припоя, произвольному смещению компонентов и другим). Не допускается располагать переходные отверстия на контактных площадках или в непосредственной близости от них. Так же желательно соединять контактные площадки не напрямую, а узким проводником. Это позволит избежать эффекта «холодной пайки». Пример расположения переходных отверстий и соединения контактных площадок на печатной плате показан на рис.3. Не соблюдение этих параметров приводит к возникновению нежелательных эффектов пайки (отсутствие паяного соединения одного из выводов компонента, отсутствие контакта в паяном соединении, недопустимо большое смещение элемента, эффект «надгробного камня» и другие).

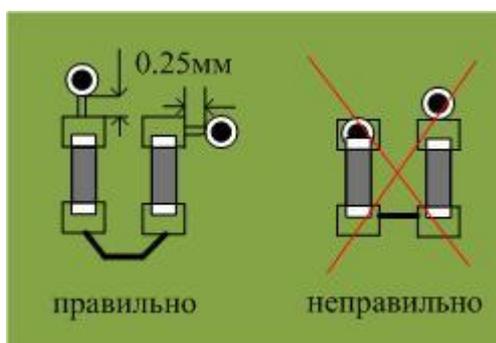


Рис.3 Пример расположения контактных площадок на печатной плате

Еще одно важное требование - необходимо отделять контактные площадки от переходных отверстий, а так же от других контактных площадок паяльной маской. Это особенно важно для компонентов с малым шагом выводов. Не соблюдение данного требования часто приводит к образованию многочисленных перемычек между выводами. Пример нанесения паяльной маски приведен на рис.4. Переходные отверстия, расположенные в непосредственной близости от контактных площадок, желательно закрыть паяльной маской.

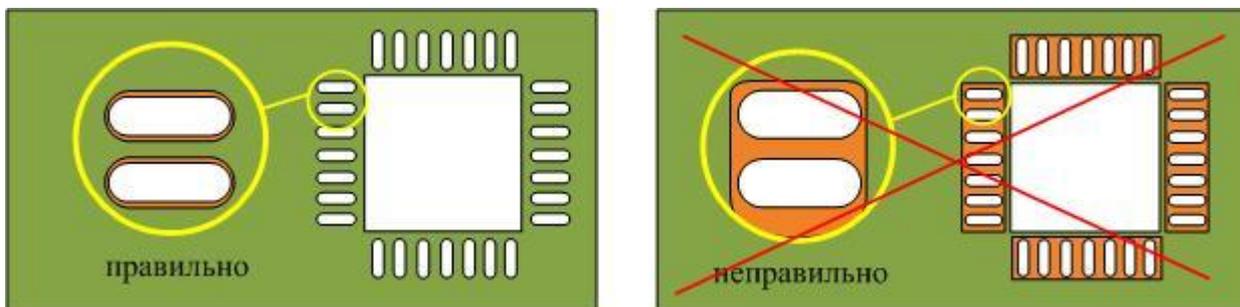


Рис.4 Пример нанесения паяльной маски

Контактные площадки, расположенные внутри полигонов, необходимо отделить от самих полигонов при помощи термобарьеров (рис.5).

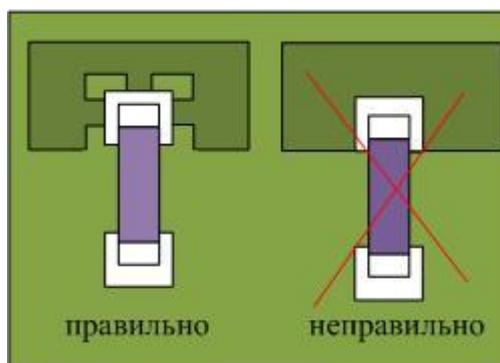


Рис.5 Соединение контактной площадки с полигоном

Широкие проводники, подходящие к контактным площадкам, могут помешать хорошему пропайиванию элементов, так как тепло будет «уходить» с площадки по широкому проводнику. Пайка получится «холодной». Для исключения этого эффекта необходимо выполнять подобные соединения через узкий проводник (рис.6) Толщину этого проводника подбирают по величине проходящего по нему тока. Это позволит исключить эффект «холодной пайки»

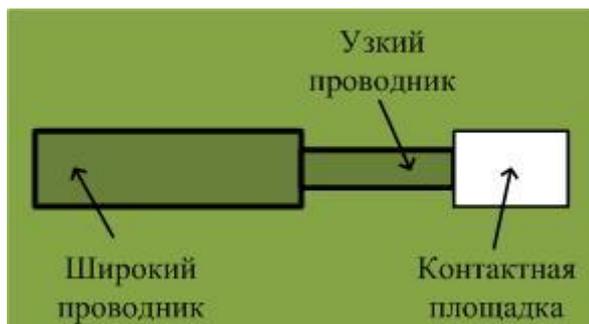


Рис.6 Соединение контактной площадки с широким проводником

3. Металлизированные полигоны

Металлизированные полигоны необходимо равномерно размещать с обеих сторон печатной платы, а так же выполнять в виде сетки из проводников. Это необходимо для защиты печатной платы от деформации, при нагреве в печи оплавления (рис.7).

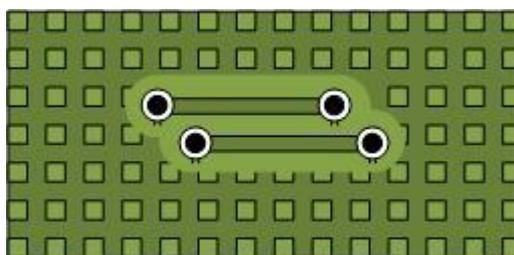


Рис.7 Металлизированный полигон в виде сетки из проводников

4. Реперные метки

На каждой плате должны быть размещены, как минимум две реперные метки, которые обязательны для систем технического зрения автоматического оборудования. Форма реперных меток приведена на рис.8 (круглые площадки диаметром 1 мм, вскрытые от маски на диаметре 3-4 мм.)

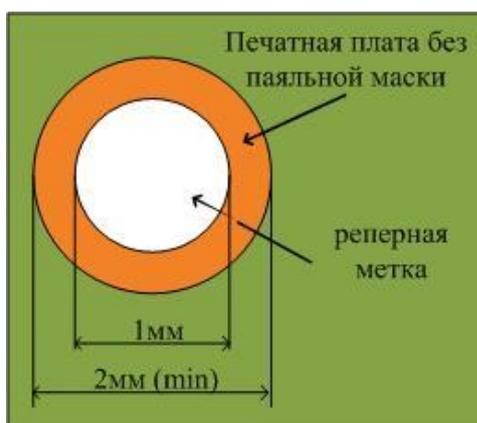


Рис.8 Форма реперных меток

Реперные метки располагаться по углам платы, **но несимметрично**. Они должны быть максимально удалены друг от друга (Рис.9.1). Желательно, чтобы проводники, контактные площадки, переходные, крепежные отверстия и другие элементы печатной платы располагались не ближе 5 мм от центра реперных меток.



Рис. 9.1 Расположение реперных меток на печатной плате

При отсутствии места на печатной плате реперные метки, должны быть размещены на технологических полях (Рис.9.2).

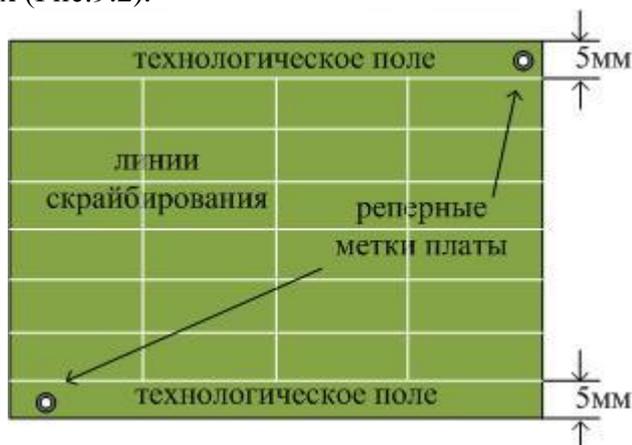


Рис.9.2 Расположение реперных меток на технологических полях

5. Габаритный размер печатных плат и заготовок

Снижение себестоимости производства и повышения автоматизации предполагает объединение нескольких небольших печатных плат в одну мультизаготовку. Допустимые размеры такой мультизаготовки варьируются от 10 x 10 мм до 325 x 500 мм (допускаются отклонения в большую или меньшую сторону при условии обязательного согласования). Рекомендуемое отношение длины к ширине мультизаготовки примерно 3 : 2. (рис. 10)

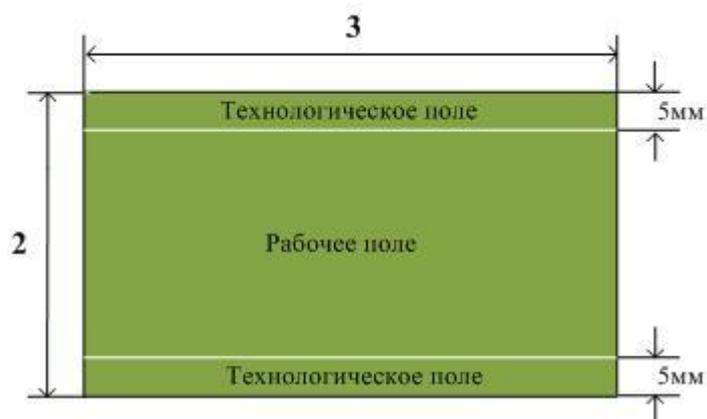


Рис.10 Габаритные размеры и технологические поля

6. Технологические поля

Наше оборудование позволяет выполнять монтаж любых печатных плат без специальных технологических отверстий или технологических полей. Минимальное расстояние до края компонентов - 1 мм для односторонних печатных плат и 5 мм для двух сторонних печатных плат. Если выполнить данных требований нет возможности, технологические поля (5 мм и более) необходимы.