

## Банк вопросов

### Модуль 3 Материалы для изготовления деталей на 3D принтере

#### Вопросы;

#### 1. Критерии выбора материала пластика для MFD основания

1. Для 3D-MFD подходят многие пластики, которые доступны на мировом рынке. Все пластики можно разделить на три группы: аморфные (ABS, PC), полукристаллические (PA, PP) и жидкокристаллические (LCP). Пластики второй группы отличаются от остальных тем, что сохраняют кристаллическую структуру даже будучи расплавленными, и более текучи в этом состоянии. Такие полимеры имеют значительно лучшие характеристики, значимые для 3D-MFD, однако по сравнению с остальными пластиками их стоимость наиболее высока. Для получения оптимального сочетания свойств полимера и его стоимости смешивают различные пластики.
2. Для 3D-MFD подходят многие пластики, которые доступны на мировом рынке. Все пластики можно разделить на три группы: аморфные (ABS, PC), полукристаллические (PA, PP) и жидкокристаллические (LCP). Пластики последней группы отличаются от остальных тем, что сохраняют кристаллическую структуру даже будучи расплавленными, и более текучи в этом состоянии. Такие полимеры имеют значительно лучшие характеристики, значимые для 3D-MFD, однако по сравнению с остальными пластиками их стоимость наиболее высока. Для получения оптимального сочетания свойств полимера и его стоимости в некоторых случаях смешивают различные пластики.
3. Для 3D-MFD подходят многие пластики, которые доступны на мировом рынке. Все пластики можно разделить на три группы: аморфные, полукристаллические и жидкокристаллические. Пластики последней группы отличаются от остальных тем, что сохраняют кристаллическую структуру даже будучи расплавленными, и более текучи в этом состоянии. Такие полимеры имеют значительно лучшие характеристики, значимые для 3D-MFD, однако по сравнению с остальными пластиками их стоимость наиболее высока. Для получения оптимального сочетания свойств полимера и его стоимости в некоторых случаях смешивают различные пластики.
4. Для 3D-MFD подходят многие пластики, которые доступны на мировом рынке. Все пластики можно разделить на несколько групп: аморфные (ABS, PC), полукристаллические (PA, PP) и жидкокристаллические (LCP). Пластики последней группы

отличаются от остальных тем, что сохраняют кристаллическую структуру даже будучи расплавленными, и более текучи в этом состоянии. Они имеют значительно лучшие характеристики, значимые для 3D-MID, однако по сравнению с остальными пластиками их стоимость наиболее высока. Для получения оптимального сочетания свойств полимера и его стоимости смешивают различные пластики.

5. Все пластики можно разделить на три группы: аморфные (ABS, PC), полукристаллические (PA, PP) и жидкокристаллические (LCP). Пластики последней группы отличаются от остальных тем, что сохраняют кристаллическую структуру даже будучи расплавленными, и более текучи в этом состоянии. Такие полимеры имеют значительно лучшие характеристики, значимые для 3D-MID, однако по сравнению с остальными пластиками их стоимость наиболее высока. Для получения оптимального сочетания свойств полимера и его стоимости смешивают различные пластики.

## **2. Требования к материалу пластика при монтаже кристаллов интегральных схем**

1. Если на пластиковое основание монтируются кристаллы микросхем, очень важно подобрать материал, коэффициент температурного расширения (КТР) которого близок к КТР кристаллов. В противном случае из-за неравномерного теплового расширения основания и кристаллов при термоциклировании может нарушиться целостность паяных соединений и самих кристаллов. Также нужно учитывать, что некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги.
2. Если на пластиковое основание монтируются кристаллы микросхем, очень важно подобрать пластик, коэффициент температурного расширения (КТР) которого равен КТР кристаллов. В противном случае из-за неравномерного теплового расширения основания и кристаллов при термоциклировании может нарушиться целостность паяных соединений и самих кристаллов.
3. Если на пластиковое основание монтируются кристаллы микросхем, очень важно подобрать материал, коэффициент температурного расширения (КТР) которого равен КТР кристаллов. В противном случае из-за неравномерного теплового расширения основания и кристаллов при термоциклировании может нарушиться целостность паяных соединений и кристаллов. Также нужно учитывать, что некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги.
4. При монтаже на пластиковое основание кристаллов микросхем, очень важно подобрать материал, коэффициент температурного расширения (КТР) которого близок к КТР кристаллов. В противном случае из-за неравномерного теплового расширения основания и

кристаллов при термоциклировании может нарушиться целостность паяных соединений и самих кристаллов. Также нужно учитывать, что некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги.

5. Если на пластиковое основание монтируются кристаллы микросхем, очень важно подобрать материал, коэффициент температурного расширения (КТР) которого больше КТР кристаллов. В противном случае из-за неравномерного теплового расширения основания и кристаллов при термоциклировании может нарушиться целостность паяных соединений и самих кристаллов. Также нужно учитывать, что некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги.

### **3. Требования к материалу по гигроскопичности**

1. Нужно учитывать, что некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги. Для того чтобы пластик стал пригодным для 3D-MID, в него необходимо добавить специальные присадки. Для технологии LDS это металлоорганические комплексы, которые активируются лазерным лучом.
2. Нужно учитывать, что некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги. Для того чтобы пластик стал пригодным для 3D-MID, в него необходимо добавить специальные присадки. Для технологии LDS это металлоорганические комплексы, которые активируются лазерным лучом. Некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги. Для того чтобы пластик стал пригодным для 3D-MID, в него необходимо добавить специальные присадки. Для технологии LDS это металлоорганические комплексы, которые активируются лазерным лучом. Однако следует иметь в виду, что присадки могут отрицательно влиять на важные для 3D-MID свойства, например, антипирены могут ухудшить адгезию металла к пластику.
3. Некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги. Для того чтобы пластик стал пригодным для 3D-MID, в него необходимо добавить специальные присадки. Для технологии LDS это органические комплексы, которые активируются лазерным лучом.
4. Некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги. Для того чтобы пластик стал пригодным для 3D-MID, в него необходимо добавить специальные присадки. Для технологии LDS это металлоорганические комплексы, которые активируются лазерным лучом.

5. Некоторые пластики гигроскопичны и изменяют размеры под действием атмосферной влаги. Для того чтобы пластик стал пригодным для 3D-MID, в него необходимо добавить специальные присадки. Для технологии LDS это металлоорганические комплексы, которые активируются лазерным лучом. Однако следует иметь в виду, что присадки могут отрицательно влиять на важные для 3D-MID свойства, например, ухудшить адгезию металла к пластику. Перед выбором пластика и присадок необходимо проверить их совместимость с технологиями 3D-MID.

#### **4. Материалы для сборки 3D-MID изделий**

1. Для сборки изделий 3D-MID применяются паяльные пасты с низкой температурой оплавления и токопроводящие клеи. Паяльные пасты выбирают, исходя из свойств конкретного пластика. Для монтажа кристаллов методом flip chip применяют анизотропные токопроводящие клеи.
2. Для сборки изделий 3D-MID применяются припои с низкой температурой оплавления и токопроводящие клеи. Паяльные пасты выбирают, исходя из свойств конкретного пластика. Для монтажа кристаллов методом flip chip иногда применяются анизотропные токопроводящие клеи, проводимость которых зависит от направления.
3. Для сборки изделий 3D-MID применяются паяльные пасты с низкой температурой оплавления и токопроводящие клеи. Паяльные пасты выбирают, исходя из свойств конкретного пластика. Для монтажа кристаллов методом flip chip иногда применяют анизотропные токопроводящие клеи.
4. Для сборки изделий 3D-MID применяют паяльные пасты с низкой температурой оплавления и токопроводящие клеи. Паяльные пасты выбирают, исходя из свойств конкретного пластика. Для монтажа кристаллов методом flip chip иногда применяют анизотропные токопроводящие клеи, проводимость которых зависит от направления прохождения тока.
5. Для сборки изделий 3D-MID применяются паяльные пасты с низкой температурой оплавления. Паяльные пасты выбирают, исходя из свойств конкретного пластика. Для монтажа кристаллов методом flip chip иногда применяются анизотропные токопроводящие клеи, проводимость которых зависит от направления.

## **5. Применимость поликарбоната для различных методов пайки SMD**

1. Стандартными и низкотемпературными припоями.
2. Групповой и селективной пайкой.
3. Индивидуальной, групповой и селективной пайкой.
4. Стандартными и низкотемпературными припоями. Групповой пайкой.
5. Стандартными и низкотемпературными припоями при групповой и селективной пайке.

## **6. Сравнительная характеристика пластиков для экструзивной печати по прочности на растяжение**

1. ABS – 50, PLA –55, HIPS –60 МПа
2. ABS – 30, PLA –55, HIPS –60 МПа
3. ABS – 50, PLA –55, HIPS –65 МПа
4. ABS – 35-50, PLA –55, HIPS –62 МПа
5. ABS – 40, PLA –55, HIPS –60 МПа

## **7. Сравнительная характеристика пластиков для экструзивной печати по прочности на изгиб**

1. ABS – 40, PLA –60, HIPS –30 МПа
2. ABS – 45, PLA –57,8, HIPS –33 МПа
3. ABS – 40, PLA –60, HIPS –35 МПа
4. ABS – 40, PLA –50, HIPS –30 МПа
5. ABS – 40, PLA –570, HIPS –30 МПа

## **8. Недостатки PLA пластика для MID изделий**

1. Медленное застывание – стеклование происходит при температуре приблизительно 50°C; повышенная хрупкость и жесткость.
2. Медленное стеклование при печати происходит при температуре приблизительно 50°C; повышенная хрупкость и жесткость.
3. Медленное стеклование при печати происходит при температуре более 50°C; повышенная хрупкость и жесткость.
4. Медленное стеклование при печати происходит при температуре приблизительно 50°C; я хрупкость и жесткость.
5. Медленное стеклование при печати происходит при температуре приблизительно 50°C; биоразлагаемость, повышенная хрупкость и жесткость.

## **9. Достоинства PLA пластика для MID изделий**

1. Стабильность размеров изделия, экономия энергозатрат из-за низкой температуры размягчения нити и низкой температуры платформы, нет необходимости применять каптон для смазывания поверхности для наращивания прототипа; гладкость поверхности напечатанного изделия.

2. Стабильность размеров изделия, экономия энергозатрат из-за низких температур размягчения нити и платформы, нет необходимости смазывания поверхности для наращивания прототипа; гладкость поверхности напечатанного изделия.
3. Стабильность размеров изделия, экономия энергозатрат из-за низкой температуры размягчения нити и низкой температуры платформы, нет необходимости применять каптон для смазывания поверхности для наращивания прототипа; ровная поверхность напечатанного изделия.
4. Стабильность размеров изделия, экономия энергозатрат из-за низкой температуры размягчения нити и низкой температуры платформы, нет необходимости смазывания поверхности для наращивания прототипа; гладкость поверхности напечатанного изделия.
5. Стабильность размеров изделия, экономия энергозатрат из-за низкой температуры размягчения нити и низкой температуры платформы, для смазывания поверхности для наращивания прототипа; гладкость поверхности изделия.

## **10. Достоинства пластика HIPS**

1. Полная растворимость в лимонене, позволяющая использовать его также и как материал поддержки. Главное преимущество при использовании HIPS для печати опорных структур состоит в том, что ни он, ни растворитель не взаимодействуют с такими пластиками ABS и PLA, а стоит гораздо дешевле PVA.
2. Полная растворимость в лимонене, позволяющая использовать его также и как материал поддержки. Главное преимущество при использовании HIPS для печати опорных структур состоит в том, он не взаимодействует с такими пластиками ABS и PLA, а стоит гораздо дешевле PVA.
3. Стойкий к воздействиям кислот и щелочей; обладает небольшим коэффициентом термоусадки; температурный диапазон эксплуатации – от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая механическую обработку; хорошие диэлектрические свойства. способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.
4. Стойкий к воздействиям кислот и щелочей; обладает небольшим коэффициентом термоусадки; большой температурный диапазон эксплуатации; хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая механическую обработку; хорошие диэлектрические свойства. способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.
5. Стойкий к воздействиям кислот и щелочей; обладает небольшим коэффициентом термоусадки; температурный диапазон

эксплуатации – от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая механическую обработку; хорошие диэлектрические свойства. способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ, низкая стоимость.