

# Банк вопросов

## Модуль 1 Структура и классификация аддитивных технологий

### Вопросы;

#### 1. Определение аддитивной технологии

##### Ответы;

1. **Аддитивная технология**– это процесс создания цельных трехмерных объектов любой геометрической формы на основе цифровой модели и 3D-печати наносимыми слоями.
2. **Аддитивная технология**– это последовательный процесс создания цельных объектов любой геометрической формы на основе цифровой модели и 3D-печати наносимыми слоями.
3. **Аддитивная технология**– это последовательный процесс создания цельных трехмерных объектов любой геометрической формы 3D-печати наносимыми слоями.
4. **Аддитивная технология**– это последовательный процесс создания цельных трехмерных объектов любой геометрической формы на основе цифровой модели и 3D-печати наносимыми слоями.
5. **Аддитивная технология**– это процесс создания трехмерных объектов любой геометрической формы на основе цифровой модели и 3D-печати наносимыми слоями.

#### 2. Процесс печати модели состоит из следующих этапов:

##### Ответы;

1. Создания цифровой трехмерной модели,
  - обработки модели для печати с добавлением поддерживающих структур
  - расположения и ориентировки модели на рабочем столе,
  - нарезки цифровой модели на отдельные слои с преобразованием данных в инструкции для работы принтера, называемые G-кодом,
  - непосредственно печати,
  - при необходимости, физической или химической обработки готовой модели.
2. Создания или импорта цифровой трехмерной модели,
  - обработки цифровой модели для печати с добавлением поддерживающих структур
  - расположения и ориентировки цифровой модели на рабочем столе,

–слайсинга – нарезки цифровой модели на отдельные слои с преобразованием данных в инструкции для работы принтера, называемые G-кодом,

–непосредственно печати,

–физической или химической обработки готовой модели.

3. – создания или импорта цифровой трехмерной модели,

–обработки цифровой модели для печати с добавлением поддерживающих структур

–расположения и ориентировки цифровой модели на рабочем столе,

–слайсинга – нарезки цифровой модели на отдельные слои с преобразованием данных в инструкции для работы принтера, называемые G-кодом,

–непосредственно печати,

–при необходимости, физической или химической обработки готовой модели.

4. Создания или импорта цифровой трехмерной модели,

–обработки цифровой модели для печати с добавлением поддерживающих структур

–расположения и ориентировки цифровой модели на рабочем столе,

–нарезки цифровой модели на отдельные слои с преобразованием данных в инструкции для работы принтера, называемые G-кодом,

–непосредственно печати,

– физической или химической обработки готовой модели.

5. – создания цифровой трехмерной модели,

–обработки цифровой модели для печати с добавлением поддерживающих структур

–расположения и ориентировки цифровой модели на рабочем столе,

–слайсинга – нарезки цифровой модели на отдельные слои с преобразованием данных в инструкции для работы принтера, называемые G-кодом,

–непосредственно печати,

– физической или химической обработки готовой модели.

### **3. Признаки инновационного производства**

#### **Ответы;**

1. Наличие научно-технической новизны, практическая применимость и коммерческая целесообразность на 5 основных этапах жизненного цикл изделий.

2. наличие научно-технической новизны, практическая применимость и коммерческая целесообразность. Инновационный процесс включает 5

основных этапов. Жизненный цикл инноваций не включает эксплуатацию и утилизацию изделий.

3. Присутствие научно-технической и патентной новизны, практическая применимость и коммерческая целесообразность.
  4. Наличие научно-технической новизны, практическая применимость и коммерческая целесообразность процесса, который включает 5 основных этапов.
  5. Наличие научно-технической новизны, практическая применимость и коммерческая целесообразность.
4. **Экструзионному методу печати соответствуют следующие технологии и материалы;**

**Ответы:**

1. Производство произвольных форм электронно-лучевой плавкой металлических сплавов.
2. Электронно лучевая плавка металлических и титановых сплавов.
3. Лазерная плавка титановых и кобальт-хромовых сплавов.
4. Лазерное спекание металлических сплавов.
5. Технология методом послойного наплавления термопластиков.

#### **5. Определение MID**

**Ответы;**

1. MID – это сокращение от molded interconnect device (литое монтажное основание).
2. Расширение термина MID-основания и включение в него мехатронного монтажного основания.
3. MID-основание интегрирует механические и электронные функции, а также оптические, жидкостные и тепловые.
4. Трехмерные MID носители могут быть изготовлены методом литья из пластика, а также можно использовать и другие материалы, например, керамику.
5. MID – это литое монтажное основание.

#### **6. Технологический процесс изготовления MID-изделий**

**Ответы:**

1. Изготовление монтажного основания, структурирование, металлизация, монтаж электронных компонентов.
2. Литье монтажного основания, лазерное структурирование, металлизация, монтаж электронных компонентов.

3. Изготовление монтажного основания, структурирование, металлизация, монтаж SMD компонентов.
4. Изготовление монтажного основания, структурирование, металлизация, пайка электронных компонентов.
5. Литье основания, структурирование, металлизация, монтаж электронных компонентов.

## 7. Признаки классификации материалов 3D-MID изделий

### Ответы;

1. По виду химической связи, главному атому, производству мономеров и полимеров, подготовке, производству.
2. По видам химической связи и главному атому, производству мономеров и полимеров, подготовке, производству, практическому применению.
3. По виду химической связи, главному атому, производству мономеров, производстве полимеров, подготовке, производству.
4. По видам химической связи, типу главного атома, производству мономеров и полимеров, подготовке, производству.
5. По виду химической связи, главному атому, производству мономеров и полимеров, подготовке, производству.

## 8. Состав и свойства АБС пластика для 3D-MID изделий.

### Ответы;

1. АБС-пластик (акрилонитрил бутадиен стирол,  $(C_8H_8)_x \cdot (C_4H_6)_y \cdot (C_3H_3N)_z$ ) —ударопрочная термопластическая смола на основе сополимера 15—35 % акрилонитрила с 5—30 % бутадиеном и 40—60 % стиролом. Непрозрачный материал желтоватого оттенка, окрашивается в различные цвета.
2. АБС-пластик (акрилонитрил бутадиен стирол,  $(C_8H_8)_x \cdot (C_4H_6)_y \cdot (C_3H_3N)_z$ ) —ударопрочная термопластическая смола на основе сополимера 15—35 % акрилонитрила с 5—30 % бутадиеном и 40—60 % стиролом. Непрозрачный материал желтоватого оттенка, окрашивается в различные цвета. Может разрушаться под воздействием солнечного света.
3. АБС-пластик (акрилонитрил бутадиен стирол,  $(C_8H_8)_x \cdot (C_4H_6)_y \cdot (C_3H_3N)_z$ ) —ударопрочная термопластическая смола на основе сополимера 15—35 % акрилонитрила с 5—30 % бутадиеном и 40—60 % стиролом. Непрозрачный материал желтоватого оттенка, окрашивается в различные цвета. Нетоксичный в нормальных условиях. Может разрушаться под воздействием солнечного света.

4. АБС-пластик (акрилонитрил бутадиен стирол,  $(C_8H_8)_x \cdot (C_4H_6)_y \cdot (C_3H_3N)_z$ ) —ударопрочная термопластическая смола на основе сополимера 15—35 % акрилонитрила с 5—30 % бутадиеном и 40—60 % стиролом. Непрозрачный материал желтоватого оттенка, окрашивается в различные цвета. Нетоксичный в нормальных условиях. Может разрушаться под воздействием солнечного света. Имеет широкий диапазон эксплуатационных температур (от  $-40\text{ }^\circ\text{C}$  до  $+90\text{ }^\circ\text{C}$ )
5. АБС-пластик (акрилонитрил бутадиен стирол,  $(C_8H_8)_x \cdot (C_4H_6)_y \cdot (C_3H_3N)_z$ ) —ударопрочная термопластическая смола на основе сополимера 15—35 % акрилонитрила с 5—30 % бутадиеном и 40—60 % стиролом. Непрозрачный материал желтоватого оттенка, окрашивается в различные цвета. Нетоксичный в нормальных условиях. Может разрушаться под воздействием солнечного света.

## 9. Свойства полилактида (PLA)

### Ответы:

1. Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. PLA-пластик, или полилактид, является наиболее биологически совместимым и экологически чистым из всех материалов, применяемых в 3D-принтерах.
2. Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. PLA-пластик, или полилактид, является наиболее биологически совместимым и экологически чистым из всех материалов.
3. Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. PLA-пластик, или полилактид, является наиболее биологически совместимым и экологически чистым из всех материалов,
4. Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. PLA-пластик, или полилактид, является наиболее биологически совместимым и экологически чистым из всех материалов, размеры стабильны; имеет низкую температуру размягчения нити и низкую температуру платформы, нет необходимости применять каптон для смазывания поверхности; гладкость поверхности напечатанного изделия. Биоразлагаемость PLA-пластика является и основным недостатком этого материала

5. биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. PLA-пластик, или полилактид, является наиболее биологически совместимым и экологически чистым из всех материалов, применяемых в 3D-принтерах. Биоразлагаемость PLA-пластика является и основным недостатком этого материала

## 10. Свойства пластика HIPS

### Ответы:

1. Является аморфным материалом, представляющим собой полимер стирола с разными видами синтетического каучука или смесь стирольных сополимеров. Преимущества:

- стойкий к воздействиям кислот и щелочей;
- обладает небольшим коэффициентом термоусадки;
- температурный диапазон эксплуатации – от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- низкая в сравнении с ABS и PLA гигроскопичность и не подверженность к разложению;

– хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая проведение механической постобработки;

– хорошие диэлектрические свойства – способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.

2. Является аморфным материалом, представляющим собой полимер стирола с разными видами синтетического каучука или смесь стирольных сополимеров. Преимущества:

- стойкий к воздействиям кислот и щелочей;
- обладает небольшим коэффициентом термоусадки;
- температурный диапазон эксплуатации – от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- низкая в сравнении с ABS и PLA гигроскопичность и не подверженность к разложению;

– хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая проведение механической постобработки;

– хорошие диэлектрические свойства – способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.

3. Является аморфным материалом, представляющим собой полимер стирола с разными видами синтетического каучука или смесь стирольных сополимеров. Преимущества:

- стойкий к воздействиям кислот и щелочей;
- обладает небольшим коэффициентом термоусадки;
- температурный диапазон эксплуатации – от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- низкая в сравнении с ABS и PLA гигроскопичность и не подверженность к разложению;

- хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая проведение механической постобработки;

- хорошие диэлектрические свойства – способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.

4. Является аморфным материалом, представляющим собой полимер стирола с разными видами синтетического каучука или смесь стирольных сополимеров. Преимущества:

- стойкий к воздействиям кислот и щелочей;

- обладает небольшим коэффициентом термоусадки;

- температурный диапазон эксплуатации – от -40 °С до +70 °С;

- низкая в сравнении с ABS и PLA гигроскопичность и не подверженность к разложению;

- хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая проведение механической постобработки;

- хорошие диэлектрические свойства – способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.

При нагреве в процессе печати выделяет вредные вещества.

5. Является аморфным материалом, представляющим собой полимер стирола с разными видами синтетического каучука или смесь стирольных сополимеров. Преимущества:

- стойкий к воздействиям кислот и щелочей;

- обладает небольшим коэффициентом термоусадки;

- температурный диапазон эксплуатации – от -40 °С до +70 °С;

- низкая в сравнении с ABS и PLA гигроскопичность и не подверженность к разложению;

- хорошая ударная прочность и пластичность готовых изделий, облегчающая проведение механической постобработки;

- хорошие диэлектрические свойства – способен выдерживать большие напряжения, вплоть до 1 кВ.

## **11. Примеры изделий, изготовленных по аддитивной технологии.**

1. По аддитивной технологии изготавливают платы и корпуса электронных устройств.

2. По аддитивной технологии изготавливают микрофоны, телефоны, платы и корпуса электронных устройств.

3. По аддитивной технологии изготавливают антенны, платы и корпуса электронных устройств.

4. По аддитивной технологии изготавливают дисплеи, платы и корпуса электронных устройств
5. По аддитивной технологии изготавливают экраны, платы и корпуса электронных устройств

**12. Жизненный цикл инновационного производства включает этапы:**

1. Исследование, проектирование, наращивание производства, зрелость изделия, спад производства.
2. Маркетинг, исследование, проектирование, наращивание производства, зрелость изделия, спад производства.
3. Исследование, проектирование, освоение производства, зрелость изделия, спад производства.
4. Исследование, проектирование, освоение производства, зрелость изделия, спад производства, утилизацию.
5. Маркетинг, исследование, проектирование, наращивание производства, зрелость изделия, спад производства, утилизацию.

**13. Материалы, применяемые для ламинирования.**

1. Бумага, металлическая фольга, пластиковая пленка.
2. Пластики, бумага, металлическая фольга, пластиковая пленка.
3. Бумага, металлическая фольга, пластиковая пленка, фотополимеры.
4. Бумага, металлическая фольга, пластиковая пленка, пластики, фотополимеры.
5. Бумага, металлическая фольга, пластиковая пленка, гипс, фотополимеры.

**14. Материалы для струйного метода.**

1. Чернила, пасты, гипс. пластики. металлические порошки.
2. Чернила, пасты, гипс. пластики. металлические и неметаллические порошки
3. Чернила, пасты, гели. пластики. металлические порошки
4. Чернила, пасты, гипс. пластики. металлические порошки
5. Гипс. пластики. металлические порошки

**15. Новые перспективные функциональные возможности и области применения MIP изделий**

1. Трехмерное расположение позволяет устанавливать компоненты под определенным углом, вертикальный монтаж и точное позиционирование чипов, а также образование полостей.

2. **Трехмерное расположение** позволяет устанавливать компоненты под определенным углом, вертикальный монтаж и точное позиционирование чипов, а также образование полостей.
3. **Множественность вариантов** расположения MIP-оснований позволяет интегрировать на контактную поверхность переключатели, датчики и пассивные электрические компоненты функции (в этом числе емкость, индуктивность, сопротивление), а также антенны для передачи или приема электромагнитных волн.
4. **Частичная металлизация** с полным охватом поверхности образует экран, защищающий от электромагнитного облучения и излучения, и теплоотводы для рассеивания избыточного тепла. Геометрическую форму основания можно модифицировать для установки узлов крепления, ребер жесткости и теплоотвода прямо на корпус.
5. **Трехмерное расположение** позволяет устанавливать компоненты под определенным углом, вести вертикальный монтаж и точное позиционирование чипов. *Множественность вариантов* расположения MIP-оснований позволяет интегрировать на контактную поверхность переключатели, датчики, пассивные электронные компоненты, антенны. Частичная металлизация с полным охватом поверхности образует экран, защищающий от электромагнитного облучения и излучения, и теплоотводы для рассеивания избыточного тепла.

## 16. Области применения MIP устройств

1. Две отрасли демонстрируют огромный потенциал в применении высокотехнологичных MIP-устройств - автомобильная и медицинская электроника.
2. Информационные технологии и телекоммуникации, массовое производство сенсоров и антенн.
3. Отрасли, которые демонстрируют огромный потенциал в применении высокотехнологичных MIP-устройств: автомобильная и медицинская электроника, информационных технологии и телекоммуникации.
4. Промышленная и медицинская автоматизация и аэрокосмические технологии.
5. Автомобильная и медицинская электроника, информационные технологии и телекоммуникации, промышленные средства автоматизации, аэрокосмические технологии.

## 17. Основные критерии материалов для литых MIP оснований

1. Механические свойства, коэффициент термического расширения, степень влагопоглощения, обрабатываемость на различных этапах, нетоксичность.
2. Формирование отверстий и углублений под проводники, способность к химической металлизации проводников.
3. Формирование отверстий и углублений под проводники, способность к химической металлизации проводников, термообработка при 125С в течение 1 часа для улучшения сцепления покрытия.
4. Формирование отверстий и углублений под проводники, способность к химической и гальванической металлизации проводников.
5. Формирование отверстий и углублений под проводники, способность к химической металлизации проводников, термообработка для улучшения сцепления покрытия.

## **18.Классификация композитов по структуре**

1. Простые и сложные
2. Армированные и неармированные.
3. Армированные, неармированные, пластики.
4. Армированные частицами; армированные волокном; слоистые (ламинаты); инфильтрированные; конструкционные.
5. Армированные частицами; волокнистые, слоистые (ламинаты); инфильтрированные; конструкционные.

## **19. Преимущества пластмасс для МПД оснований.**

1. Обладают большей производственной гибкостью по всей линии производства от макро- до микро- МПД-изделий, низкие температуры литья.
2. Рассеивают путем эластичной или пластичной деформации (ввиду их высокой вязкости) местные пиковые напряжения, возникающие вследствие механической нагрузки.
3. Большая производственная гибкость в производстве от макро- до микро- МПД-изделий, минимальные внутренние напряжения.
4. Большая производственная гибкость в производстве от макро- до микро- МПД-изделий, минимальные внутренние напряжения. Рассеивают путем эластичной или пластичной деформации (ввиду их высокой вязкости) местные пиковые напряжения
5. Большая производственная гибкость в производстве от макро- до микро- МПД-изделий, минимальные внутренние напряжения, которые

рассеивают за счет эластичной или пластичной деформации. Низкая стоимость изделий.

## **20. Свойства керамических материалов.**

- 1.** Лучше сохраняют форму (высокая удельная жесткость) и меньше подвержены тепловому расширению.
- 2.** Высокая механическая прочность, лучше сохраняют форму (высокая удельная жесткость), меньше подвержены тепловому расширению.
- 3.** Высокая механическая прочность, лучше сохраняют форму (высокая удельная жесткость), меньше подвержены тепловому расширению.
- 4.** Большие температуры спекания основания.
- 5.** Высокая механическая прочность, лучше сохраняют форму, меньше подвержены тепловому расширению. Необходимо поддерживать однородную гомогенную микроструктуру по всему объему при спекании.