

## Разработка технологии изготовления изделия из композиционного материала на полимерной основе

### *1. Актуальность*

Композиционные материалы в современной жизни приобретают все более важное значение, поэтому знание их классификации, свойств и областей применения становится особенно актуальным. На данный момент такой тип материалов является очень перспективным в качестве конструкционных и функциональных материалов, что делает их предметом для серьезных исследований. Например, корпуса военных и даже некоторых гражданских самолётов делаются из углепластиков, которые представляют собой композиционный материал из углеродных волокон в качестве наполнителя и полимерной матрицы.

Свойства композиционных материалов и изделий из них зависят от природы компонентов, их количественного соотношения, прочности связи между ними, а также от способа изготовления. Комбинируя объемное содержание компонентов, можно получить композиционные материалы с требуемыми прочностными характеристиками, с необходимыми специальными свойствами (жаропрочность, износостойкость, магнитная проницаемость и т.п.).

Данный кейс направлен на разработку и реализацию технологии создания изделия из композиционного материала на полимерной основе из коммерчески доступных материалов. В рамках кейса учащиеся ознакомятся с классификацией композиционных материалов, с разнообразием материалов матриц и наполнителей композиционных материалов, научатся изготавливать оснастку для получения изделия из композиционного материала, а также научатся подбирать необходимые материалы и способы изготовления композиционного материала.

### *2. Условия задачи*

Целью кейса является разработка технологии изготовления изделия из композиционного материала на полимерной основе: от моделирования до постобработки изделия из композиционного материала и его испытаний. Учащимся предлагается самим определить возможную область применения и форму изделия. Исходя из сделанного выбора будут определены наиболее подходящие материалы матрицы (эпоксидные, полиэфирные и т.д. смолы) и армирующего элемента (углеродное/базальтовое/стеклянное

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Технологический профиль**  
**Командный кейс**

---

волокно, мелкодисперсный наполнитель и т.п.). В ходе кейса учащиеся освоят азы моделирования в САД-системах, проанализируют свойства различных материалов матрицы и армирующего элемента. Учащиеся самостоятельно изготовят мастер-модель (например, методом 3D-печати), оснастку и изделие из композиционного материала. Помимо этого, учащиеся проведут контрольные испытания полученных изделий (например, испытания на изгиб, испытания на растяжение и т.п.).

### ***3. Техническое задание***

1. Определить требования, предъявляемые к выбранному изделию (влагостойкость, повышенная прочность и т.п.), подобрать наиболее подходящие материалы, а также выбрать наиболее подходящий способ изготовления композиционного материала, реализуемого в существующих условиях.

2. Изготовить/получить мастер модель желаемого изделия, изготовить оснастку на основе имеющейся мастер модели наиболее подходящим способом.

3. Подготовить сопутствующие материалы и подготовить материалы композиционного материала к выкладке в оснастке.

4. Получить изделие из композиционного материала.

5. Провести тестовые испытания полученного изделия.

#### **Оборудование и реактивы**

1. Мастер модель желаемого изделия.

2. Материалы оснастки (например, стекломат/эпоксидные смолы и т.п.).

3. Сопутствующие материалы для создания композиционного материала (вакуумные жгуты, вакуумная плёнка, разделительная смазка и т.д.).

4. Компоненты композиционного материала: материалы матрицы и армирующего элемента (например, эпоксидные смолы, углеродное/стеклянное волокно и т.п.).

5. Вакуумная установка (при наличии).

6. Набор расходных материалов: пластиковые стаканчики, ложки, салфетки и т.д.

7. Кухонные весы.

#### **Требования**

1. Наличие средств индивидуальной защиты (перчатки, защитные очки, респираторы и полумаски со сменными фильтрами).

2. Наличие в отчёте обоснования выбора изделия, материала для него, технологии изготовления оснастки и композиционного материала.

3. Демонстрация готового изделия.

### **Ограничения**

1. Работа в проветриваемом помещении.
2. Предложенная технология должна быть пригодной к реализации в существующих условиях.

### **4. Шаблон пояснительной записки**

*Пояснительная записка представляет собой пошаговое описание технологии создания мастер-модели, подложки и изделия из композиционного материала. Также пояснительная записка должна содержать обоснование выбора материалов для подложки и композиционного материала. Дополнительно прилагаются фотографии подложки и изделия, а также результаты испытания изделия из композиционного материала.*

Пояснительная записка пишется на русском языке в редакторе Microsoft Word в формате А4. Шрифт Times New Roman, размер – 12, межстрочный интервал – 1,5, красная строка – 1 см, выравнивание текста – по ширине. Объем пояснительной записки не должен превышать 2 страницы. Параметры страниц – поля сверху, снизу, справа и слева по 2 см, ориентация страниц – книжная. Переносы слов не допускаются.

Графики, фотографии и рисунки включаются в пояснительную записку только в виде рисунков. Формульные выражения выполняются только в редакторе формул Microsoft Word или вставляются в виде изображения. Подписи рисунков осуществляются с выравниванием по центру и отступом от основного текста на одну строку. Ссылки на литературные источники вставляются в тексте в виде порядкового номера в квадратных скобках (например: [1], [1-3]) и указываются в списке литературы в свободном виде.

Наименование текстового файла должно содержать название школы, фамилии и инициалы авторов, например: Школа 228\_Иванов ИИ, Петров ПП.docx.

Заголовок печатается по центру заглавными буквами жирным шрифтом: 1-я строка жирными заглавными буквами – название проекта, 2-я строка жирным шрифтом – Фамилия И.О. авторов, 3-я строка – курсивом класс, школа, адрес электронной почты автора. Выравнивание по центру.

### **НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА**

**Иванов И.И., Петров П.П.**

*класс, школа, адрес электронной почты автора*