



**ФГБОУ ВО «Саратовский
государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»**

Выбор режимов УФ-модификации магнетитонаполненных ПКМ

Выполнил: студент группы б2ЭЛЭТ41

Снежок А.В.

Руководитель: д.т.н., профессор Кадыкова Ю.А.

- **Цель работы:**

Изучение физико-химических и механических характеристик модифицированных наполненных полимеркомпозитных материалов с использованием в качестве модификатора - Fyrolflex (FF) и наполнителя – магнезита.

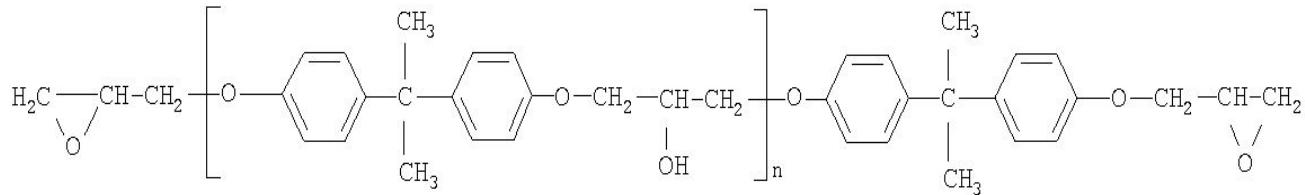
- **Задачи работы:**

- Исследование химического, фракционного состава и структуры магнезита.
- Определение оптимального содержания наполнителя в составе модифицированной эпоксидной композиции.
- Комплексное изучение свойств эпоксидных композитов, модифицированных магнезитом.
- Исследование влияния УФ – модификации на эксплуатационные свойства наполненных эпоксидных композитов.

Объекты исследования

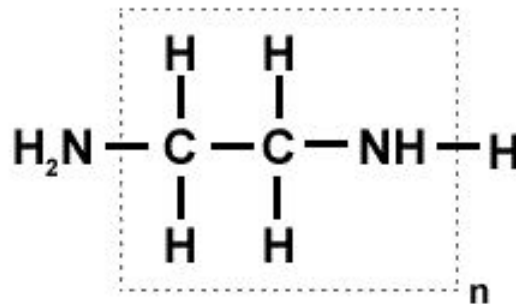
- Связующее:

Эпоксидная диановая смола марки ЭД-20
(ГОСТ 10587-93)



- Отвердитель:

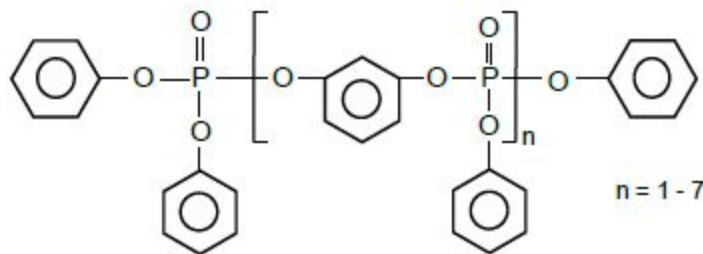
Полиэтиленполиамин (ПЭПА) (ТУ 6-02-594-85)



Объекты исследования

- Модифицирующая добавка:

Fyrolflex (ФФ)

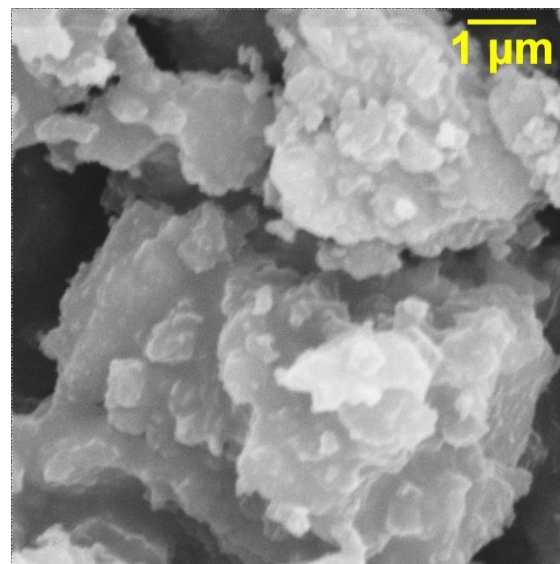
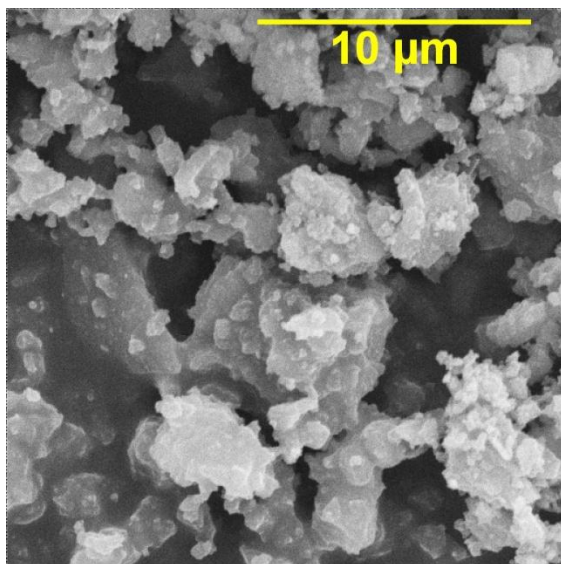
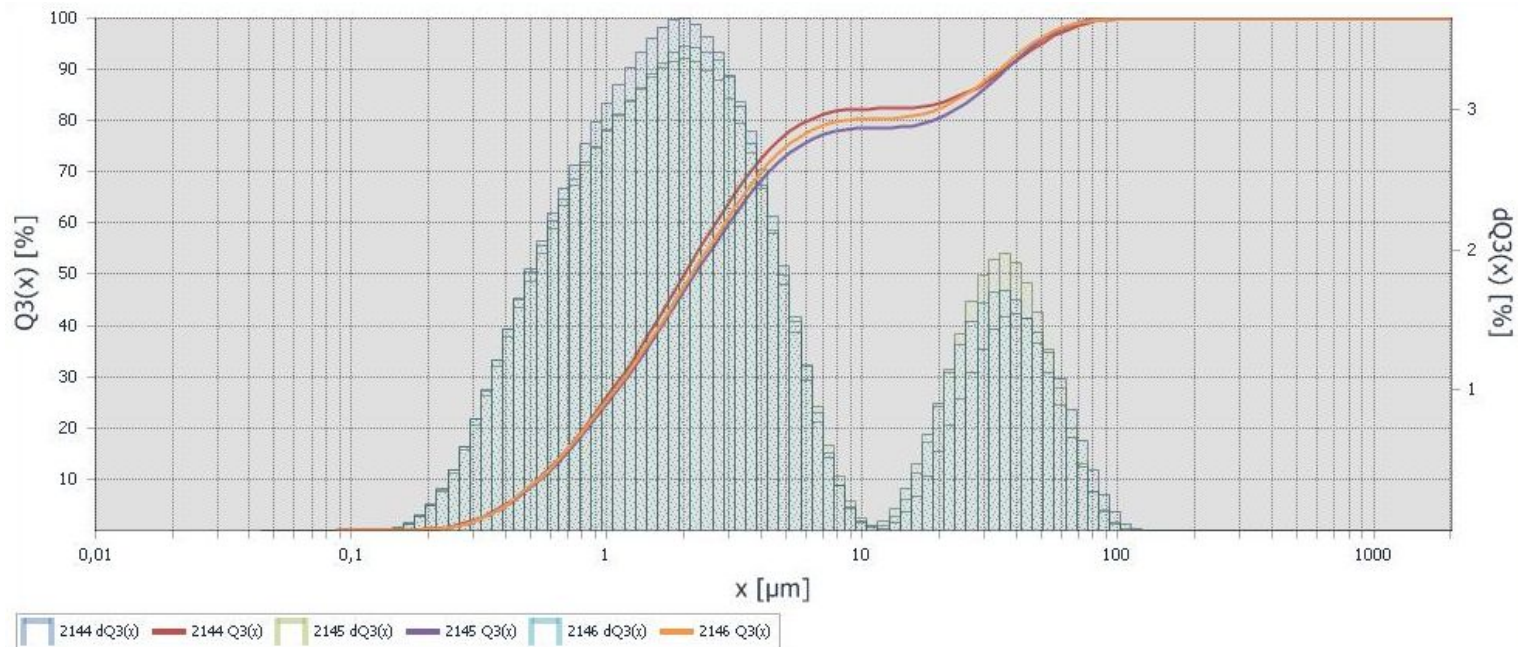


- **Измельченный магнезит** с размером частиц \leq 35-45 мкм; Приорское месторождение (Новороссийский район Актюбинской области, Казахстан)

Химический состав магнезит

| Компонент | Концентрация, % |
|------------------|------------------------|
| Mg | 66,45 |
| Si | 9,47 |
| P | 0,38 |
| S | 0,49 |
| Ca | 15,12 |
| Fe | 2,09 |
| Ni | 2,16 |
| Cu | 3,84 |

Фракционный состав и СЭМ частиц магнезита



Свойства эпоксидных композитов

| Состав композиции, масс.ч., отвержденной 15 масс.ч. ПЭПА | $G_{из}$, МПа | $E_{из}$, МПа | G_p , МПа | E_p , МПа | $a_{уд}$, кДж/м ² |
|--|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------------------------|
| 100ЭД-20+40ФФ | 80 | 2210 | 30 | 1896 | 6 |
| 100ЭД-20+40ФФ+0,1Магнезит | 147 | 3573 | 68 | 2637 | 15 |
| 100ЭД-20+40ФФ+100Магнезит | 99 | 9469 | 37 | 4498 | 7 |

Примечание: $G_{из}$ – разрушающее изгибающее напряжение; $E_{из}$ – модуль упругости при изгибе; G_p – разрушающее напряжение при растяжении; E_p – модуль упругости при растяжении; $a_{уд}$ – ударная вязкость; коэффициент вариации по свойствам 3-5 %.

Влияние УФ-излучения на свойства магнезитонаполненных эпоксидных компаундов

| Состав композиции, масс.ч., отвержденной 15 масс.ч. ПЭПА | $G_{из}$, МПа | $E_{из}$, МПа | G_p , МПа | E_p , МПа | $a_{уд}$, кДж/м ² |
|---|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------------------------|
| Без УФ | | | | | |
| 100ЭД-20+40ФФ+0,1Магнезит | 147 | 3573 | 68 | 2637 | 15 |
| УФ модификация (60 мин, 160 Вт) | | | | | |
| 100ЭД-20+40ФФ+0,1Магнезит | 120 | 5899 | 62 | 3585 | 13 |
| УФ модификация (120 мин, 160 Вт) | | | | | |
| 100ЭД-20+40ФФ+0,1Магнезит | 132 | 4218 | 72 | 2406 | 11 |

Примечание: $G_{из}$ – изгибающее напряжение; $E_{из}$ – модуль упругости при изгибе; G_p – прочность при растяжении; E_p – модуль упругости при растяжении; $a_{уд}$ – ударная вязкость; коэффициент вариации по свойствам 3-5 %.

Выводы

1. Изучен химический и фракционный состав магнезита и установлено, что его фракционный состав представлен частицами от 0,1 до 100 мкм, со средними размерами частиц 2-3 и 35-45 мкм, а также преимущественно оксидов магния и кальция, такой состав свидетельствует об экологической безопасности данного продукта и, соответственно, возможности использования ее в качестве наполнителя эпоксидного композита.
2. Выбрано рациональное содержание магнезита как модифицирующей добавки (0,05-0,5%) и наполнителя (50-150 масс. ч.) эпоксидной композиции, обеспечивающее повышение изученного комплекса физико-механических свойств.
3. Проведенные исследования показали, что наиболее рациональным является введение магнезита в качестве модифицирующей добавки в количестве 0,1 масс.ч., так как при этом достигаются более высокие показатели исследуемых физико-механических свойств: на 84 % возрастает изгибающее напряжение и на 62 % модуль упругости при изгибе, в 2,2 раза возрастает прочность и на 39 % модуль упругости при растяжении, в 2,5 раза возрастает ударная вязкость.
4. Установлено, что ультрафиолетовое воздействие на композит не изменяет или ухудшает весь комплекс свойств магнезитонаполненного эпоксидного компаунда. Таким образом, применение ультрафиолетового излучения является не перспективным для повышения свойств данного композита.

Спасибо за внимание!