

*Эпоксидті полимер материалдарының  
қасиеттерін зерттеу*

*10 сынып оқушылары:*

*Досым Камила*

*Кәдірова Аңсаған*

## **Жұмыстың мақсаты:**

**Жоғары ретінде толтырғыштар бар хромит кентін пайдалана отырып, механикалық қасиеттерін қамтамасыз ететін эпоксидті полимерлердің модификациясы**

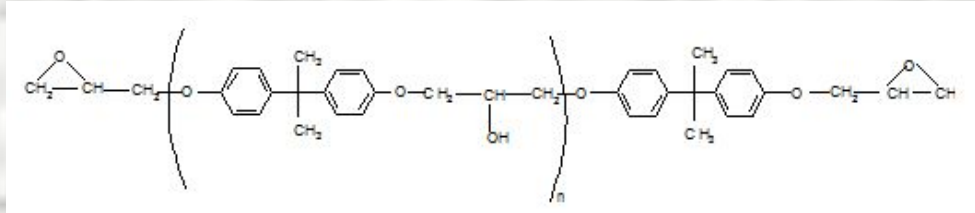
## **Зерттеу міндеттері:**

- Хромит кентінің химиялық құрамын зерттеу;
- Хромит кентінің әсерінен эпоксид композитінің құрылымдық процессін зерттеу;

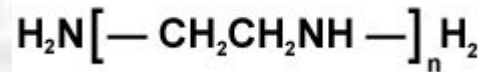
М.Құсайынов атындағы Ақтөбе облыстық дарынды балаларға арналған мамандырылған мектеп интернаты

## Зерттеу объектілері

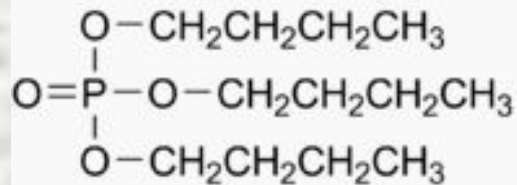
-эпоксидті смола ЭД-20 (ГОСТ 10587-93)



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



-трибутилфосфат (ТБФ) (ТУ 2435-305-05763458-2001)



-ұсақталған хромит кенті бөлшектерінің өлшемі  $\leq 140\mu\text{м}$



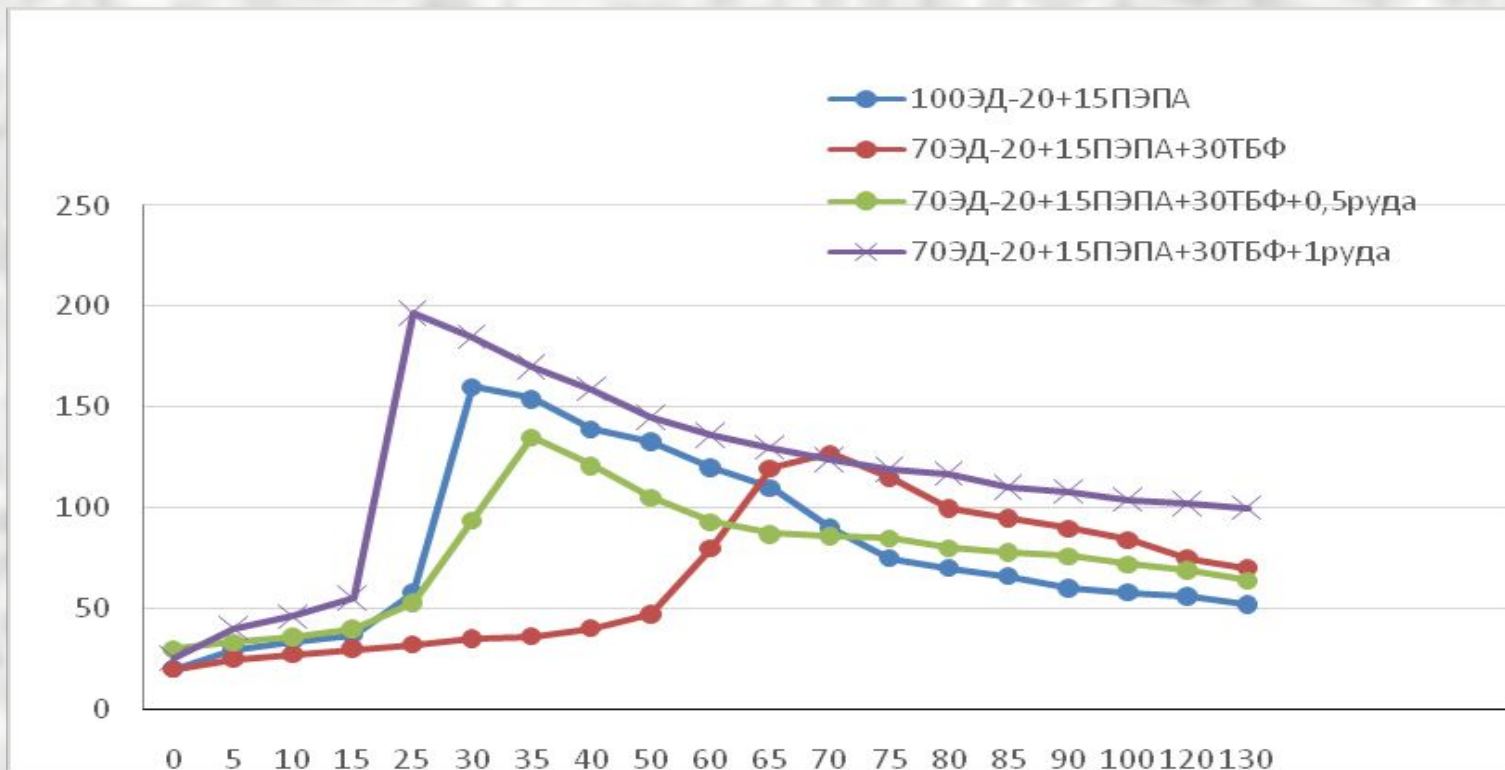
М.Құсайынов атындағы Ақтөбе облыстық дарынды балаларға арналған мамандырылған мектеп интернаты

---

**Хромит кентінің химиялық құрамы**

| <b>Компонент</b>               | <b>Концентрация, %</b> |
|--------------------------------|------------------------|
| CrO                            | 43,2312                |
| CaCO <sub>3</sub>              | 21,4161                |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,7266                |
| SiO <sub>2</sub>               | 13,0604                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3,0256                 |
| Ni                             | 0,8244                 |
| Cu                             | 0,3372                 |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,1462                 |
| Zn                             | 0,1171                 |
| S                              | 0,0846                 |
| P                              | 0,0306                 |

# Қату процессіндегі температураның уақытқа тәуелділік графигі



## Эпоксидті композиттің қату кезіндегі көрсеткіштер

| <b>Композит құрамы</b>                  | <b>Гель тәріздес түріндегі уақыты, мин</b> | <b>Қату уақыты, мин</b> | <b>Максималды қату температурасы, °С</b> |
|---|--|-------------------------|--|
| <b>100ЭД-20+15ПЭПА</b>                  | <b>24</b>                                  | <b>32</b>               | <b>160</b>                               |
| <b>70ЭД-20+30ТБФ+15ПЭПА</b>             | <b>50</b>                                  | <b>70</b>               | <b>130</b>                               |
| <b>70ЭД-20+15ПЭПА+30ТБФ+0,5хр. кені</b> | <b>25</b>                                  | <b>35</b>               | <b>135</b>                               |
| <b>70ЭД-20+15ПЭПА+30ТБФ+1хр. кені</b>   | <b>15</b>                                  | <b>25</b>               | <b>197</b>                               |

**Sample Name:** хромитовая руда 1, 23,12,16 2

**SOP Name:** mansettings.nano

**File Name:** Хромитовая руда 1, 23,12,16.dts

**Record Number:** 2

**Material RI:** 1,76

**Material Absorbtion:** 1,64

**Dispersant Name:** Хромитовая руда

**Dispersant RI:** 1,000

**Viscosity (cP):** 1,0000

**Measurement Date and Time:** 21 января 2010 г. 22:17:19

**Temperature (°C):** 24,9

**Count Rate (kcps):** 173,5

**Cell Description:** Glass cuvette with square aperture

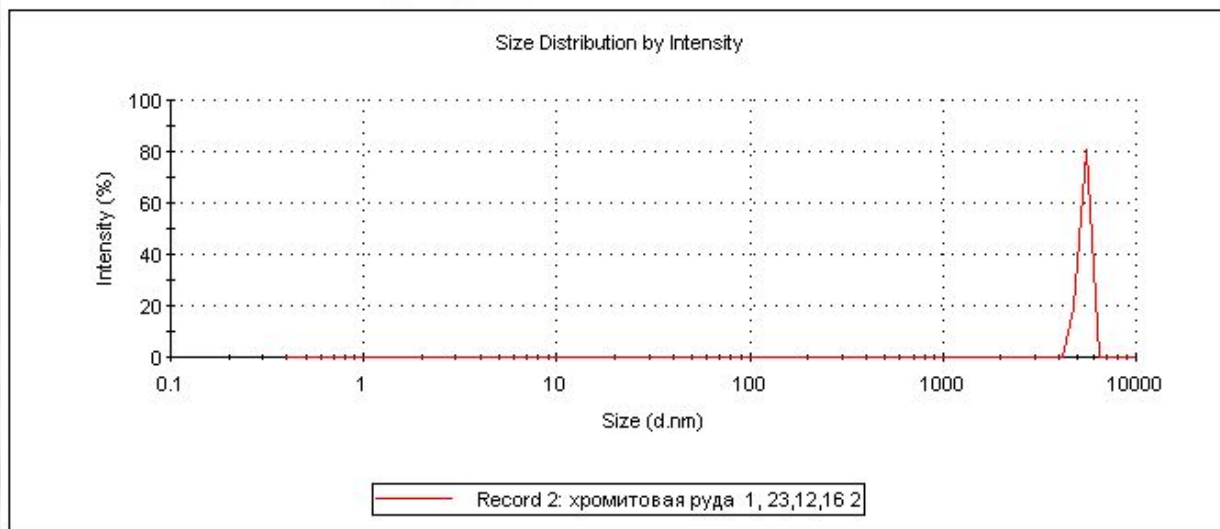
**Duration Used (s):** 60

**Measurement Position (mm):** 0,45

**Attenuator:** 3

|                                  | <b>Size (d.nm):</b>  | <b>% Intensity</b> | <b>Width (d.nm):</b> |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Z-Average (d.nm):</b> 2,868e4 | <b>Peak 1:</b> 5413  | 100,0              | 299,7                |
| <b>Pdl:</b> 0,212                | <b>Peak 2:</b> 0,000 | 0,0                | 0,000                |
| <b>Intercept:</b> 0,0837         | <b>Peak 3:</b> 0,000 | 0,0                | 0,000                |

**Result quality :** Refer to quality report



**70ЭД-20+15ПЭПА+30ТБФ кезіндегі эпоксидті композит құрамына  
толтырғыштың физика-механикалық қасиеттерінің әсері**

| <b>Толтырғыш</b>      | <b><math>a_{уд},</math><br/>кДж/м<sup>2</sup></b> | <b><math>G_p,</math><br/>МПа</b> | <b><math>E_p,</math><br/>МПа</b> | <b><math>G_{из},</math><br/>МПа</b> | <b><math>E_{из},</math><br/>МПа</b> |
|-----------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>-</b>              | <b>34</b>   | <b>17</b>                        | <b>984</b>                       | <b>35</b>                           | <b>1383</b>                         |
| <b>0,5 хром кенті</b> | <b>60</b>   | <b>21</b>                        | <b>1324</b>                      | <b>57</b>                           | <b>1790</b>                         |
| <b>1 хром кенті</b>   | <b>65</b>   | <b>24</b>                        | <b>1471</b>                      | <b>51</b>                           | <b>2243</b>                         |

Қосымша:  $a_{тұт}$  – соққырлық тұтқырлығы;  $G_p$  – созу кезіндегі қирағыш кернеу;  $E_p$  – созу кезіндегі серпімділік модулі;  $G_{и}$  – иілгіш кернеу;  $E_{и}$  – иілгендегі серпімділік модулі; вариация коэффициенті 4-6 %.



## Қорытынды

1. Хромит кенінің химиялық қасиеттері зерттіліп, оның экологиялық қауіпсіздігін көрсетіп, эпоксидті композитті толтырушы ретінде және оны пайдалануға мүмкіндік береді.
2. Хромит кенінің эпоксидті полимердің құрылымдық пайда болу процесстеріне әсер ететіндігі гель процессіндегі пайда болуы (50 ден 15 мин.) және қатайтылған кезінде (70 тен 25 мин.), яғни қатайтылған процесс кезінде максимал температураның  $197^{\circ}\text{C}$  ұлғаюына байланысты.

М.Құсайынов атындағы Ақтөбе облыстық дарынды  
балаларға арналған мамандырылған мектеп интернаты

---

**Назарларыңызға рахмет!!!**