



## ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

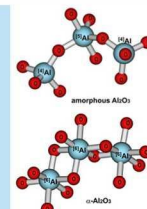
### Эпоксидный полимер

Состав	<ul style="list-style-type: none"> <li>эпоксидный олигомер марки ЭД-20</li> <li>изо- метилтетрагидрофталевый ангидрид марки изо-МТГФА</li> <li>ускоритель 2,4,6,-трис(диметиламинометил)фенол марки УП-606/2</li> </ul>
Характеристики полимера	<ul style="list-style-type: none"> <li>прочность на разрыв – 44 МПа</li> <li>прочность на изгиб – 110 МПа</li> <li>модуль упругости – 2,3 ГПа</li> <li>относительное удлинение – 2%</li> <li>температура стеклования – 120 °С</li> <li>прочность полимера после термической выдержки уменьшается на 30%</li> </ul>



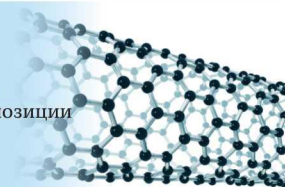
### Эпоксидный полимер, модифицированный ультрадисперсным оксидом алюминия Патент РФ № 2160291

Модификатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>аморфный <math>\gamma</math>-<math>Al_2O_3</math></li> </ul>
Характеристики модификатора	<ul style="list-style-type: none"> <li>удельной поверхностью 50-70 м<sup>2</sup>/г</li> <li>диаметр частиц 20-30 нм</li> </ul>
Эффект введения модификатора	при введении $\gamma$ - $Al_2O_3$ в эпоксиполимерную матрицу происходит заполнение межструктурного пространства полимера, в результате чего повышаются механические свойства композиционного материала и его термическая стабильность
Результат модификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>прочность на разрыв – 95 МПа (улучшение на 115%)</li> </ul>



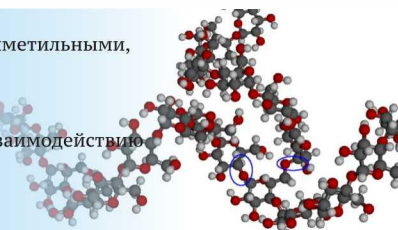
### Эпоксидный полимер, модифицированный углеродными наноматериалами Патент РФ № 2536141

Модификаторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>углеродные нанотрубки</li> <li>углеродные нановолокна</li> <li>смесь углеродных наноматериалов</li> </ul>
Эффект введения модификатора	введение углеродных наночастиц обеспечивает сильное межфазное взаимодействие с молекулами эпоксидного полимера, что приводит к повышению механической прочности и химстойкости композиции
Результат модификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>прочность на изгиб – 155 МПа (улучшение на 40%)</li> <li>температура стеклования – 150 °С (улучшение на 30 °С)</li> <li>щелочестойкость композиции – 0,2 %</li> </ul>



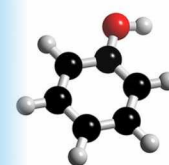
### Эпоксидный полимер, модифицированный производными полисахаридов Патент РФ № 2561085

Модификаторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>микрористаллическая целлюлоза</li> <li>микрористаллическая целлюлоза с привитыми функциональными группами (карбоксиметильными, этильными, гидроксипропиловыми, аминными, тиольными и тозилатными)</li> <li>полиацетальгликосяла и эритрозы</li> <li>полиацетальгликосяла и эритрозы с привитыми аминогруппами различной природы</li> </ul>
Эффект введения модификатора	введение активных полисахаридов в эпоксидное связующее приводит к химическому взаимодействию с эпоксидным олигомером, что позволяет увеличить эластичность полимеров
Результат модификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>прочность на разрыв – 55 МПа (улучшение на 25%)</li> <li>температура стеклования – 135 °С (улучшение на 15 °С)</li> </ul>



### Новые катализаторы со стабилизирующим действием для эпоксидных композиций Патент РФ № 2559492, 2561088

Катализаторы реакции полимеризации	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-диметиламинометил-6-метил-2-изоборнилфенол</li> <li>4-диметиламинометил-2,6-диизоборнилфенол</li> <li>6-дибутиламинометил-4-метил-2-изоборнилфенол</li> <li>6-диметиламинометил-4-метил-2-изоборнилфенол</li> </ul>
Эффект введения нового катализатора	введение терпеновых радикалов в аминофенолы приводит к повышению полярности третичного амина и экранированию фенольных гидроксильных групп, что позволяет получать полимеры с высокой термической стабильностью
Результат модификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>прочность полимеров после термической выдержки уменьшается на 10% (улучшение в 3 раза)</li> </ul>



### ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭПОКСИПОЛИМЕРНЫХ МАТРИЦ



#### Возможные объекты для внедрения

- разработаны технологические схемы получения эпоксиполимерных матриц, модифицированных за счет предварительной ультразвуковой обработки и введения высокодисперсных частиц углерода, оксидов, слоистых силикатов
- достигнуто улучшение механических и теплофизических свойств, повышение химической устойчивости композиционных материалов с различной степенью наполнения неорганическими компонентами
- конструкции мостовых сооружений
- мобильные дорожные и аэродромные покрытия
- арматура и арматурные сетки
- ограждающие конструкции жилых и общественных зданий
- профили для изготовления строительных конструкций

#### Совместное производство

совместно с ООО «Композит-С» (г. Сыктывкар) внедрена технология производства армирующих элементов высоконагруженных конструкций и других изделий из композиционных материалов со щелочестойкой матрицей

#### Характеристики продукции

- модификация матрицы позволила повысить щелочестойкость стеклопластиковой арматуры
- и гибких связей более чем в 7 раз
- прочность на изгиб увеличилась в 3-4 раза (до 4600 МПа)



Реализация создаваемой технологии может осуществляться по разным направлениям:  
**расширение собственного производства, продажа лицензии и пр.**