

**НАЗВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Многослойные композиционные материалы нового поколения на основе кремнийорганических полимеров и сополимеров для широкой сферы применения

**Авторы**

Денисов В.Я., Лузгарев С.В., Пивень П.А., Лузгарев А.С., Шевелева Ю.А.

**Аннотация предложения (Дайте краткое описание выгод для потребителя, включая ключевые технические или конкурентные преимущества)**

Многослойные композиционные материалы нового поколения на основе кремнийорганических полимеров и сополимеров фотохимического метода получения для использования в аэрокосмической, электротехнической, радиоэлектронной, химической, пищевой промышленности, электроэнергетике, машиностроении, медицине, отличающиеся высокими физико-механическими и физико-химическими свойствами, низкой себестоимостью производства как их самих, так и изделий на их основе.

**Описание предложения**

Среди конструкционных материалов, предназначенных для работы в экстремальных условиях особое место занимают элементоорганические полимеры, особенно силиконовые каучуки. Они отличаются высокой термостойкостью, химической, электрической, радиационной стойкостью, биологической совместимостью и инертностью.

Поэтому они широко применяются в ряде важных отраслей промышленности, таких как аэрокосмическая промышленность, электротехническая и радиоэлектронная промышленности, электроэнергетика, химическая промышленность, машиностроение, медицина.

Однако высокая стоимость и сложность обработки и получения изделий из них, а также невысокие прочностные характеристики, сильно ограничивают их применение.

Возможностей модификации свойств силиконов с использованием обычных методов прививки и сополимеризации очень мало, вследствие низкой их совместимости с другими моно-мерными и полимерными материалами, а также необходимости применения жестких условий обработки, при которых большинство возможных упрочняющих полимеров разрушается до того, как происходит образование композитного материала.

На основе проведенных исследований нами разработан не имеющий аналогов в мире фотохимический способ получения композиционных силикон - полимерных материалов, заключающийся в твердофазном синтезе многослойных структур из высокопрочных и дешевых несущих полимеров и полидиметилсилоксановых каучуков при облучении ультрафиолетовым светом в присутствии разработанных нами фотоинициаторов.

Схема технологического процесса получения композитных материалов и изделий из них состоит из стадий нанесения, сушки, облучения и формовки в готовое изделие. Возможно также получение композиционных материалов на основе готовых изделий или полуфабрикатов. В результате воздействия света происходит значительное упрочнение обоих полимеров с образованием промежуточного привитого композитного слоя, придающего полимеру уникальные свойства.

На его основе разработаны и созданы композитные полимер-силиконовые материалы с различными карбо- и гетероцепных несущими полимерами (полиолефинами (полиэтиленом, полипропиленом), полиамидами, полиэфирами, галогенсодержащими полимерами и др.), объединяющие положительные свойства обычных полимеров (легкость обработки, прочность, дешевизну, возможность дальнейшей механической обработки путем сварки, прессования и других) и силиконового каучука (термо-, радиационную, электрическую стойкость, биологическую инертность).

Полученные композиционные материалы могут найти широкое применение в качестве замены дорогостоящих силиконовых полимеров и изделий из них.

**Инновационные аспекты предложения:**

Преимуществами данного способа являются:

1. Мягкие условия получения композиционного материала:
  - низкая температура;
  - небольшая длительность процесса;
  - очень низкая концентрация фотоинициаторов;
2. Возможность создания многослойных силиконовых композитов на основе различных несущих полимеров;
3. Простота технологического оформления процесса, т.к. процесс идет в присутствии кислорода воздуха;
4. Высокие физико-механические характеристики полученных композиционных материалов;
5. Возможность создания композиционных материалов на основе полуфабрикатов и готовых изделий.

**Главные преимущества предложения:**

Использование данной разработки в указанных ранее отраслях промышленности позволит:

1. Улучшить в 1,5-3 раза прочностные характеристики изделий на основе силиконовых полимеров;
2. В 2-2,5 раза удешевить производство изделий из них;
3. На 10-30% уменьшить материалоемкость конечных изделий при применении данных материалов и, по крайней мере, вдвое увеличить их срок службы;
4. Значительно расширить область применения и номенклатуру выпускаемых изделий;
5. Сократить долю импорта на отечественном рынке силиконовых изделий.

**Технологические ключевые слова:** силиконовые полимеры, многослойные композиционные материалы, фотохимический способ получения, инициаторы

**Текущая стадия развития**

Стадия разработки (НИР)

**Дополнительная информация**

Требуется проведение дополнительных НИОКР

**Права интеллектуальной собственности**

1. Получены 3 патента Российской Федерации;
2. Имеется ряд секретных know-how

**РЫНОЧНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ****Краткие коды рыночных применений:**

*Отметьте пункты, описывающие те сферы, в которых может быть использована технология*

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> <b>Промышленность</b>                                |  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Промышленное производство                 | <input checked="" type="checkbox"/> Аэрокосмическая технология           | <input type="checkbox"/> Строительство                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Автоматизация/Робототехника               | <input type="checkbox"/> Тяжелая металлургия, плавка                     | <input type="checkbox"/> Транспорт                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Технология материалов                     | <input checked="" type="checkbox"/> Химическая промышленность            |   |
| <br>  |  |   |
| <input type="checkbox"/> <b>Информационные технологии</b>                     |  |   |
| <input type="checkbox"/> Телекоммуникации                                     | <input type="checkbox"/> Обработка информации, информационные системы    |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Электроника, микроэлектроника             |  |   |
| <br>  |  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>Энергетика</b>                         |  |   |
| <br>  |  |   |
| <input type="checkbox"/> <b>Биологические науки</b>                           |  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Медицина, здравоохранение                 | <input type="checkbox"/> Медицина/ Косметика                             | <input type="checkbox"/> Биотехнология                          |
| <input type="checkbox"/> Ветеринария  |  |   |
| <br>  |  |   |
| <input type="checkbox"/> <b>Окружающая среда</b>                              |  |   |
| <input type="checkbox"/> Защита окружающей среды                              | <input type="checkbox"/> Ядерная безопасность/ Радиация/ Радиоактивность |   |
| <input type="checkbox"/> Обращение с отходами                                 |  |   |
| <br>  |  |   |
| <input type="checkbox"/> <b>Сельскохозяйственные/морские ресурсы/продукты</b> |  |   |
| <input type="checkbox"/> Сельское и лесное хозяйство                          | <input type="checkbox"/> Рыболовство, морские ресурсы                    | <input checked="" type="checkbox"/> Пищевая, агропромышленность |
| <br>  |  |   |
| <input type="checkbox"/> <b>Измерения и стандарты</b>                         |  |   |
| <input type="checkbox"/> Методы измерений                                     | <input type="checkbox"/> Эталонные материалы                             | <input type="checkbox"/> Стандарты - качество                   |

**Рыночные применения**

Полученные композиционные материалы могут найти широкое применение в качестве замены дорогостоящих силиконовых полимеров и изделий из них.

1. Конструкционные материалы для медицины (имплантаты, части аппаратуры и арматуры, соприкасающиеся с живым организмом – трубки, катетеры, искусственные сосуды, части аппаратов «искусственное сердце», «искусственное легкое», «искусственная почка»). Во многих случаях композитные материалы могут быть лучшей и более дешевой заменой силиконовых полимеров;
2. Аэрокосмическая техника (конструкционные материалы для работы в условиях вакуума, больших перепадов температур, жесткой радиации);
3. Машиностроение, электротехническая, радиоэлектронная промышленности и электроэнергетика (высококачественные конструкционные материалы, электроизоляция, электроизоляционные материалы и покрытия для работы в условиях повышенных температур, радиации, в условиях вакуума или агрессивных сред, в мощных электродвигателях, генераторах электрического тока, высоковольтном оборудовании, кабельная изоляция, в качестве изоляторов (в т.ч. и линий электропередач и т.п.).

## СОТРУДНИЧЕСТВО

**Тип требуемого сотрудничества** (можно выбрать более одного пункта)

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Техническая кооперация                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Коммерческое соглашение с техническим содействием |
| <input checked="" type="checkbox"/> Соглашение о совместном предприятии                         | <input checked="" type="checkbox"/> Лицензионное соглашение                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Производственное соглашение (субподряд & совместный подряд) | <input checked="" type="checkbox"/> Финансовые ресурсы                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Дальнейшие исследования                                     |   |

**Предпочитаемые страны:** без ограничений

**Комментарии:**

- Тип искомого партнера: фирма, структура или отдельный специалист с опытом внедрения высокотехнологичных научных разработок.
  - Область деятельности партнера: электроэнергетика, аэрокосмическая, электротехническая, химическая, пищевая промышленности, машиностроение, радиоэлектроника, медицина.
- Задачи, стоящие перед партнером: содействие по доведению НИОКР до завершения и внедрение разработок на конкретных предприятиях.

## ИНФОРМАЦИЯ О ВАШЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ / ФИРМЕ

- Тип**
- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Промышленность                                      | <input type="checkbox"/> Технический центр / Центр передачи технологий |
| <input checked="" type="checkbox"/> Исследовательский институт / Университет | <input type="checkbox"/> Сектор услуг                                  |
| <input type="checkbox"/> Другое - укажите                                    |  |

**Размер организации / фирмы**

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> < 10 сотрудников             | <input type="checkbox"/> 10-50 сотрудников | <input type="checkbox"/> 50-250 сотрудников | <input type="checkbox"/> 250-500 сотрудников |
| <input checked="" type="checkbox"/> > 500 сотрудников |  |   |  |

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<b>Организация / фирма</b> Кемеровский государственный университет		
<b>Адрес</b> 650043, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, д.6, КемГУ, химический факультет		<b>Город / Страна</b> Кемерово / Россия
<b>Контактное лицо (ФИО)</b> Денисов Виктор Яковлевич		<b>Отдел (Департамент)</b> Химический факультет Кафедра органической химии
<b>Телефон</b> (3842)580605	<b>Факс</b> (3842)583885	<b>E-mail</b> chemdek@kemsu.ru