

реакции с раскрытием эпоксидного цикла и получить полиолы с более высоким содержанием гидроксильных групп.

1. Tsuji J., Yamamoto J., Ishino M., Oku N. Development of new propylene oxide process // Sumitomo Kagaku. 2006. № I. P. 1-8.
2. Lise Maisonneuve, Guillaume Chollet, Etienne Grau1 and Henri Cramail. Les nouvelles perspectives de l'oleochimie europeenne. Vegetable oils: a source of polyols for polyurethane materials / OCL. 2016, 23(5) D508. DOI: 10.1051/ocl/2016031. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/pdf/2016/05/ocl160031-s.pdf>.
3. Экотермикс Био – утеплитель, который мы все ждали: : [caim]. URL: <http://ecotermix.ru/ekotermiks-bio-uteplitel-kotoryj-my-vse-zhdali>.
4. А.с. СССР № 245760 МПК С07 с. Способ получения эпоксидированных пластификаторов / А.И. Куценко, Р.А. Абрамова, Т.Я. Вакуленко и др. Заявлено: 25.07.67. Опубликовано: 25.07.1967. Бюл. № 20.
5. Патент RU 2 162633363 С1. МПК В01J 23/28, В01J 37/00, С07D 301/19. Способ получения молибденового катализатора эпоксидирования олефинов / Харлампиди Х.Э., Гайфуллин А.А., Елиманова Г.Г. и др. Патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет" (ФГБОУ ВО "КНИТУ"). Заявлено: 08.12.2016. Опубликовано: 12.10.2017. Бюл. № 29.

УДК 621.792.053

## **КЛЕЕВОЕ СВЯЗУЮЩЕЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Гапанькова Е.И., Латышевич И.А., Козлов Н.Г.,  
Полховский А.В.**

*Государственное научное учреждение «Институт физико-  
органической химии национальной академии наук Беларуси»  
220072, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 13;  
e-mail: [elenagapankova@gmail.com](mailto:elenagapankova@gmail.com)*

*Учреждение образования «Белорусский государственный  
технологический университет»  
220006, ул. Свердлова, 13а, г. Минск, Республика Беларусь;  
e-mail: [antopolx1@mail.ru](mailto:antopolx1@mail.ru)*

**Аннотация.** В настоящее время полимерные композиционные материалы являются одними из самых востребованных материалов во многих

отраслях человеческой деятельности и с каждым годом сферы их применения расширяются, а объемы производства увеличиваются. Разработанная эпоксидная композиция представляет собой гомогенную смесь от светло- до темно-коричневого цвета с вязкостью 9,5 Па·с и температуру отверждения  $120\pm 5^\circ\text{C}$  за 20 мин. Препреги, изготовленные на ее основе, позволили получить высокопрочные изделия с повышенными механическими характеристиками. В ходе проведенных испытаний была разработана рецептура перспективного клевого связующего для изготовления препрега, который позволил получить пластиковые беговые лыжи по своим эксплуатационным свойствам не уступающие мировым аналогам.

**Ключевые слова:** связующее, терпеноидный отвердитель, эпоксидная смола, препрег, лыжи.

## ADHESIVE BINDER FOR OBTAINING POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS

**Harankova A. I., Latyshevich I. A.,  
Kozlov N. G., Polkhovsky A.V.**

*State scientific institution «INSTITUTE OF PHYSICAL ORGANIC  
CHEMISTRY NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES»  
220072, 13, Surganov St. Minsk. Republic of Belarus;  
e-mail: elenagapankova@gmail.com*

*Institution of education «Belarusian State Technological University»  
Sverdlova str., 13a, 220006, Minsk, Republic of Belarus;  
e-mail: antopolx1@mail.ru*

**Abstract.** *At present, polymer composite materials are in demand in many fields of human activity; their field of application is expanding, and production volumes are increasing. The developed epoxy composition is a homogeneous mixture from light to dark brown color with a viscosity of 9.5 Pa·s and a curing temperature of  $120\pm 5^\circ\text{C}$  for 20 minutes. Prepregs made on its basis made it possible to obtain high-strength products with increased mechanical characteristics. We have developed a formulation and promising adhesive binder for prepreg making, which made it possible to obtain plastic cross-country skis that are not inferior to world analogues in terms of their operational properties.*

**Keywords:** *binder, terpenoid hardener, epoxy resin, prepreg, skis.*

В настоящее время полимерные композиционные материалы являются одними из самых востребованных материалов во многих отраслях человеческой деятельности и с каждым годом сферы их применения расширяются, а объемы производства увеличиваются. Препрег имеет конструкционное назначение, изготавливается на

основе волокнистых армирующих наполнителей и полимерных связующих.

В ходе выполнения отдельного проекта научных исследований Национальной академии наук Беларуси в ИФОХ НАН БЕЛАРУСИ было разработано эпоксидное связующее на основе волокнистых (стеклянных, полиэфирных, базальтовых) наполнителей, которые прошли лабораторные испытания и в дальнейшем были использованы для наработки опытной партии пластиковых спортивно-беговых лыж. Использование полученного препрега позволило создавать высокопрочные изделия (опытные образцы лыж) с повышенными механическими и эксплуатационными характеристиками.

Разработанная эпоксидная композиция представляет собой гомогенную смесь от светло- до темно-коричневого цвета с вязкостью 9,5 Па·с и температуру отверждения  $120\pm 5^\circ\text{C}$  за 20 мин. Технической задачей являлась температура отверждения и временной фактор. Для решения поставленной задачи было предложено эпоксидное связующее, включающее комплекс модифицирующих добавок и ускоритель отверждения. Установлено, что введение новых компонентов приводит к формированию высокопрочной эпоксидной композиции для получения материалов и изделий на ее основе, характеризующихся повышенными механическими свойствами. Препреги, изготовленные на его основе, позволили получить высокопрочные изделия с повышенными механическими характеристиками.

Проведенные исследования позволили разработать рецептуру и лабораторную технологию связующего на основе вторичных терпеноидных продуктов для изготовления препрега с дальнейшим использованием его при производстве пластиковых лыж. Полученные экспериментальные образцы лыж на производственных площадях филиала «Телеханы» Республиканского производственно-торгового унитарного предприятия «Беларусьторг» Управления делами Президента Республики Беларусь, по своим эксплуатационным свойствам находятся на уровне нормативных показателей.

В ходе проведенных испытаний была разработана рецептура перспективного клеевого связующего для изготовления препрега, который позволил получить пластиковые беговые лыжи по своим эксплуатационным свойствам не уступающие мировым аналогам.