

что подчинение физики математике таит в себе опасность, поскольку может завести нас в область измышлений, воплощающих математическое совершенство, но слишком далеких от физической реальности или даже не имеющих с ней ничего общего. Яу и Надис по этому поводу писали: «Безусловно, слепое следование математической красоте способно ввести нас в заблуждение, и даже если красота указывает нам верное направление, то одна лишь красота никогда не сможет привести нас к цели» [5].

Мы же считаем, что при рассмотрении ориентиров выбора верного пути в физике нужно к красоте математики добавить силу информатики, базирующуюся на идеях иерархической структуризации, эффективность которых уже апробирована нами в рамках информатики при создании эталонной модели защищенной автоматизированной системы (ЭМЗАС) и математического аппарата ЭМЗАС-сетей [3]. Подтверждение гипотезы об иерархической гиперконтинуальной структуре пространства-времени откроет принципиально новые перспективы науки и техники, ранее казавшиеся недостижимыми, снимая ограничения отдельного континуума (ограниченность скорости движения скоростью света в вакууме, жесткость причинно-следственных цепочек событий и т.д.) [2]. Следуя таким ориентирам, можно вводить в физику столь недостающий ей принцип иерархичности, который должен существенно ограничить действие принципа геометризации [6].

#### Список литературы

1. Визгин В.П. «Предустановленная гармония между чистой математикой и физикой» (К 150-летию со дня рождения Г. Минковского и 100-летию тензорно-геометрической концепции гравитации) // Философия математики: актуальные проблемы. Математика и реальность: тезисы Третьей всерос. науч. конф. (Москва, 27-28 сент. 2013 г.); редкол.: В.А. Бажанов и др. М.: Центр стратегической конъюнктуры, 2013. С. 27-30.
2. Дубровин А.С. Алгебраические свойства функций одномерных синусоидальных волн и пространство-время // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Физика. Математика. 2013. № 1. С. 5-19.
3. Дубровин А.С. Модели и методы комплексного обеспечения надежности информационных процессов в системах критического применения: дис. ... докт. техн. наук. Воронеж, 2011. 433 с.
4. Минковский Г. Пространство и время // Принцип относительности: сб. работ по специальной теории относительности; составитель А.А. Гяпкин. М.: Атомиздат, 1973. С. 167-180.
5. Яу Ш., Надис С. Теория струн и скрытые измерения Вселенной. СПб.: Питер, 2013. 400 с.
6. Dubrovin A.S. Application of the principle of hierarchy in computer science to representations about space-time in the theoretical physics // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2014. № 1. – URL: www.science-sd.com/456-24490 (дата обращения 29.03.2014).

#### ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ И ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НЕФТЕХИМИИ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ЭЛАСТОМЕРОВ

Пугачева И.Н., Шульгина Ю.Е., Никулин С.С.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
г. Воронеж, Россия

В настоящее время в промышленных масштабах активно внедряются технологии, предусматривающие переработку и использование отходов и побочных продуктов химических, нефтехимических и других производств. На основе данных отходов в ряде случаев предусмотрено получение низкомолекулярных сополимеров которые находят применение в производстве лакокрасочных материалов, в композиционных составах различного назначения, для защиты древесины и др. Одним из перспективных направлений утилизации побочных продуктов нефтехимии является переработка их в добавки, обладающие многофункциональными свойствами, для эластомерных композиций [1]. Модификация эмульсионных каучуков изготовленными многофункциональными добавками позволит повысить эксплуатационные характеристики изделий, полученных на их основе.

В тоже время, полученные на основе отходов и побочных продуктов олигомерные полимерные материалы не обладают в полной мере требуемым комплексом свойств. Повысить некоторые показатели олигомеров возможно путем их модификации [2]. В качестве олигомерного материала использован стиролсодержащий олигомер, синтезированный из побочных продуктов производства полибутадиена. Анализ состава стиролсодержащего олигомера показал, что в нем отсутствуют активные кислородсодержащие функциональные группы. С целью дополнительного введения функциональных групп в стиролсодержащий олигомер проведена его модификация высокотемпературной обработкой в присутствии малеинового ангидрида (МА), гидропероксида пинана (ГП) и отхода производства фталевого ангидрида, содержащего малеиновую кислоту (ОМК).

Взаимодействие МА со стиролсодержащим олигомером из отходов производства полибутадиена может протекать по нескольким направлениям, основными из которых являются: присоединение МА по двойным связям - реакция Дильса-Альдера, приводящая к снижению неперелестности и сополимеризация (или сшивка) молекул олигомера МА.

Высокотемпературная обработка стиролсодержащего олигомера в присутствии ГП сопровождается возрастанием кислотного числа с увеличением его дозировки и снижением молекулярной массы в первые 15 - 18 ч процесса, что свидетельствует о протекании процессов окислительной деструкции, приводящей к образованию кислородсодержащих функциональных групп. Установлено, что наилучшими условиями модификации стиролсодержащего олигомера являются: МА - температура процесса 160 °С, продолжительность 18 - 20 ч, дозировка МА 3 - 5 % мас.; ГП - температура процесса 100 °С, продолжительность процесса 15 - 18 ч, дозировка ГП 3 % мас.

Модификация стиролсодержащего олигомера ОМК позволяет получить олигомер с повышенным количеством кислородсодержащих функциональных групп и одновременно решить вопросы экологического характера. Модификация стиролсодержащего олигомера ОМК при 160 °С в первые 18-20 ч сопровождается ростом средней молекулярной массы получаемого олигомера, что возможно связано с протеканием процессов структурирования, за счет присоединением ОМК к макромолекулам по месту разрыва двойных связей полимерных цепей. Дальнейшее увеличение продолжительности процесса (более 20 ч) приводит к снижению молекулярной массы, что свидетельствует об усилении в системе процессов деструкции. В процессе модификации изменение кислотного числа проходит через максимум, что связано с частичной дегидратацией малеиновой кислоты и превращением ее в МА. Снижение бромного числа свидетельствует об уменьшении количества двойных связей в получаемом олигомере.

Таким образом, из отходов и побочных продуктов нефтехимии получены немодифицированные и модифицированные стиролсодержащие олигомеры, которые могут использоваться в качестве олигомерных добавок для эластомерных композиций, для защитной обработки древесины и изделий на ее основе, в качестве многофункциональных добавок в производстве эмульсионных растворных каучуков.

#### Список литературы

1. Черных О.Н., Пугачева И.Н., Никулин С.С. Наполнение эмульсионных каучуков модифицированными олигоме-

рами из побочных продуктов нефтехимии // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2012. - № 2. – С. 17-20.

2. Черных О.Н. и др. Олигомерный продукт из отходов производства полибутадиена, модифицированный малеиновым ангидридом, в производстве эмульсионных каучуков // Химическая промышленность. – 2004. Т.821 - №10. – С. 504-510.

#### ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВЕЛОСИПЕДНЫХ ЦЕПЕЙ

Семенная К.В., Морозова Е.А., Муратов В.С.

*Самарский государственный технический университет, Самара, Россия*

Объектами исследований, позволяющих оценить соответствие показателей качества нормативным документам, являются велосипедные цепи марок: SHIMANO, ACNUG51C114 2-938 для TOURNEY и VENTURA 5-301125.

При проведении испытаний на растяжение (контроль пробной нагрузкой), контроля скручивания (визуальное обнаружение скручивания), контроля бокового отклонения (визуальное обнаружение бокового отклонения) установлено, что качество цепей SHIMANO соответствует установленным требованиям по ГОСТ 30442-97 (ИСО 9633-92) «Цепи приводные роликовые для велосипедов. Технические условия». Однако испытание на контроль бокового изгиба показало, что боковой изгиб данных цепей превышает допустимые значения (105 мм) и не соответствует установленным требованиям по ГОСТ 30442-97.

При проведении испытаний на контроль скручивания (визуальное обнаружение скручивания), контроля бокового отклонения (визуальное обнаружение бокового отклонения), контроля бокового изгиба было установлено, что качество цепей VENTURA соответствует установленным требованиям по ГОСТ 30442-97. Однако испытание на растяжение (контроль пробной нагрузкой) цепей на разрывной машине УМ-5 показало, что при приложении пробной нагрузки цепь деформировалась на 10 мм больше ее первоначальной длины, что не соответствует установленным требованиям по ГОСТ 30442-97.

Таким образом, велосипедные цепи исследованных марок не по всем показателям соответствуют требованиям нормативных документов.