

# Каучук и резина 2016: традиции и новации

VI конференция в ЦВК «Экспоцентр» г. Москва

Резниченко С.В. (проф., д.т.н., Зав. каф., Ген. директор, Гл. редактор)<sup>1),2),3)</sup>,  
 Морозов Ю.Л. (проф., д.т.н., советник Ген. директора, зам. Гл. редактора)<sup>3),4)</sup>,  
 Коникина Т.Б. (исп. директор)<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> ОАО «Институт пластмасс», г. Москва, Российская Федерация

<sup>2)</sup> ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» МИТХТ, Москва, Российская Федерация, hfppm@mitht.ru

<sup>3)</sup> ООО «Издательство «Каучук и резина», г. Москва, Российская Федерация, E-mail: tkonikova@mail.ru

<sup>4)</sup> ООО «НИИЭМИ», г. Москва, Российская Федерация, E-mail: mail@niiem.com

Отчет о 19-ой Международной выставке «ШИНЫ, РТИ и КАУЧУКИ-2016» (Москва, Экспоцентр, 18–21.04.16) и подробный обзор докладов, представленных на VI конференции «Каучук и резина 2016: традиции и новации» (Москва, Экспоцентр, 19–20.04.16)

**Ключевые слова:** выставка, конференция, промышленность эластомеров, наука, инновации, каучуки, ТЭП, адгезивы, РТИ, шины, наполнители, масла, другие ингредиенты

Фото: Степанов Н.В.



становление изношенных шин; утилизация шин, использование вторичных материалов; производство изделий из утилизированных и вторичных материалов.

На выставке «Шины, РТИ и каучуки-2016» свою продукцию на **общей площади 2143 кв. метров** продемонстрировали **137 компаний** из **14 стран**, среди которых не только крупнейшие отечественные производители, но и ведущие зарубежные компании, использующие возможности выставки для продвижения своей разнообразной продукции на российском рынке.

Новизной и признанным качеством представленной продукции выделались зарубежные компании Comerio Ercole, VMI Holland, KraussMaffei Berstorff, Troester, Gummiwerk Kraiburg и т.д., а также **56** российских фирм и предприятий, в числе которых «Амуршина», «БМП Технолджи», «Кварт», «Ярославль-Резинотехника»,

НИИРП, Ярославский завод РТИ и многие другие.

В этом году отмечается высокий профессиональный интерес к главному отраслевому событию. За четыре дня работы выставки «Шины, РТИ и каучуки-2016» с представленной продукцией отечественных и зарубежных производителей синтетического каучука, шин и резинотехнических изделий ознакомилось **6349** посетителей, из них 85 % – специалисты отрасли. Многие экспоненты выставки 2016 г. отмечали, что качество, профессиональная компетенция посетителей в этом году была необыкновенно высокой.

19–20 апреля 2016 г. в рамках деловой программы выставки состоялась **VI Всероссийская конференция с международным участием «Каучук и Резина – 2016: традиции и новации»**. Эта конференция проводится ежегодно и из года в год становится ключевым событием деловой программы

международной специализированной выставки шин, резинотехнических изделий и каучуков **«Шины, рти и каучуки»**.

Основателями конференции являются **ООО «НИИЭМИ»** и **МИТХТ им. М.В. Ломоносова** при содействии **ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР»**. В 2016 г. состав организаторов Конференции несколько изменился в связи с присоединением вуза к МИРЭА и образованием Московского технологического университета (МТУ), который и стал одним из соорганизаторов. Важным событием для развития Конференции, заслужившую за пять лет репутацию главного конгрессного отраслевого события, стало то, что с этого года в состав организаторов вошел **Минпромторг РФ**.

Цель конференции 2016 г. – обсуждение проблем и задач, решаемых эластомерной наукой и технологией, тенденций развития производства и рынка шин, РТИ, каучуков и сырья

Апрель 2016 г., как и апрели предыдущих лет, стал особенным месяцем в жизни всех, кто причастен к эластомерной науке и технологии. С 18 по 21 апреля в павильоне «Форум» Центрального выставочного комплекса «Экспоцентр» проводилась 19-я международная специализированная выставка резинотехнических изделий, шин, технологий для их производства, сырья и оборудования **«Шины, РТИ и каучуки-2016»**.

Проект реализован ЗАО «Экспоцентр» при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ и Российского Союза химиков, под патронажем Торгово-промышленной палаты РФ. Выставка является обладателем знаков Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI) и Российского союза выставок и ярмарок (РСВЯ), что подтверждает актуальность и значимость смотра.

Выставка «Шины, РТИ и каучуки» уже почти 20 лет имеет статус ведущего отраслевого смотра промышленности каучуков, резинотехнической и шинной промышленности, способствует

выработке производственной политики, налаживанию деловых связей, продвижению на российский рынок новых технологий и оборудования, необходимых для развития отечественного производства.

В этом году выставка «Шины, РТИ и каучуки» впервые проводилась одновременно с крупнейшим отраслевым проектом «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса» – «Нефтегаз-2016». Совместное проведение смотров привлекло дополнительную целевую аудиторию смежных отраслей, позволило установить новые деловые связи, найти комплексные решения для развития бизнеса, тем самым увеличив коммерческую эффективность выставок.

Тематика выставки «Шины, РТИ и каучуки-2016» охватила все основные направления отрасли: шины для всех типов колесной техники; резинотехнические изделия, каучуки, сырье, материалы и оборудование для их производства; эластомерные материалы; диски; химические волокна, технический текстиль; ремонт и вос-





для их изготовления в России и в мире с учетом меняющихся требований потребителей, требований по импортозамещению, ресурсосбережению и охране окружающей среды.

В подготовке и проведении конференции принимал участие представительный и работоспособный Оргкомитет, состоящий из руководителей ведущих предприятий России и стран ближнего зарубежья, членов руководства отрасли, представителей ВУЗов, РАН.

В качестве участников конференции было зарегистрировано более 150 человек от 53 организаций. Это больше чем в 2015 г.

Конференцию открыл председатель Оргкомитета *С.В. Резниченко*. Напом-

нив присутствующим о подобных конференциях, проводимых ранее ежегодно попеременно в Ярославле и Днепропетровске, он отметил, что традиция проведения конференций была возобновлена в 2010 г., и сегодня мы открываем уже шестую «новую» конференцию. Согласно современному мировому опыту национальные конференции проводятся одновременно с выставкой той же тематики. Это удобно участникам обоим мероприятиям: можно показать свои новинки, познакомиться с новыми достижениями коллег, услышать много нового и полезного на сессиях конференции, не говоря уж о живом человеческом общении. От лица организаторов конференции *С.В. Резни-*

*ченко* выразил особую благодарность спонсорам: Генеральному – **ПАО «СИБУР»** и спонсору, который поддерживает конференции с самого начала их возобновления, – **Биохимический холдинг «ОРГХИМ» («Управляющая компания БХХ «Оргхим», АО)**.

Первый проректор МТУ, член оргкомитета *Н.И. Прокопов*, выступивший следующим, отметил, что данная конференция – одна из немногих интересных и полезных в полимерной отрасли, что подтверждается присутствием на заседании многих профессоров из нового огромного университета МТУ.

Также на конференции присутствовали главные редактора отраслевых журналов: «Каучук и резина» – *С.В. Резниченко* и «Пластические массы» –



*Н.И. Прокопов*. Присутствие руководителей редакций двух главных отраслевых журналов обеспечивает максимальную внутриотраслевую публичность конференции. К тому же журнал «Каучук и резина» неизменно является информационным спонсором конференции.

В завершение вступительной части директор конференции *Т.Б. Коникова* сообщила участникам о порядке ведения конференции, возможных изменениях в Программе и регламенте труда и отдыха.

**Пленарные доклады**

Советник Департамента химической и лесохимической промышленности Минпромторга РФ *В.А. Чечеватов* в своем докладе отметил, что несмотря на сложную геополитическую обстановку, химический комплекс России успешно развивается. Так, индекс промышленного производства по сравнению с 2014 г. в 2015 г. достиг 103,9 %. Оказана финансовая поддержка 73 организациям химкомплекса, среди

которых Казанский завод СК, заводы «БалаковоРезиноТехника», «Курскрезинотехника», «Ярославль-резинотехника» Саранский завод «Резинотехника» и ряд других. В заключении своего выступления представитель Минпромторга пожелал конференции успехов и обещал поддержку.

В докладе *В.И. Аксёнова* «Производство синтетического каучука в России в 2015 г.» были приведены результаты работы промышленности синтетического каучука (СК) в 2015 г. в сравнении с предыдущими годами. В 2015 г. в РФ выпущено около 1241 тыс. т СК, что составило 108,1 % по сравнению с 2014 г. Относительная величина экспорта СК составила 76 % (в 2014 г. – 68,8 %). Наибольшая величина экспорта отмечена для СКД (81 %) и галобутилкаучука (98 %). Внутреннее потребление всех типов отечественных и импортных каучуков (СК + НК) в 2015 г. составило 463,3 тыс. т. при импорте всех типов каучуков 138,8 тыс. т. В ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ) в 2015 г. было произведено 647,1 тыс. т. или 52,1 % от произведенного в РФ. На заводах ПАО «СИБУР Холдинг» в 2015 г. выпущено 33 % СК

(ООО «Тольятти-каучук, АО «Воронежсинтезкаучук», ОАО «Красноярский завод СК»). Выпуск галобутилкаучука в НКНХ в 2015 г. составил 254,5 тыс. т. Объем выпуска СКИ-3 в РФ в 2015 г. составил 388,5 тыс. т. Производство цис-1,4-полибутадиена – 289,7 тыс. т. Эмульсионных бутадиен-стирольных каучуков в 2015 г. было произведено 191 тыс. т., бутадиен-нитрильных – 38,3 тыс. т. Термопластов (ДСТ) на АО «Воронежсинтезкаучук» выпущено 58,0 тыс. т., из них экспортировано – 35 тыс. т. На ОАО «Синтез-Каучук» (Стерлитамак) начато производство неодаимового СКИ-5Д (кабельного назначения), а СКИ-5ПМ успешно прошел оценку по американским критериям FDA как пищевой и медицинский каучук. В отечественной промышленности СК начат выпуск функционализированных растворных ДССК разных типов.

Продолжил тему достижений отечественных производителей СК доклад «Новые каучуки и ТЭП ПАО «СИБУР Холдинг» (докладчик – *С.В. Багряшов*, соавторы – *А.И. Рахматуллин, Н.А. Михалева* (АО «Воронежсинтезкаучук», Воронеж) и *М.В. Никулин* (ООО «СИБУР», Москва)),



В.А. Чечеватов



Н.И. Прокопов



С.В. Резниченко

который был посвящен новым каучукам и ТЭП ПАО «СИБУР Холдинг». С.В. Багряшов отметил, что компания обладает одним из наиболее диверсифицированных портфелей эластомерной продукции в мире, имеет на территории РФ три завода СК, два исследовательских центра, а также ряд совместных предприятий.

В докладе рассмотрены научные направления исследований в области ДССК, СКД-НД и ТЭП'ов. В области каучуков акцент делается на оптимизацию макро- и микроструктуры, концевую и линейную функционализацию, альтернативные сомономеры. Целью этих работ являются:

- улучшение перерабатываемости эластомерных композиций;
- повышение эксплуатационных свойств шинной продукции из новых каучуков;
- уменьшение потери на качение шин и, следовательно, энергопотребления транспортных средств.

По ТЭП важным представляется сегментация рынка по областям применения, в частности, дорожному строительству, автомобилестроению, кровельным и гидроизоляционным материалам, клеям, герметикам и др. Планируются разработки для этих целей линейных, радиальных и высококовинильных ТЭП. Предлагается проведение исследований в области жидкофазного наполнения растворных СК как перспективного направления технологии эластомеров.

А.Б. Радбиль в соавторстве с А.А. Щепаловым, И.В. Захаровым, М.А. Лазаревым (Управляющая компания «Биохимический холдинг «ОРГХИМ», АО, Н. Новгород; НИИ химии Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского), Н.В. Ходовым и С.Е. Малкиной (Управляющая компания «Биохимический холдинг «ОРГХИМ», АО, Н. Новгород) в докладе «Законодательное регулирование содержания канцерогенов в шинах, каучуках и маслах для шин: новые возможности для российских шинников» аргументировано убеждал сообщество эластомерщиков в необходимости перехода на экологичные масла. В качестве аргументов докладчик использовал опыт Европейского Союза и ряда других стран, где канцерогенные масла практически запрещены. В 2013 г. Биохимический хол-

динг «ОРГХИМ» предложил ввести Технический регламент об ограничении использования масел и резиновых изделий с полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ). В декабре 2015 г. ОРГХИМ и ряд других организаций вышли с предложением об организации в рамках Минпромторга рабочей группы по регулированию применения канцерогенных и токсических веществ в резиновой промышленности.

В подтверждение вышеприведенных соображений А.Б. Радбиль выдвинул ряд соображений, делающих предлагаемые мероприятия вполне реальными, а именно:

1. В России ежегодно выпускается 110 тыс. тонн экологичных масел, что вдвое превышает потребность резиновой промышленности.
2. При замене канцерогенного масла на экологичное не требуется никаких технологических новаций.
3. Канцерогенные масла будут использоваться как сырье для экологичных масел и таким образом не будут исключены из оборота.
4. Биохимический холдинг «ОРГХИМ» разработал и внедряет аналитическую методику анализа масел и резиновых изделий на содержание ПАУ, что позволит контролировать процесс перехода на экологическое сырье.

Прекращение ввоза в РФ канцерогенных масел, каучуков и резиновых изделий является, по существу, протекционистской мерой, позволяющей увеличить объем производства эластомерных изделий в стране и способствующей импортозамещению и улучшению экологической обстановки.

В докладе «Некоторые перспективные направления работ в области РТИ и возможности импортозамещения», подготовленном Д.С. Резниченко в соавторстве с В.С. Юровским (ООО «НИИЭМИ», Москва) были отражены некоторые важные проблемы развития производства РТИ в России и в мире. Авторы выделили 12 наиболее значимых отраслей – потребителей РТИ, таких как авиастроение, транспорт, атомная техника, судостроение и ряд других. В качестве основных направлений деятельности в области РТИ отмечены следующие: стандарты и аналогичные документы,



В.И. Аксёнов



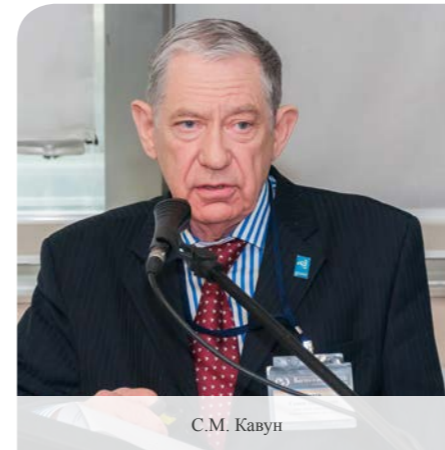
С.В. Багряшов



А.Б. Радбиль



Д.С. Резниченко



С.М. Кавун



И.И. Митина



Л.Р. Люсова



И.Г. Ахметов

новые свойства РТИ, «умные» материалы для РТИ, всесторонняя оценка материалов и изделий.

Д.С. Резниченко привел в докладе перечень из девяти используемых в РФ типов документов, нормирующих типы и качество производимых РТИ. В качестве перспективных примеров в работе перечислены несколько материалов и изделий, уже используемых за рубежом. Как альтернатива расширению возможности использования спецаучуков представлены новые каучуки Noxtite НТ АСМ и Noxtite FKM, позволяющие сделать осознанный выбор – улучшенный акрилатный каучук или фторкаучук. Среди новых изделий упоминаются не загрязняющееся эластомерное напольное покрытие для метро, качественная губка из металлоценового СКЭПТа, кольца круглого сечения для водородной энергетики и ряд других.

В заключение авторы приводят таможенную статистику по экспорту и импорту каучуков, резиновых смесей и РТИ, по существу подтверждающую данные доклада В.И. Аксёнова по экспорту СК российского производства в объеме 75–76 % (2015 г.). Обращает на себя внимание многократное превышение импорта резиновых смесей, резин, рукавов, конвейерных лент, изделий – СИЗ и других РТИ над экспортом.

В докладе «Эластомерные клеи. Прошлое, настоящее, будущее» Л.Р. Люсова (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)) дала определение понятию эластомерные клеи, проанализировала состояние с выпуском эластомерных клеев в 70–90 гг., в настоящем и будущем. Указаны стратегические направления, позволяющие совершить качественные прорывы в области клеев. Рассмотрены подходы к выбору полимерной основы клеев, растворителей и модифицирующих добавок. Определены пути возможной замены полихлорпренов как основы полимерных клеев. Рассмотрены перспективы использования термопластичных эластомеров разных типов, разнообразных полимеров и модификаторов различной природы.

С докладом «Синтетические каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим». Производство и инновации» высту-

пил И.Г. Ахметов (НТЦ ПАО «Нижнекамскнефтехим»). Доклад подготовлен в соавторстве с А.Г. Сахобутдиновым (ПАО «Нижнекамскнефтехим»). Докладчик напомнил присутствующим, что НКНХ является одним из крупнейших нефтехимических комплексов Европы, в котором помимо СК производятся пластмассы, мономеры, оксиды этилена и пропилена, альфа-олефины, ПАВ и др. В компании производится широкий ассортимент синтетических каучуков: СКИ-3, СКДН, СКД-Л, БК, ХБК, ББК, СКЭПТ, ДССК-2012, ДССК-2560Ф и ДССК-2560ФМ.

В 2015 г. НКНХ произведено всего 647 тыс. т СК, в том числе – СКИ-3 – 265,9 тыс. т; СКДН – 147,3 тыс. т; СКД-Л/ДССК – 35,8 тыс. т; БК – 71,1 тыс. т; ХБК – 27,9 тыс. т; ББК – 98,9 тыс. т.

Инновации сосредоточены, в основном, в научно-техническом центре НКНХ. Так, в НТЦ большое внимание уделяется разработке ДССК нового поколения с контролируруемыми молекулярными параметрами, неадимовым полибутадиенам для зеленых шин, СКД-Л и ДССК для эластификации полистирола, а также другим эластомерам, входящим в линейку НКНХ.

Презентация «Новый пластификатор TDAE отечественного производства для шин, каучуков и РТИ» провела И.И. Митина (ООО «Газпромнефть – смазочные материалы», Москва). Суть презентации заключается в том, что компания «Газпромнефть – смазочные материалы» начала производство неканцерогенного высокоароматического технологического масла для каучуков, шин и РТИ типа TDAE. В этом масле содержится 75 % ароматики и 25 % парафино-нафтенной фракции. Масло проверено в рецептурах шинных резин и по некоторым показателям превосходит аналоги.

Аргументы автора в пользу Gazpromneft TDAE:

1. Наличие собственной сырьевой базы.
2. Производство организовано на успешном Омском заводе смазочных материалов.
3. Производство осуществляется по запатентованной собственной технологии.
4. Компания «Газпромнефть – смазочные материалы» имеет собственную сбытовую сеть, включающую 57 стран.



В.Л. Золотарёв



А.Ф. Арутюнян



Совместная презентация немецких компаний Gummiwerk Kraiburg GmbH, LWB Steini GmbH, M. Huber I.Ts, GmbH и Montech Werkstoff Prüf maschinen GmbH

«Влияние антиагломераторов растворных каучуков серии КВАНТИСЛИП на свойства СКИ-3 и шинных резин с их использованием» – предмет доклада С.М. Кавуна (соавторы: А.С. Колокольников, А.С. Меджибовский (ООО «НПП КВАЛИТЕТ», Москва); И.Ш. Насыров, В.Ю. Фаизова (ОАО «Синтез-Каучук», Стерлитамак) и В.Ф. Степичева, (ЧАО «РОСАВА», Украина). В качестве антиагломераторов (АА) использовались кальциевые соли алкилбензолсульфоновых кислот. Работа проводилась совместно ООО «НПП КВАЛИТЕТ», ОАО «Синтез-Каучук» (Стерлитамак) и ЧАО «РОСАВА» (Украина). АА дозировался в раствор СКИ-3 специальным насосом с высокой точностью. При этом по сравнению с суспензией стеарата кальция снижается концентрация солей в сточных водах в 1,5–2,0 раза, уменьшается их щелочность, снижается расход воды на 30 %. Имеются и другие преимущества. Зольность каучука снижается до двух раз, и в нем отсутствует стеариновая кислота. По комплексу показателей резины на основе СКИ-3, полученного с новым АА, а также шины из них по ряду показателей несколько превосходят серийные. По мнению

авторов, формальные причины, а именно, отсутствие в СКИ-3, полученного с новым АА, стеариновой кислоты затрудняют более широкое внедрение нового АА. Тема доклада А.Ф. Арутюняна (соавторы – Н.П. Борейко, А.А. Сланевский, С.В. Бубнова, В.С. Бодрова, Б.Т. Дроздов (ФГУП «НИИСК», Санкт-Петербург)) – «Новый завод по производству неодиомового изопренового каучука в Китае». Докладчик рассказал о создании в КНР (г. Душаньцзы) завода мощностью 30 тыс.т неодиомового полиизопрена. Работа была выполнена совместными усилиями ФГУП «НИИСК» и китайской компанией Xinjiang Dushanzi Tianli Industry and Commerce Corp. Особое внимание в работе было обращено на усовершенствование технологии получения катализатора и введения его в шихту, что позволило стабилизировать качество продукции и повысить управляемость процессом. Совместная презентация немецких компаний Gummiwerk Kraiburg GmbH, LWB Steini GmbH, M. Huber I.Ts, GmbH и Montech Werkstoff Prüf maschinen GmbH проводилась в форме показа кинофильма, в котором была отражена

деятельность всех четырех связанных единой технологической цепочкой самостоятельных фирм, включающей создание оборудования, формовой оснастки, приборной испытательной техники, резиновых смесей широкого ассортимента и разнообразных РТИ. Фильм был воспринят присутствующими с большим интересом.

Секционные доклады

Секция I. Каучуки и ингредиенты

В докладе «Некоторые аспекты синтеза каучуков для энергоэкономичных протекторных шинных резин», докладчик В.Л. Золотарев (ООО «ОБРАКАДЕМНАУКА», Москва) в соавторстве с И.П. Левенбергом (ООО «Макрохем», Москва), Л.А. Ковалевой и Л.Р. Люсовой (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)), представлены соображения авторов по созданию эффективной архитектуры резин и требований к новым каучукам для решения этой проблемы.

Рассмотрены две резиновые смеси:  
1. ДССК + БС + ТSPT  
2. СК +ТУ.

По первой смеси требования к каучуку следующие:

- оптимальная  $M_n$  в середине диапазона 20000–1000000 с минимальным содержанием свободных концов цепей;
- минимальное значение  $M_w/M_n$  (2–2,3);
- оптимальная микроструктура (1,2-звенья);
- наличие стойких к водной дегазации функциональных групп и РТФ близких к 2;
- хладотекучесть < 1–5 мм/час.

По второй смеси рекомендовано провести следующие НИОКР:

- химически модифицировать тегхлерод;
- повысить жесткость эластомера за счет использования твердофазного разветвляющего агента;
- интенсифицировать образование композиций СК и ТУ при резиносмешении.

Выпуск на рынок каучуков Buna 22 EZ и 24 EZ отчасти подтверждает вышеприведенные соображения.



В КУЛУАРАХ  
КОНФЕРЕНЦИИ



Эмульсионным каучукам ПАО «СИБУР Холдинг» посвятила свой доклад Л.А. Корыстина (соавторы – А.И. Рахматуллин, С.В. Багряшов и Н.А. Михалева (АО «Воронежсинтезкаучук», Воронеж)). Отмечается, что «СИБУР» является крупнейшим производителем эмульсионных каучуков в РФ. В докладе представлены достижения в области производства бутадиен- $\alpha$ -метилстирольных и бутадиен-нитрильных каучуков, в том числе в области разработки новых типов каучуков, увеличение производительности производства, уменьшения образования хмзагрязненных сточных вод. Так, разработаны и внедрены новые марки поперечно-сшитых, порошкообразных и брикетированных БНК, чистящих, не загрязняющих пресс-формы каучуков. Выполняются работы в области товарных латексов и водных дисперсий различных полимеров.

Результаты изучения влияния температуры на процесс сополимеризации бутадиена-1,3 и стирола под действием модифицированной литий-содержащей иницирующей системы представлены в докладе Г.Р. Хусаинова, подготовленном в соавторстве с А.М. Вагизовым, И.Г. Ахметовым (НТЦ ПАО «Нижнекамскнефтехим») и А.Г. Сахабутдиновым (ПАО «Нижнекамскнефтехим»).

В качестве иницирующей системы использовался *n*-бутиллитий (НБЛ) и смесь аминоксодержащих алколюлятов щелочных и щелочноземельных металлов (АМД). Сополимеризация проводилась в диапазоне температур 30–70 °С, соотношение АМД: НБЛ – 0 : 1 и 1 : 1. В результате выявлено, что в присутствии АМД образуется статистический сополимер, при 30 °С реакционная способность стирола превышает такую бутадиена. При 70 °С введение АМД приводит к тому, что зависимость ММ-конверсия становится нелинейной. Температура сильно влияет на соотношение концентраций *cis*-1,4, *trans*-1,4 и 1,2.

«Влияние природы масла-наполнителя на свойства каучука СКС 1739» предмет доклада И.Ш. Насырова (соавторы – Р.А. Капанова, В.Ю. Фаизова (ОАО «Синтез-каучук», Стерлитамак), В.А. Шелудченко (ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод»), А.Б. Радбиль и А.А. Щепалов (Управляющая

компания «Биохимический холдинг «ОРГХИМ», АО, Н. Новгород»). Известно, что эмульсионный БСК типа SBR 1739 с содержанием стирола 36–42 % и масла типа TDAE 25–29 % хорошо зарекомендовал себя при изготовлении шин и РТИ (Eugopren 1739, Nipol 1739, Tutol 1739 и др.). В ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод» совместно с «Биохимическим холдингом «ОРГХИМ» выполнена работа по созданию отечественной марки СКС 1739. С целью оптимизации температуры стеклования каучука были изучены образцы СКС 1739, содержащие масла Норман 346, 223, 239 и ПН-бк. Оказалось, что каучук с маслом Норман 223 имеет самую низкую температуру стеклования (на 4 °С ниже, чем с маслом Норман 346). Выпущено и отгружено потребителям около 400 т. каучука СКС 1739 с маслом Норман 223.

Доклад «Арилоксиды изобутилалюминия как новые активаторы металлоценовых катализаторов для синтеза СКЭП и СКЭПТ» подготовил коллектив авторов из ФГБУН Институт проблем химической физики РАН (Черноголовка, МО) в составе Е.Е. Файнгольд, Н.М. Бравая, А.Н. Панин, О.Н. Бабкина, С.Л. Саратовских. На конференции его сделала Н.М. Бравая. Недостатком, ограничивающим широкое применение металлоценового катализа при синтезе СКЭП и СКЭПТ<sup>а</sup>, является высокая стоимость активаторов – метилалюмоксана (МАО). Авторы доклада разработали новый класс простых в синтезе активаторов – арилоксидов изобутилалюминия по эффективности сопоставимых с МАО. Эти активаторы устойчивы при хранении, имеют высокую активность, способны очищать реакционную среду от примесей влаги. Выпущены образцы металлоценовых СКЭП и СКЭПТ с новым доступным активатором.

О научно-исследовательской и производственной деятельности Воронежского филиала ФГУП «НИИСК» доложил В.Н. Папков (соавторы – Е.В. Блинов, В.С. Глуховской, Е.А. Гринфельд (Воронежский филиал ФГУП «НИИСК»)). Среди работ, которые находятся в экспериментальной стадии, авторы выделили морозостойкие бутадиен-нитрильные каучуки, жидкие бутадиен-нитрильные каучуки, присадки для транспортирования нефтепродуктов с применением дисперсии полигексена. На предпри-



В.Д. Ворончихин



И.Ш. Насыров



Л.А. Корыстина

ятии совершенствуются технология получения *n*-BuLi, синтеза термоэластопласта ДМСТР. Разрабатывается технологическая схема производства адгезионной добавки ПС-N и композиции ПС-N + ДСТ N<sub>2</sub>. Проводятся работы с нанотрубками. Реанимируются производства ТЭП марок ИСТ, товарных латексов. Прорабатываются новые подходы к модификации эмульсионных каучуков.

«Оценка грибоустойкости кислородсодержащих олигодиенов» – тема доклада В.Д. Ворончихина (соавторы – П.Н. Бондарь, Л.В. Антоненко, И.В. Леконцева и А.М. Гордеева (ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск)). В представленном исследовании установлено, что активность



Н.М. Бравая



М.А. Ваниев



В.Н. Папков

плесневых грибов по отношению к кислородсодержащим олигомерам определяется типом функциональных групп олигомера. Наиболее устойчивым к грибкам оказался олигодиен СКД-КТР, содержащий концевые карбоксилы, наименьшей – СКД-ГТР с концевыми гидроксильными группами. Полученные данные позволяют прогнозировать биостойкость полимер-олигомерных композиций.

Доклад «Формирование надмолекулярной структуры полистирола при полимеризации в присутствии углеродных фуллеренов» Т.И. Изуменовой (ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий») в соавторстве с Д.А. Челноковым (ООО «СИБУР Инновации», Воронеж) посвящен результа-

там изучения полимеризации стирола в присутствии от 0,0005 до 0,1 мас.ч. фуллеренов фракции C<sub>50</sub>–C<sub>92</sub>. Показано, что резкое возрастание температуры и скорости реакции имеет место при концентрации фуллеренов выше 0,005 мас. ч. Повышение дозировки фуллеренов приводит к увеличению ММ и коэффициента полидисперсности до 2,68 при достижении концентрации модификатора более 0,08 мас.ч.

«Альтернативная технология галогенирования бутилкаучука» – предмет доклада Ю.Н. Орлова, подготовленного в соавторстве с Н.В. Абрамовой и С.А. Лебедевой (ООО «Тольяттикаучук», Тольятти). Суть технологии состоит в исключении стадии обработки бромидсодержащих водных растворов хлором. Новизна подхода авторов заключается в галогенировании бутилкаучука бромной водой, полученной электрохимическим путем, что исключает использование хлора.

«Об использовании хлорированного изопренового каучука в адгезионных композициях» доложил А.А. Зуев (соавторы: Л.Р. Люсова (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий) и Н.П. Борейко (ФГУП «НИИСК», Санкт-Петербург)). В работе применялся хлорированный полиизопрен (ХСКИ), созданный в ФГУП «НИИСК». Он использовался как основа клеев для крепления резин к металлу при вулканизации и сравнивался с аналогичными клеями на основе ХНК марки Pergut S 20, S 40 и S 90. Оказалось, что по прочности связи клей из ХСКИ всего на 10–15 % уступает клею из Pergut'a S 20. Установлено также, что клей из ХСКИ требует введения дополнительного термостабилизатора в отличие от клея из Pergut'a S 20.

### Секция II. Эластомерные материалы и изделия

Доклад М.А. Ваниева (соавторы: И.А. Новаков, Г.В. Медведев (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технологический университет») и В.П. Медведев (ООО «Компания «Эластомер», Волгоград)) «Разработка эластомерных материалов на основе реакционно-способных олигомеров для устройства синтетических спортивных покрытий» основывается на результатах многолетних исследований, проводимых

в Волгоградском государственном техническом университете и в ООО «Компания «Эластомер». Преимуществом созданных покрытий является то, что для их реализации не требуется сложного и металлоемкого оборудования. Упор в работе делается на создание оригинальных эластомерных композиций на базе реакционно-способных олигомеров (РСО), которые с успехом широко использованы для спортивных сооружений в разных районах РФ. Детальная оценка покрытий позволила выполнить сложные требования Международных спортивных федераций. Работа защищена большим количеством авторских свидетельств и патентов.

«Клеевые композиции на основе хлорсульфированного полиэтилена» – предмет доклада Ю.Н. Хакимуллина, подготовленного в соавторстве с А.Д. Аверьяновой, А.Г. Зайнуловым, Р.Ю. Галимзяновой (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»). Проблема рассмотрена применительно к кровельным материалам из ХСПЭ. Изготовленные из него полотна склеиваются либо растворным клеем на основе ХСПЭ, либо клейкими лентами, полученными из динамических ТЭП на базе ХСПЭ и сополимера этилена с винилацетатом (СЭВА). Сделан вывод об удобстве и экологичности клейких лент из ХСПЭ–СЭВА.

В докладе Э.В. Прута (соавторы – Л.А. Жорина, Л.В. Компаниец, Д.Д. Новиков и А.Я. Горенбенг (ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва)) представлены результаты работы, в ходе выполнения которой были исследованы механические и реологические свойства композиционных материалов на основе различных полимерных матриц при содержании резинового порошка более 50 % (мас.).

В исследованиях были использованы следующие промышленные полимеры:

- полиэтилен низкой плотности;
- сополимер этилена с винилацетатом с содержанием винилацетатных групп 10–14 % (Сэвилен-1) и 24–30 % (Сэвилен-2);
- терполимер этилена с винилацетатом и малеиновым ангидридом (Orevac).

Резиновые порошки (РП) были получены из изношенных шин и вулканизатов СКЭПТ методом высокотемпературной сдвиговой деформации. В докладе показано, что РП можно вводить в термопласты без потери их текучести в количестве свыше 50 %. Однако при дозировке РП до 80 % композит уже не течет, а его прочность и модуль упругости сильно снижаются. Отмечается перспективность разработанных композитов для практического использования.

Полимер-олигомерные композиции на основе этиленпропиленовых каучуков и кислородсодержащих олигодиенов представлены в докладе «Применение в составе композиций на основе насыщенных эластомеров кислородсодержащих олигодиенов» *В.Д. Ворончихина* (соавторы: *Т.С. Заблоцкая, Л.В. Антоненко* (ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск); *К.А. Дубков, Д.П. Иванов, С.В. Семиколенов* (ФГБУН Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Новосибирск). В ходе исследований были изучены особенности структурообразования полимерных композиций на основе насыщенных каучуков СКЭП (марки Keltan 512) и СКЭПТ-50 в присутствии карбонильного и карбоксильного низкомолекулярных каучуков СКД-7,5 и СКД-КТР соответственно. Структурирование композиций осуществлялось перекистью Перкадокс 14-40В-GR. Оказалось, что СКД-7,5 больше влияет на вулканизационные характеристики, а СКД-КТР на реологические. Комплексная оценка совокупности полученных результатов показала, что использование олигодиена СКД-7,5 обеспечивает повышение эксплуатационного ресурса изделия.

Защита РТИ от воздействия агрессивных сред, а также повышение их износостойкости путем напыления на поверхность молибдена (Mo) – предмет доклада «Влияние параметров ионно-плазменного напыления (время напыления, толщина покрытия, температура подложки) на физико-механические свойства, износ- и маслостойкость резин». Докладчик – *Е.П. Целых*, в соавторстве с *С.Я. Ходаковой и С.П. Бобровым* (ФГУП «НПП «Прогресс», Омск). Ионно-плазменное напыление на резины из смесей на основе ПХП и осуществлялось на уста-

новке ADVAVAC VSM-200. Структура покрытия изучалась с помощью электронного микроскопа Jeol JSM 5700-LV. Было показано, что покрытие состоит из кластеров размером 1,05–1,17 мкм, Mo находится в состоянии оксида MoO<sub>3</sub>. Толщина покрытия до 173 нм. При изучении физико-механических свойств модифицированных резин установлено, что практически все из изученных свойств несколько повышаются. Так, прочность повышается ~ на 10 %, истираемость по стали снижается ~ на 30 %, повышается маслобензостойкость и агрессивностойкость. Авторы считают применение напыления металлов полезным приемом для улучшения некоторых свойств резин и изделий из них.

В докладе «Исследование структуры термопластичных вулканизатов на основе каучуков различной полярности и полипропилена» (докладчик *О.А. Панфилова*, соавторы – *С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина, Ф.К. Сабиров, Е.В. Новиков, И.И. Вахитов, Р.Р. Миннегаллиев* (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет») и *И.В. Баранец* (ФГУП «НИИСК», Санкт-Петербург)) представлены результаты исследования получения и структуры термопластичных вулканизатов (ТПВ) на основе СКИ, СКН и ПП. В композицию вводились также углеродные нанотрубки (УНТ). ТПВ синтезировали в двухшнековом экструдере с L/D = 60. Лучшие свойства имеют материалы, полученные при скорости вращения шнеков не более 300 об/мин и температуры рабочей зоны не выше 190 °С. В докладе констатируется, что на надмолекулярную структуру ТПВ наибольшее влияние оказывает режим смешения, наличие компатибилизаторов и углеродных нанотрубок.

«Исследование неоднородности структуры серных вулканизатов методом атомно-силовой микроскопии» – тема доклада *Ю.А. Глебовой* (соавторы: *В.А. Шершнев, С.В. Резниченко* (Московский Технологический Университет (институт тонких химических технологий)), *N. Severch, J. Rabe* (Humboldt-Universität zu Berlin, Germany)). В результате проведенной работы установлено, что вокруг частиц активаторов (оксид цинка, шунгит) вулканизатов ДССК имеются области, обла-

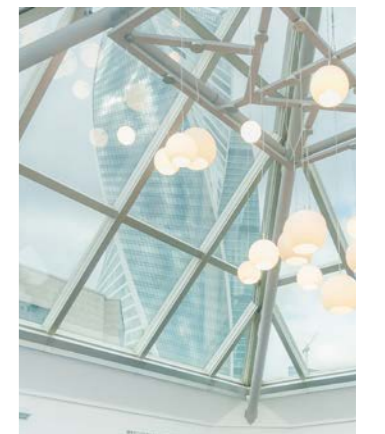
дающие большей плотностью сетки, чем основная масса вулканизата. Ранее такие соображения высказывались, но в данной работе они впервые подтверждены экспериментально методом АСМ.

Новые промоторы адгезии для бреккерных резин рассмотрены в докладе *О.В. Кармановой*, подготовленном в соавторстве с *Л.В. Поповой, С.Г. Тихомировым* (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный инженерный университет») и *А.В. Касперовичем* (УО «Белорусский государственный технологический университет», Минск, Республика Беларусь).

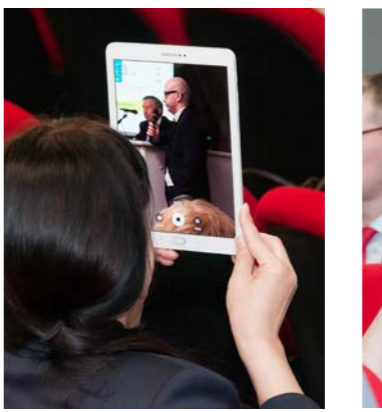
Новые промоторы получены при взаимодействии высших карбоновых кислот из продуктов масложирового производства и неорганических соединений кобальта.

Содержание кобальта в них составляло от 6 до 17 %. При введении новых промоторов в бреккерную резину физико-механические свойства выше, чем у резин со стеаратом кобальта. Прочность связи металлокорда с «новой» резиной в нормальных условиях превышала показатель контрольной резины. В процессе старения разных типов «новая» резина несколько уступала контрольной по прочности связи. Это является предметом дальнейшей работы авторов.

«О перспективности применения гидрированного бутадиен-нитрильного каучука для производства резиновых изделий» доложила *Е.А. Хорова* (ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», ФГУП «НПП «Прогресс», Омск), соавторы – *Г.И. Раздьяконова* (ФГБУН Институт переработки углеводородов СО РАН, Омск; ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет») и *С.Я. Ходакова* (ФГУП «НПП «Прогресс», Омск). Были изучены новые для отечественной промышленности РТИ, высоконитрильные (до 49 % АН) бутадиен-нитрильные каучуки с ненасыщенностью 0,9 и 6,0 %. Изучались их перекисные, серные и серно-перекисные вулканизаты. Как и ожидалось, резины из высоконитрильных каучуков по маслобензостойкости существенно превосходят резины на основе средненитрильных БНК (30–40 % АН). Перекисные вулканизаты более устойчивы к старению на воздухе и в масле при 150 °С, чем серно-перекисные. Путем



## В ЗАЛАХ КОНФЕРЕНЦИИ





О.В. Карманова

смешения высоко- и малоненасыщенных каучуков авторы варьировали свойства получающихся вулканизатов. Показано, что задавая таким образом величину ненасыщенности, можно найти оптимальный состав смесей на основе ГБНК. Для этого авторы определили отклонения свойств таких смесей от правила аддитивности и использовали полученные зависимости.

«Кобальт-наномодифицированный шунгит как промотор адгезии резины к металлокорду» – предмет доклада *Е.Г. Салыча* в соавторстве с *Е.Э. Потаповым*, *Д.В. Дроботом*, *Ю.И. Лякиным*, *С.В. Резниченко*, *И.Г. Токаревым* (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)), *А.П. Бобровым* и *В.А. Смалем* (ОАО «Журавский охровый завод»). Авторам удалось осуществить модификацию шунгита Со в количестве 1 – 10 %. Оказалось, что помимо адгезионных свойств модифицированный Со шунгит ускоряет вулканизацию и позволяет уменьшить содержание в составе резины оксида цинка. Кроме того, повышаются физико-механические свойства резины. Оптимальная дозировка модифицированного кобальтом шунгита (Со-НМШ) составляет 2–5 мас.ч., а оптимальное содержание катионов кобальта на поверхности 4–7 %.

Работу II секции завершил доклад *А.А. Ильина* в соавторстве с *Л.Р. Люсовой* (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)), *Л.С. Шибряевой* (ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва) и *О.В. Макаровым* (Российский университет дружбы народов, Москва) «Антибактериальная защита эластомерных материалов медицинского назначения». Суть работы состоит в создании антибактериального защитного



Е.П. Хмелёва

покрытия на основе раствора ДСТ и модификаторов различного назначения, обеспечивающего в процессе сушки на защищаемом изделии (материале) высокую адгезию к нему и низкую адгезию к бактериальным клеткам, что способствует их удалению. Данный подход, по мнению авторов, является оптимальным.

В рамках VI Всероссийской конференции «Каучук и Резина – 2016: традиции и новации» прошла и стендовая сессия.

**Стендовые доклады**

**Каучуки и ТЭП**

В докладе «Исследование влияния новых марок эмульсионных высокостирольных и растворных функционализированных бутадиен-стирольных каучуков на свойства резиновых смесей» (докладчик – *С.Я. Ходакова*, соавторы – *М.Н. Нагорная*, *Н.А. Третьякова*, *С.П. Бобров* (ФГУП «НПП «Прогресс», Омск)) представлены результаты изучения новых марок бутадиен-стирольных каучуков растворной (ДССК-2560 Ф и ДССК-2560 ФМ) и эмульсионной полимеризации – СКС 1739 (содержание стирола 38,5–41,5%). Последний наполнен экологичным маслом TDAE (Норман 346). В процессе исследований изучалась вулканизация и свойства резиновых смесей и резины при равномассовой замене каучука СКМС-30 АРК. В результате установлено, что высокостирольный каучук СКС-1739 и растворный функционализированный ДССК-2560 ФМ целесообразно использовать для уплотнительных резины в связи с улучшенными значениями величины ОДС.

Предметом доклада *Ю.Н. Орлова* «Бутилкаучук с функциональными



Е.П. Целых

изотиоцианатными группами» в соавторстве с *Н.В. Абрамовой*, *А.В. Фиалко* (ООО «Тольяттикаучук», Тольятти) были результаты получения бутилкаучука с 1,5–2 % изотиоцианатных групп путем модификации исходного бутилкаучука хлорроданом. Серные вулканизаты модифицированного каучука имели повышенную прочность. В качестве сшивающего агента можно использовать оксид цинка. Однако в этом случае вулканизаты уступают по показателям вулканизатам на основе хлор- и бромбутилкаучука.

В докладе «Исследование стабилизирующей способности натриевой соли сульфатированного оксиэтилированного спирта C12-C14 в процессе сополимеризации α-метилстирола с бутадиеном-1,3» *Н.В. Крючковой* (ООО «Тольяттикаучук», Тольятти) предложено в процессе сополимеризации α-метилстирола с бутадиеном заменить малоэффективный диспергатор НФ (лейканол) на ПАВ другой химической природы – сульфороканол. Показано, что в этом случае новый ПАВ более эффективен даже при низкой дозировке (0,2 мас.ч. на 100 мас.ч. мономера) на всех стадиях синтеза, дегазации и отгонки латекса. Экология сточных вод также улучшается.

Новые термопластичные материалы на основе полиизобутилена для фармацевтических пробок по ГОСТ 52770-2007 описаны в докладе «Разработка термоэластопластичного материала медицинского и фармацевтического назначения» *Ю.Н. Хакимуллиной* в соавторстве с *С.В. Гуржовой*, *Н.Н. Симоновой*, *Р.С. Яруллиным* (ФГБОУ ВО «Казанский национально-исследовательский технологический университет») и *В.Н. Забористовым* (ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука»). Материал с успехом опробован на

опытном участке ООО ПКФ «Астрахим» при изготовлении пробок для укупорки инфузионных препаратов.

Термостойкие силоксановые блоксополимеры Термосил-УП новый и Термосил сконденсированный, а также их вулканизаты рассмотрены в докладе *Ю.В. Хорошавиной* «Термостойкие силоксановые блоксополимеры и вулканизаты на их основе» (соавторы: *Ю.В. Французова* и *Г.А. Николаев* (ФГУП «НИИСК», Санкт-Петербург)). Они являются наноконпозиционными материалами, в которых полифенилсилесквиоксан-полидиметилсилоксановый блоксополимер наполнен не полностью сконденсированными блоками полифенилсилесквиоксана. Результаты испытаний, проведенных во ФГУП «ВИАМ», показали, что температура начала разложения резины на основе Термосила-УП любого типа в среде воздуха и аргона лежит в районе 400 °С.

Адгезионным композициям с постоянной липкостью посвятила свой доклад «Адгезионные композиции с постоянной липкостью на основе полиуретановых термоэластопластов и их смесей с сополимером стирола и акрилонитрила» *Е.П. Хмелева* (соавторы – *Л.Р. Люсова*, *Ю.А. Наумова* (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)) и *С.Г. Карпова* (ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва)). Композиции готовились на основе уретанового термоэластопласта, и двух сополимеров – стирола и акрилонитрила и этилена с винилацетатом. В качестве агентов липкости использовались нефтеполимерные и резольные смолы. Кроме того, применялись пластификаторы и метилхлорид. Задача работы состояла в выборе оптимального соотношения использованных ингредиентов. По результатам данной работы составлены рекомендации.

Предметом доклада «Полигексен и его композиции: технологические и технические свойства» *В.А. Седых* (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий») в соавторстве с *В.П. Юдиным* (Воронежский филиал ФГУП «НИИСК») были поиски путей использования технологических отходов полигексена (ПГ) – предельного каучукообразного полимера с ММ 5 млн.

Изучались смеси с ПГ с бутилкаучуком и блоксополимером Стиро ТЭП-65. Оказалось, что эти смеси имеют наибольшую технологическую совместимость при содержании ПГ менее 20 и более 80 %.

*А.А. Канаузова* с соавторами *Т.Т. Рахматулиным*, *Ю.Л. Морозовым* (ООО «НИИЭМИ», Москва) и *С.В. Резниченко* (ОАО «Институт пластмасс им. Г.С. Петрова», Москва) в докладе «Термопластичные эластомеры «Эмитек» для уплотнителей» предложила два типа экструзионных уплотнений: из термопластичных вулканизатов на базе СКЭПТа и ПП и на основе композиции СЭБС'а. Было установлено, что оба материала удовлетворяют требованиям ГОСТ 30778-2001 для уплотнений оконных и дверных блоков IV группы. Однако при выборе материала уплотнений следует учитывать специфику его использования.

**Наполнители**

Выявление методом моделирования изменений в пространственном расположении полиароматического углеродного слоя при воздействии температуры и функционализации – тема доклада *Г.И. Раздьяковой* «Наноструктура технического углерода» (соавторы – *В.А. Лихолобов* (ФГБУН «Институт проблем переработки углеводородов СО РАН»; ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»), *П.А. Румянцев* и *А.Ю. Вишневецкая* (ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»). Для моделирования использовалось прикладное программное обеспечение Cambridgesoft Chem3D Ultra 14 и программа на основе аддитивности «групповых вкладов» составляющих атомов. Показано, что при присоединении функциональных групп к углеродным слоям возрастает





их дефектность. Подчеркивается важность влияния функционализации ТУ на его разнообразие свойства как наполнителя резиновых смесей и вулканизаторов.

Доклад «Сравнение влияния окисленного печного и канального технического углерода на функциональные свойства резин на основе бутилкаучука» *Г.И. Раздьяконовой* (ФГБУН Институт переработки углеводородов СО РАН, Омск; ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет») (соавторы – *М.Н. Нагорная* (ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»); ФГУП «НПП «Прогресс», Омск) и *С.Я. Ходакова* (ФГУП «НПП «Прогресс», Омск)) посвящен попыткам замены в вулканизатах бутилкаучука снятого с производства канального техуглерода К 354 на окисленный техуглерод N 326 ООО «Омсктехуглерод». В докладе делается вывод о том, что использование окисления техуглерода N 326 перспективно для замены К 354 в рецептурах резин с газобарьерными свойствами.

В работе коллектива авторов из Омска (*Г.В. Моисеевская; А.А. Петин* (ЗАО «Научно-технологический центр углеродных материалов»), *Г.И. Раздьяконова* (ФГБУН Институт проблем переработки углеводородов СО РАН; ФГБОУ ВО «Омский Государственный технический университет»), *А.И. Дударева* (ФГБОУ ВО «Омский Государственный технический университет»)) исследовалось влияние функционализации низкодисперсного ТУ марки OMCARB S 820 на физико-механические свойства наполненной им резины. Функционализация осуществлялась пероксидом водорода. При этом поверхность ТУ обогащается кислородосодержащими группами. В результате свойства наполненной

резины приближаются к свойствам резин с канальным ТУ.

В работе *В.Н. Палкова* «Разработка технологии получения эластомерных материалов, наполненных углеродными нанотрубками» (соавторы – *Е.В. Блинов* (Воронежский филиал ФГУП «НИИСК»), *Н.П. Борейко* и *А.П. Возняковский* (ФГУП «НИИСК», Санкт-Петербург)) представлены результаты изучения влияния одностенных углеродных нанотрубок (НТ) на свойства вулканизаторов бутадиен-нитрильного каучука СКН-18 СНТ и бутадиен- $\alpha$ -метилстирольного каучука СКМС-10 РКП. НТ вводилось в количестве 0,01; 0,05; 0,1 % (мас.) на стадии выделения каучука. Оказалось, что введение 0,05 % НТ в СКН-18 СНТ (без введения техуглерода) приводит к повышению прочности вулканизата на 35 %. Введение 0,1 % НТ в СКМС-10 РКП повышает прочность вулканизата на 32 % (без введения активного наполнителя).

*Ю.М. Казаков* с соавторами – *А.М. Волковым, И.Г. Рыжиковой, Н.А. Бауманом* (ООО «НИОСТ», Томск) и *С.И. Вольфсоном* (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет») в своем докладе представили результаты изучения влияния талька на диспергирование эластомеров различной природы в матрице ПП в процессе компаундирования. В результате исследования сделан следующий вывод: используя диспергирующую способность микро-размерных частиц талька и варьируя природу эластомера, можно путем компаундирования их в расплаве ПП целенаправленно воздействовать на структуру и основные свойства получаемых трехфазных систем ПП/эластомер/тальк, в особенности, при использовании неполярных эластомеров.

В докладе «Изучение влияния шунгитового порошка «Карелит» на свой-

ства РТИ, полученных вулканизацией в поле токов СВЧ» коллектива авторов в составе *М.Ю. Бокша* (ООО «НИИЭМИ», Москва), *Е.Э. Потапов, Ю.И. Лякин* (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)), *С.В. Резниченко* (ОАО «Институт пластмасс им. Г.С. Петрова»), *А.П. Бобров* и *В.А. Смаль* (ОАО «Журавский охровый завод») показано, что использование уникального свойства шунгита поглощать СВЧ-излучение позволило оптимизировать технологию получения длинномерных изделий из резиновых смесей на основе СКЭПТ 'а, вулканизуемых в поле СВЧ. Применение шунгита позволило снизить каучукосодержание резиновых смесей, уменьшить дозировку техуглерода, повысить качество и эксплуатационные характеристики уплотнителей, уменьшить импортозависимость и улучшить экологию.

Работа *Л.В. Соколовой* в соавторстве с *И.Р. Садыковой* (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)) и *Р.А. Садыковым* (Институт ядерных исследований РАН, Москва) посвящена изучению влияния оксида цинка на структуру каучуков и эластомеров на их основе. В процессе работы снимались дифрактограммы смесей бутадиен-нитрильных, бутадиеновых, изопреновых и фторкаучуков с оксидом цинка. Установлено, что структура этих смесей различна – чем выше температура стеклования полимера, тем в большей степени структура упорядочена.

#### Эластомерные материалы и изделия

В докладе *В.Ф. Каблова* (Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ) ставится задача параметрического определения резины как конструкционного матери-

заторов с заданными виброизолирующими характеристиками достаточно определить основные показатели на осциллографе Yezley (AYO-IV).

«Разработка и изготовление тепло-агрессивозащитных прорезиненных материалов с высокой степенью отражения ИК-излучения (95 %)» – тема доклада коллектива авторов из ООО «НИИЭМИ» (Москва) *О.В. Шубиной, М.О. Григорович, В.К. Гореленкова, О.В. Кучеренко*. В докладе рассмотрено два материала – один с вакуумным напылением алюминия с ослаблением ИК-излучения от 85 до 97 %. Второй – с введением алюминия в раствор или пасту, формирующих верхний отражающий ИК-излучение слой (ослабление излучения 70–76 %).

В докладе «Пористые резины на основе морозостойкого каучука для объектов специальной техники» *Г.С. Арсеньевой, Н.Н. Богдановой и Н.Н. Букановой* (ООО «НИИЭМИ», Москва) описаны пористые резины на основе морозостойкого бутадиен- $\alpha$ -метилстирольного каучука. Разработанные пористые резины имеют кажущуюся плотность 300–600 кг/м<sup>3</sup> и 550–800 кг/м<sup>3</sup>. Они работоспособны в интервале температур минус 50 до плюс 70 °С и используются в качестве звукоизолирующего, амортизирующего и уплотнительного эластомерного материала.

#### Рециклинг

В докладе *Р.М. Долинской*, соавторы – *Н.Р. Прокопчук* и *О.В. Бомбер* (УО «Белорусский государственный тех-

нологический университет», Минск, Республика Беларусь) «Новые резинотехнические изделия, изготовленные на основе переработанных изношенных шин» рассмотрены направления переработки резиновых отходов – регенерата и крошки размером 0,5–1 мм. Приведена технология изготовления неотвержденных резиновых изделий типа плит с прочностью 1,8–2,4 МПа, относительным удлинением 69–75 %, твердостью по Шору А 75–80 ед.

Методу пресс-порошковой вулканизации формовых изделий из резиновой крошки посвящен доклад «Особенности активации резиновой крошки из неполярных каучуков микроволновым излучением» *В.Ф. Каблова, В.П. Шабановой* (Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ) и *А.В. Перфильева* (Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ; ЗАО «Волжский регенератно-шиноремонтный завод»). Предложенный метод позволяет повысить физико-механические свойства «повторных вулканизаторов» из резиновой крошки на основе сажевых резин из неполярных каучуков путем обработки крошки прерывистыми импульсами СВЧ-излучения. Определены оптимальные параметры обработки крошки и показано, что прочность «повторных вулканизаторов» из обработанной СВЧ крошки может достигать 4,2 МПа при относительном удлинении 150 %.

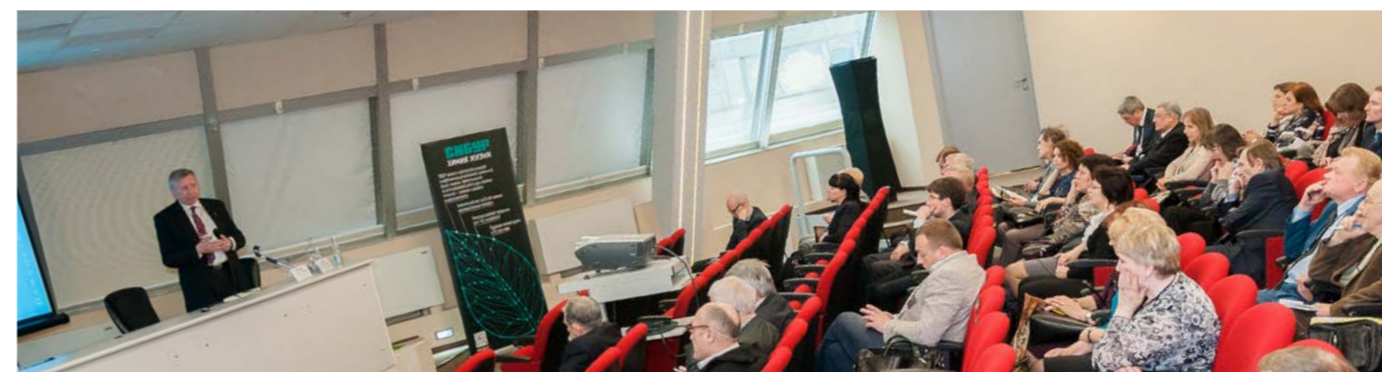
В докладе «Переработка отходов эластомеров путем их сверхтонкого







**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ  
ЗАСЕДАНИЕ**



измельчения» *П.В. Гречкин и Н.С. Болотин* (ООО «УльтраМол», Курск) сообщили о получении мелкодисперсного порошка из резин на основе фторкаучука и силоксанового каучука, который назван авторами «активная матричная добавка» (АМД). Размер частиц порошка менее 150 мкм. Порошок получен на специально изготовленном прототипе роторной ножевой мельницы. Показано, что введение в исходные смеси до 15 % порошка силиконовой резины и до 20 %

порошка фторвулканизата не ухудшает свойства вулканизатов. Порошки из резин на основе фторкаучука опробованы на заводах «БалаковоРезиноТехника», «Курскрезинотехника» с положительным результатом.

Доклад «Бинарный модификатор асфальтобетонов «ПОЛИЭПОР-РП», получаемый методом высокотемпературного сдвигового измельчения резиновой крошки и термоэластопласта» авторов *И.В. Гордеевой, Л.Р. Люсовой, Ю.А. Наумовой* (Московский технологический университет (институт тонких химических технологий)), *В.Г. Никольского и У.Г. Зверевой* (ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва) посвящен получению тонкодисперсного (80 мкм) смесового бинарного модификатора из резиновой крошки и ТЭП СБС. Модификатор не изменяет низкотемпературных свойств базового битума, повышает эксплуатационные свойства дорожного покрытия, устойчивость его к колееобразованию и многократно увеличивает длительность его использования.

*М.С. Щербакова* в соавторстве с *В.И. Молчановым* (ФГБОУ ВО «Воронежский университет инженерных технологий») в докладе «Механические свойства резин, содержащих модифицированный эластомерный наполнитель» сообщила об использовании модифицированного хлорамином ДТ-1 и аминами резинового порошка из вулканизатов СКС-30 АРК в качестве эластомерного наполнителя в количестве 10-50 %. При низком содержании порошка (< 12,5 % (об.)) свойства наполненных резин из СКС-30 были близки к исходным (без порошка). При 50 %-ном содержании порошка прочность снижается на ~ на 30 %, относительное удлинение возрастает на 5-15 %.

Заключительное заседание VI Всероссийской конференция «Каучук и Резина – 2016: традиции и новации» включало два доклада и процедуру закрытия.

Директор ООО «Директив Консалтинг» *П.А. Миловидов* предложил в своем докладе разработанный на фирме оригинальный подход расши-

рения клиентской базы через интернет там, где через интернет не покупают.

Доклад «Рынок шин: основные тренды» сделал от «GfK Rus» *А.Ю. Филиппов*. Он сообщил, что в 2015 г. отмечено падение рынка шин на 15-20 % по сравнению с 2014 г. Восстановление рынка будет происходить, прежде всего, за счет зимних шин, шин больших посадочных диаметров, шин для внедорожников и шипованных шин, то есть шин, специфичных для России.

В процедуре закрытия конференции приняли участие более 70 человек. Выступили – *С.В. Резниченко, Е.Э. Потапов, В.Л. Золотарев и Б.С. Гришин*. *С.В. Резниченко* подчеркнул важность территориального и временного совмещения выставки и конференции, что потенциально объединяет науку и промышленность каучука и резины. *Е.Э. Потапов* призвал к совмещению трех известных тематических конференций на базе данной, что позволило бы будущим докладчикам представлять более

значимые работы. *В.Л. Золотарев* поздравил организаторов с успешной конференцией, отметил положительную тенденцию участия молодежи и высказал уверенность в позитивном будущем данной конференции. *Б.С. Гришин* посетовал по поводу недостаточного участия в конференции производителей изделий и руководителей крупных фирм и производств. В заключение *С.В. Резниченко* поблагодарил участников за активное участие и пригласил их на конференцию 2017 г.



А.Ю. Филиппов

KAUCHUK | REZINA / CONFERENCES

**Elastomers 2016: Tradition and Innovations. VI Conference in CEK «Expocenter», Moscow**  
*Reznichenko S.V., Morozov Yu.L., Konikova T.B.*

Report on 19th International Exhibition «Tire, RTG and Rubber-2016» (Moscow, Expocenter, 18 –21.04.16) and detail review of papers presented on the VI Conference «Elastomers 2016: Tradition and Innovations» (Moscow, Expocenter, 19–20.04.16)

**Key words:** exhibition, conference, rubber industry, rubber science, innovations, rubber, TEP, adhesives, rubber goods, tires, fillers, processing oils, other ingredients

Поступила в редакцию 25.05.2016