

РТИ в составе узлов. Оценка и прогнозирование свойств резин осуществлялись по изменению относительной остаточной деформации сжатия при термическом старении (показателя, ответственного за работоспособность РТИ, находящихся в напряженном состоянии).

Полученные значения сравнивали с контрольными показателями серийных резин на основе сульфонатных БНК. Результаты испытаний позволили рассчитать гарантийные сроки хранения и эксплуатации резин из новых каучуков в воздушной среде, которые близки к серийным резинам из сульфонатных БНК.

Таким образом, на основании проведенных работ можно сделать следующие выводы:

- прямая замена сульфонатных каучуков БНК на парафинатные БНКС возможна в рецептурах резиновых смесей, содержащих эффективную вулканизирующую группу;
- в других резинах при замене сульфонатных БНК на БНКС требуется корректировка рецептуры с увеличением ускорительной группы в пределах 15-20 %, а также дополнительного введения активных типов технического углерода;
- замена снятых с производства противостарителей нафтама-2, параоксинеозона, альдоль- $\alpha$ -нафтиламина на ацетонанил Р не снижает устойчивости резин к тепловому старению в напряженном состоянии;
- гарантийные сроки хранения и эксплуатации РТИ из резиновых смесей на основе парафинатных каучуков по сравнению с серийными резинами отличаются незначительно и могут корректироваться по мере набора данных.

УДК 389.6:678.4.06:62

В.В. Гуляев

## **ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ (РТИ) ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СИСТЕМУ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ**

Розглянуті основні проблеми, які виникли перед виробниками ГТВ під час переходу виробництва на міжнародні стандарти. До цих проблем відносяться: перероблення нормативної та технологічної документації, забезпечення засобами вимірювання та випробування, модернізація технологічного обладнання.

Выпуск высококачественной продукции невозможен без соответствующего уровня метрологического обеспечения производства на всех стадиях ее изготовления. При этом под метрологическим обеспечением подразумевается комплекс работ, предусматривающий обеспечение метрологических требований в конструкторской, нормативной и технологической документации, нали-

чие и поддержание в исправном состоянии технологического оборудования, средств измерений и испытаний, обеспечение этих средств поверкой и аттестацией, наличие системы надзора за соблюдением норм и правил метрологии на предприятии.

**1. Качество технической и технологической документации.** До 1991 года вся техническая документация на производство РТИ в обязательном порядке проходила метрологическую экспертизу в базовой организации метрологической службы (МС), функции которой выполнял тогда еще ДФ ВНИИЭМИ, в настоящее время УНИКТИ «ДИНТЭМ». Благодаря такому порядку в нормативной документации (НД), как правило, достаточно полно отражались вопросы метрологического обеспечения. Однако, в последнее время установленный порядок нарушен и метрологической экспертизе подвергалась лишь НД, разрабатываемая УНИКТИ «ДИНТЭМ», что привело к снижению качества документации, разрабатываемой другими организациями. Выборочная экспертиза документов отдельных организаций показала ее низкое качество.

**2. Входной контроль сырья и материалов.** Основной проблемой при входном контроле сырья и материалов в части метрологии является оснащение предприятий современной испытательной техникой: вискозиметрами, пластометрами, реометрами, разрывными машинами и другими приборами, отвечающими требованиям международных стандартов. Указанная техника выпускалась, в основном, фирмой «Монсанто». Однако цены на указанные приборы составляют до сотен тысяч долларов за единицу, что не позволяет предприятиям решить вопрос их приобретения.

Актуальным в связи с переходом на международные стандарты является вопрос обеспечения предприятий средствами контроля температуры валков лабораторных вальцев с погрешностью измерения  $\pm 1^\circ\text{C}$  в соответствии с ИСО 2393:1994. Для этих целей может быть использован разработанный в УНИКТИ «ДИНТЭМ» портативный термометр ТПК-2М с лучковым датчиком, обеспечивающий необходимую точность измерения температуры вращающихся валов.

**3. Контроль качества резиновых смесей.** Для контроля качества резиновых смесей наряду с перечисленными выше приборами и оборудованием при переходе на стандарты ИСО требуется применение высокоточного вулканизационного оборудования для изготовления образцов для испытаний, оснащенного соответствующими средствами контроля и регулирования. В соответствии с международным стандартом ИСО 2393:1994 максимальное отклонение температуры в центре плиты такого пресса и разность средних температур между плитами не должна превышать  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Ни один отечественный пресс не обеспечивает указанные требования, в связи с чем необходима разработка и организация изготовления специальных лабораторных прессов с соответствующей системой измерения и регулирования температуры.

Для контроля твердости образцов международным стандартом предусматривается использование шарикового твердомера по стандарту ИСО 1818:1975. Указанный твердомер выпускается фирмой «Уоллес», Великобритания. Аналогичный твердомер ТШ-НСО-2 разработан УНИКТИ

«ДИНТЭМ». В отличие от твердомера фирмы «Уоллес» этот твердомер имеет цифровой отсчет результата измерений, что значительно повышает точность и удобство при измерениях. Изготовлен и испытан опытный образец прибора. При необходимости может быть организовано серийное производство твердомера.

При испытании резин на термическое старение должны применяться термостаты с регулируемым воздухообменом и погрешностью поддержания температуры в объеме термостата от  $\pm 3$  °С в зависимости от диапазона температур. Такие термостаты выпускаются итальянской фирмой «Чеаст». Цена одного термостата от 5 до 10 тыс. долларов в зависимости от объема камеры. Аналогичный термостат разработан и изготавливается УНИКТИ «ДИНТЭМ». По своим характеристикам он полностью соответствует требованиям международных стандартов на испытания резин при гораздо меньшей стоимости.

Всего для испытания резин и резиновых смесей на предприятиях – производителях РТИ используется более 50 наименований приборов и испытательного оборудования в основном морально и физически устаревшего. При переходе на систему международных стандартов большинство этого оборудования потребует замены.

**4. Производство формовых РТИ.** Основным оборудованием, используемым на предприятиях РТИ для производства формовых РТИ, являются вулканизационные прессы различных типов, оборудование для изготовления заготовок (предформователи) и станки для подрезки и удаления облоя.

Важной проблемой с точки зрения метрологии при производстве формовых РТИ является обеспечение температурного режима вулканизации. В связи с переходом на ускоренные режимы вулканизации и использованием новых материалов, вопрос обеспечения необходимой точности поддержания температуры вулканизации приобретает особую важность. В соответствии с требованиями технологической документации отклонение температуры по площади плиты прессы и погрешность ее регулирования при вулканизации РТИ не должны превышать  $\pm 5$  °С. Фактические значения указанных показателей для большинства используемых на предприятиях прессов гораздо хуже и могут составлять до  $\pm 10$  °С, поэтому требования технологических регламентов не выполняются, что приводит к снижению качества изделий.

Применяемый на большинстве заводов для регулирования температуры машин централизованный контроль на 200 и более точек не обеспечивает должного контроля за температурой непосредственно на прессе и, как следствие, приводит к несвоевременному обнаружению отклонений и нарушению техпроцесса.

Вопрос обеспечения температурных режимов при вулканизации РТИ может быть решен путем оснащения плит прессов плоскими фольговыми нагревателями с равномерным температурным полем, разработанными одним из конвенционных предприятий по ТЗ УНИКТИ «ДИНТЭМ». При использовании этих нагревателей отклонение температуры по площади плиты не превышает  $\pm 3$  °С. Для регулирования температуры плит могут использоваться разработанные нами сравнительно недорогие и надежные регуляторы температуры типа

МРТ-1 с цифровой индикацией производства УНИКТИ «ДИНТЭМ», обеспечивающие поддержание температуры плит с отклонением не более  $\pm 2$  °С.

**5. Неформовые РТИ.** Основными проблемами, с точки зрения метрологии, при изготовлении неформовых РТИ являются непрерывный контроль размеров сечения и длины заготовок в процессе шприцевания и программное регулирование температуры в вулканизационных котлах. Размеры сечения заготовок на импортных линиях контролируются лазерными устройствами. Для контроля длины заготовок может быть использован модернизированный счетчик метража СМП-1 с цифровым отсчетом и программным устройством. Для регулирования температуры в котлах при вулканизации неформовых РТИ можно применять программный цифровой регулятор МРТ-1, обеспечивающий необходимую точность регулирования температуры.

**6. Испытания готовой продукции.** Для организации сертификационных испытаний продукции необходимо оснастить сертификационные центры стендовым испытательным оборудованием, обеспечивающим выполнение требований НД на продукцию.

Особо сложным является стендовое оборудование для испытаний клиновых ремней, конвейерных лент, резиновых армированных манжет и рукавов высокого давления, при этом необходимо учитывать, что в связи с освоением новых видов продукции, требуется стендовое оборудование с более широкими возможностями. Например, затраты на подобное оборудование можно оценить исходя из того, что стоимость одного стенда для испытания клиновых ремней с передачей мощности до 150 кВт фирмы «Пирелли» составляет около 100 тыс. долларов США, при этом для обеспечения испытаний всего ассортимента клиновых ремней требуется не менее трех типов указанных стендов. Для испытаний шахтных конвейерных лент на соответствие требованиям стандартов ИСО необходимо также несколько типов стендов сложной конструкции. Подобных стендов нет ни на одном заводе РТИ. Отсутствуют также стенды для испытания рукавов высокого давления по ГОСТ 6286 при пульсирующем давлении. Стенды для ресурсных испытаний резиновых армированных манжет типа С-107 ранее изготавливались в России, однако в настоящее время они сняты с производства и требуется разработка и организация производства их аналогов.

По заявке Белоцерковского завода РТИ нами проведен анализ необходимого стендового оборудования для испытаний клиновых ремней, манжет и рукавов. По результатам анализа разработаны технические требования на стенды и технические предложения по их проектированию, однако, вопрос финансирования не был решен и работы в этом направлении прекращены.

Приведенный в данной статье краткий обзор проблем, возникающих при переходе на международные стандарты в производстве РТИ, показывает, что для реализации такого перехода в масштабах страны необходима разработка комплексной программы, обеспеченной соответствующим целевым финансированием с привлечением специализированных предприятий и организаций.