

лиденфторида с гексафторпропиленом, работоспособного длительное время при температурах до 150°C и сохраняющего герметические свойства при повышении температуры в аварийных ситуациях до 300°C.

Уплотнители обеспечивают герметичность в следующих условиях: в процессе восстановления внутри аппарата при избыточном давлении до 0,05 МПа; в процессе сепарации в аппарате при остаточном давлении до $1,33 \times 10^{-1}$ Па и наружном атмосферном давлении. Материал уплотнителей для вакуум-термических аппаратов должен обладать всем комплексом свойств, присущим зарубежным резинам на основе Витона-60, Калреза и, прежде всего, высокой теплостойкостью, минимальным газовыделением и газопроницаемостью, способностью сохранять механическую прочность и эластическую восстанавливаемость при высоких температурах.

При проектировании конструкций уплотнителей из термостойкой резины и мест их установки были учтены требования, обеспечивающие работоспособность разработанных уплотнителей для данных условий в части материала фланцев, покрытий, чистоты обработки мест установки и неплоскостности фланцев на промышленных вакуум-термических аппаратах. Разработана конструкторская документация, технологическая оснастка, отработана технология изготовления термостойких уплотнителей и выпущена опытная партия уплотнителей.

Результаты проведенных промышленных испытаний разработанных термостойких уплотнителей для вакуум-термических аппаратов производства губчатого титана подтверждают возможность обеспечения герметичности аппаратов в процессе производства и в аварийных ситуациях, повышения качества производимого металла и предотвращения потерь от разгерметизации технического оборудования производства губчатого титана во время производственного цикла.

ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РТИ В СВЕТЕ ПЕРЕХОДА НА СИСТЕМУ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

**Гуляев В.В., Хорольский М.С.,
УНИКТИ «ДИНТЭМ», г. Днепрпетровск**

Выпуск высококачественной продукции невозможен без соответствующего уровня метрологического обеспечения производства на всех стадиях изготовления продукции, при этом под метрологическим обеспечением подразумевается комплекс работ, предусматривающий обеспечение метрологических требований в конструкторской, нормативно-технической и технологической документации, наличие и поддержание в исправном состоянии средств измерений и испытаний, обеспечение этих средств поверкой и аттестацией, наличие системы надзора за соблюдением норм и правил метрологии на предприятии.

Ниже будет рассмотрено состояние метрологического обеспечения основных стадий производства РТИ на отечественных предприятиях и перспективы их перехода на систему международных стандартов.

1. Качество технической документации. Основной проблемой в части технической документации при переходе на международные стандарты является-

ся несоответствие методов и средств испытаний, заложенных в ряде наших национальных стандартов, требованиям международных стандартов. Указанные несоответствия касаются, в основном, норм точности на параметры испытаний, требований к испытательному оборудованию и оснастке, а также методик обработки результатов испытаний. Для устранения этих несоответствий потребуются, наряду с переработкой стандартов, большие капитальные затраты на переоснащение испытательных лабораторий предприятий, выпускающих РТИ.

Важным является вопрос унификации нормативной документации (НД) на однотипную продукцию, выпускаемую различными производителями. В связи с появлением большого количества частных фирм, занимающихся изготовлением РТИ, в органы Держстандарта поступает на регистрацию большое количество вновь разрабатываемых нормативных документов на продукцию, выпускаемую этими фирмами. Экспертиза отдельных документов показала их низкое качество, особенно в части требований к испытаниям продукции и метрологическому обеспечению. Зачастую это приводит к невозможности проверки качества выпускаемой продукции из-за отсутствия четких требований к методам и средствам ее контроля и испытаний в НД. С целью исключения дублирования в разработке нормативных документов на производство РТИ и повышения их качества, в 1999 году было принято совместное решение Минпромполитики и Держстандарта по экспертизе всей вновь разрабатываемой НД на производство РТИ в УНИКТИ «ДИНТЭМ», как головной организации по производству РТИ в Украине.

2. Входной контроль сырья и материалов. Основной проблемой при входном контроле сырья и материалов в части метрологии являются недостаточное оснащение предприятий современной испытательной техникой: вискозиметрами, пластометрами, реометрами, маятниковыми разрывными машинами и другими приборами, отвечающими требованиям международных стандартов. Указанная техника выпускается, 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 не более $\pm 1^\circ\text{C}$ в соответствии с ИСО 2393-94. Для этих целей может быть использован разработанный нами термометр ТПК-2М с лучковым датчиком. Для контроля показателя «Потеря массы при сушке» в соответствии со стандартом ИСО 248 можно использовать термостат ТВО-1 производства УНИКТИ «ДИНТЭМ».

3. Контроль качества резиновых смесей. При контроле качества резиновых смесей, наряду с перечисленными выше приборами и оборудованием, для перехода на стандарты ИСО требуется применение высокоточного вулканизационного оборудования, оснащенного соответствующими средствами контроля и регулирования. В соответствии с ИСО 2393-94 максимальное отклонение температуры в центре плиты прессы и разность средних температур между плитами не должна превышать $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Ни один отечественный пресс не соответствует указанным требованиям.

Для реализации этих условий необходима разработка и организация производства специального лабораторного пресса с соответствующей системой измерения и регулирования температуры. Для контроля твердости образцов резин международным стандартом предусматривается использование шарикового твердомера по ИСО 1818. Указанный твердомер выпускается фирмой «Уоллес» Великобритания. Аналогичный твердомер ТШ-ИСО-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 ± 1 до $\pm 3^\circ\text{C}$ 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 меньшей в 2 раза стоимости. Всего для испытания резин и резиновых смесей на предприятиях 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 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 технической документации отклонение температуры по площади плиты прессы и погрешность ее регулирования не должны превышать $\pm 5^\circ\text{C}$. Фактические значения указанных показателей для большинства используемых на предприятиях прессов гораздо хуже и достигают значений $\pm 10^\circ\text{C}$.

Применение на большинстве заводов для регулирования температуры машин централизованного контроля на 200 и более точек, приводит к отсутствию контроля за температурой непосредственно на прессе и, как следствие, к несвоевременному обнаружению отклонений и нарушений техпроцесса. Вопрос температурных режимов может быть решен путем использования для нагрева плит прессов плоских фольговых нагревателей с равномерным температурным полем, разработанных одним из конверсионных предприятий по ТЗ УНИКТИ «ДИНТЭМ». При использовании этих нагревателей отклонение тем-

пературы по площади плиты не превышает $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Для регулирования температуры плит могут использоваться сравнительно недорогие и надежные регуляторы температуры типа МРТ-1 с цифровой индикацией производства УНИКТИ «ДИНТЭМ».

5. Неформовые РТИ. Основными проблемами 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 может быть использован модернизированный счетчик метража СМП-1. Разработанный программный регулятор типа ПРТ-1 может использоваться для регулирования температуры в котлах при вулканизации РТИ.

6. Испытания готовой продукции. Для сертификации продукции необходимо оснастить предприятия стендовым испытательным оборудованием, обеспечивающим выполнение требований НД на продукцию. Особо сложным является оборудование для испытаний клиновых ремней, транспортерных и конвейерных лент, резиновых армированных манжет и рукавов высокого давления. Кроме того, в связи с освоением новых видов продукции, требуется стендовое оборудование с более широкими возможностями.

Для оценки затрат, необходимых для оснащения заводов РТИ стендовым оборудованием, следует иметь в виду, что стоимость одного стенда для испытаний клиновых ремней с передачей мощности до 150 кВт фирмы «Пирелли» составляет около 100 тыс. долларов, а для обеспечения испытаний всего ассортимента клиновых ремней требуется не менее трех типов указанных стендов. Для испытаний шахтных конвейерных лент на соответствие требованиям стандартов ИСО также необходимо использовать несколько типов стендов сложной конструкции. Подобных стендов нет ни на одном заводе РТИ. Отсутствуют также стенды для испытания рукавов высокого давления по ГОСТ 6286-73 на пульсирующее давление. Стенды для испытаний резиновых армированных манжет на наработку типа С-107 ранее изготавливались в России, но в настоящее время они сняты с производства и требуется разработка и организация производства их аналогов.

В 1995 году институтом по заявке Белоцерковского завода РТИ был проведен анализ необходимого стендового оборудования для испытаний клиновых ремней, манжет и рукавов. По результатам анализа были разработаны технические требования на стенды и технические предложения по их проектированию, однако вопрос финансирования не был решен и работы были отложены. Без решения перечисленных проблем невозможен переход предприятий РТИ на международную систему качества в соответствии со стандартами серии ISO 9000, что могло бы послужить основой для повышения качества продукции заводов РТИ, а, следовательно, и продвижения отечественных предприятий на зарубежные рынки.