

2. Проведенные расчеты показали практическую применимость таких нагревателей, обеспечивающих как высокую степень безопасности (применение низковольтной аппаратуры), так и надежность оборудования (низкие удельные поверхностные мощности).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование тепловых режимов вулканизационных прессов для стыковки конвейерных лент / Н.Я. Биличенко, В.И. Ищук, Ю.В. Заболотный и др. // Шахтный и карьерный транспорт. -М. -1975. - Вып. 2. - С. 31-38.
2. Создание пожаробезопасных вулканизационных прессов — результат научно-технического сотрудничества России и Германии / Г.Г. Меграбян, В.А. Ильиных, Х.Э. Бринкманн и др. // Глюкауф. -2000. -№ 2(3). -С. 45-46
3. Низкотемпературный электронагрев / А.П. Альтгаузен, М.Б. Гутман, С.А. Малышев и др. -М.: Энергия, 1968. — 184 с.

УДК 678.063:678.01:537:65.018

Хасхачих А.Д., Шолин М.К.

## ОПЕРАТИВНЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ГУММИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

Розглянуто питання оцінки якості з'єднання гуми з металом з використанням нового портативного цифрового приладу ВС-5А.

### OPERATIVE NON-DESTRUCTIVE QUALITY CONTROL OF RUBBERIZED COMMODITY

The question of an estimation(rate) of quality of joint of gum with metal with use of the new portable digital instrument ВС-5А is reviewed.

Существующий контроль качества гуммированной продукции методами механических испытаний не позволяет оперативно осуществлять сплошной контроль качества соединения резины с металлом. Разрушающие методы контроля не позволяют оперативно оценить качество обрезинивания металлических деталей с большими площадями и выявлять участки со скрытыми дефектами соединения резины с металлом [1, 2, 3, 4].

С целью разработки метода контроля были исследованы электрофизические характеристики резинOMETаллических образцов, изготовленных с нарушением технологии соединения резины с металлом, а также с дефектами.

На основе полученных результатов создан портативный автогенераторный цифровой прибор ВС-5А, с помощью которого можно контролировать качество гуммированной продукции. В основу метода контроля положено изменение комплексного параметра электрической проводимости  $\gamma$  в зависимости от качества склеивания резины с металлом. Для удобства в практической работе  $\gamma$  измеряется в условных единицах. Диапазон измерения от 0 до 2000 усл. ед., а относительная погрешность при контроле резинOMETаллических изделий с различным качеством поверхности не превышает  $\pm 4,5$  %.

Габаритные размеры 140×80×30 мм. Питание прибора осуществляется от одной батареи напряжением 9 В или от сети переменного тока напряжением 220 В. Прибор снабжен сменными токовихревыми преобразователями, предна-

значенными для контроля качества различной гуммированной продукции. При контроле сканируют преобразователем прибора по поверхности, гуммированной продукции. Продолжительность одного измерения составляет 3-5 с.

Прибор ВС-5А позволяет осуществлять контроль качества гуммированных изделий «нулевым методом». «Нулевой метод» контроля удобен при массовом контроле качества соединений резинометаллических объектов с большими площадями. При контроле наблюдают, чтобы полученные значения совпадали с нормированными показателями качества для данной гуммированной детали. Если результаты контроля укладываются в нормированные показатели качества, то контролируемые гуммированные детали изготовлены качественно и могут быть реализованы потребителю с гарантией.

На рисунке 1 представлены экспериментальные результаты качественно-го гуммированного образца (а) и с нарушением технологии (плохая прикатка, необработанная поверхность, постороннее включение, воздушный пузырь). Приведены кривые отклонения  $\Delta\gamma$  от среднего значения электропроводимости  $\gamma_{ср.}$ , полученные при сканировании преобразователем прибора по площади резинометаллических заготовок. Норма контроля для качественного соединения резины с металлом составляет 1120 усл.ед. с допустимыми отклонениями от нормы  $\pm 20$  усл.ед. На рис. 1,в,г показаны технологические отклонения (плохая прикатка, необработанная поверхность), обуславливающие некачественное соединения резины с металлом. На различных контролируемых участках заметны значительные отклонения параметра электропроводимости от нормированных показателей качества. Существенные отклонения от нормированного параметра электропроводимости наблюдаются также на участках при наличии постороннего включения и воздушного пузыря (рис. 1,г,д).

Таким образом, автогенераторный метод и прибор ВС-5А позволяют оперативно контролировать качество соединения резины с металлом не требуя приготовления образцов для испытания разрушающими методами. Портативный автогенераторный прибор неразрушающего контроля обладает высокой чувствительностью. Его можно использовать для оперативного контроля технологии соединения резины с металлом, выявлять различные дефекты, снижающие качество гуммированной продукции.

Предлагаемый прибор и метод контроля может быть использован для оперативного контроля качества изготовления различных резинометаллических изделий на всех технологических переделах:

- контроль качества исходных материалов (сырая и вулканизованная резина, клей);
- качество обрешивания резинометаллических изделий;
- выявление скрытых дефектов в процессе эксплуатации различных резинометаллических конструкций.

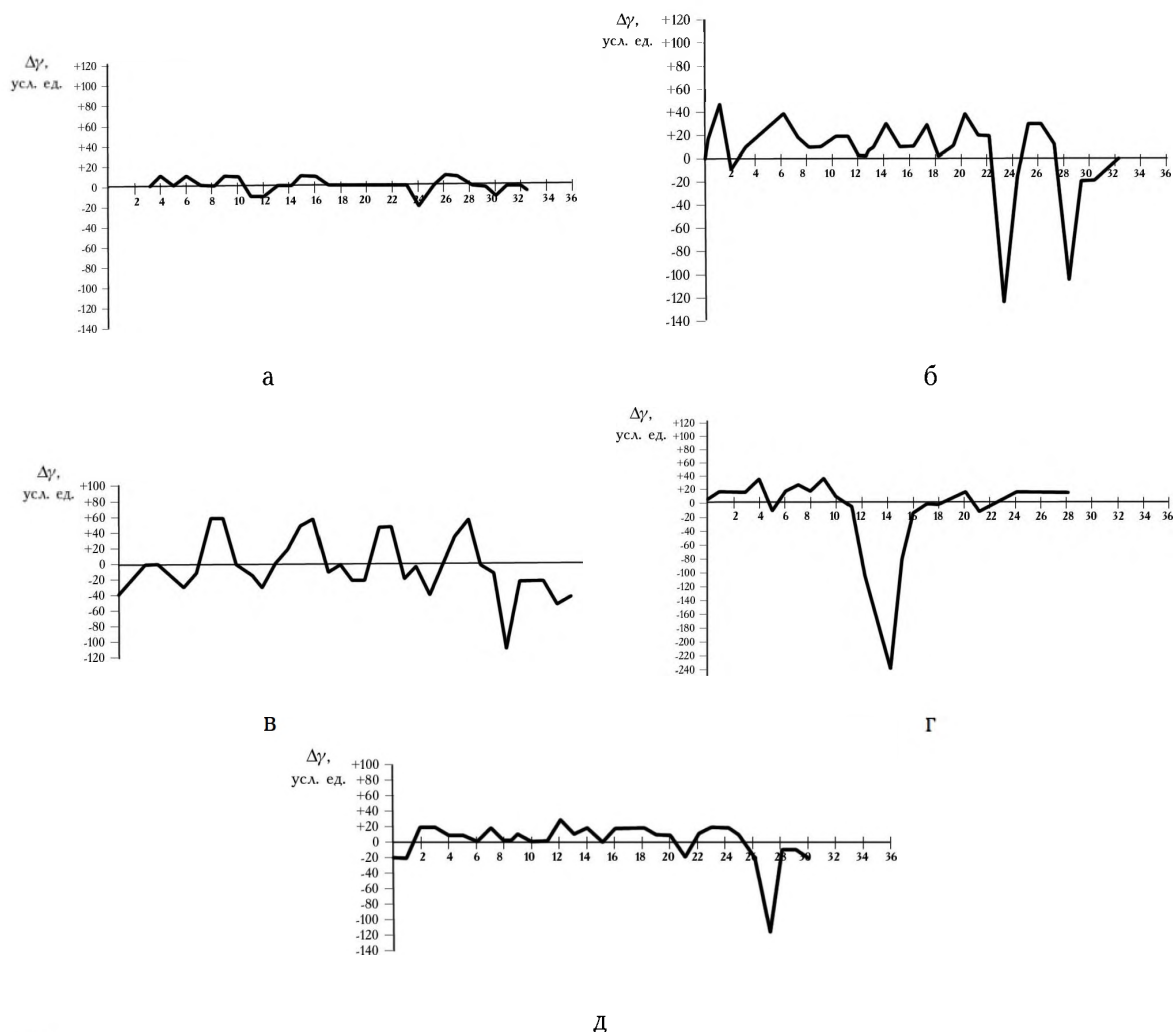


Рис. 1 – Характер изменения электропроводимости в зависимости от неоднородностей в гуммированных образцах:

- а – качественное склеивание резины (участок  $N=1120\pm 20$  усл.ед.);
- б – плохая прикатка (участок  $N=830\pm 20$  усл.ед.);
- в – необработанная поверхность (участок  $N=800\pm 20$  усл.ед.);
- г – постороннее включение (участок  $N=780\pm 20$  усл.ед.);
- д – воздушный пузырь (участок  $N=820\pm 20$  усл.ед.)

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хасхачих А.Д. Электромагнитные методы и средства для неразрушающего контроля в технологии резинового производства.- М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1988. -48 с.
2. Хасхачих А.Д. Электрические свойства эластомерных материалов на стадии их производства и эксплуатации.- М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1991. -62 с.
3. Хасхачих А.Д. // Каучук и резина, 1992. -№ 5. -С. 14-17.
4. Хасхачих А.Д. Неразрушающий контроль качества эластомерных материалов и изделий. - Днепропетровск: Пороги, 2000. -270 с.