

of transport infrastructure, promoting cross-border cooperation, reforming housing and communal services, the introduction of resource- and energy-saving technologies.

Thus it should be mentioned, that Dnipropetrovsk region has huge potential and all the possibilities to increase its economic competitiveness by means of developing and modernizing the given industrial potential of the region, supporting and encouraging new innovation techniques and scientific progress of regional scholars and integrating into the world economy and global market.

#### *References*

1. Антонюк Л.Л. Інноваційна конкурентоспроможність України та її регіонів / Л.Л. Антонюк // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – № 4. – С. 37–45.

2. Украина в системе международного разделения труда: монография [под ред. О.Б. Чернега]. – Донецк: ДонНУЭТ, 2007. – 357 с.

3. Офіційний сайт Всесвітнього Економічного Форуму. – Режим доступу: <http://www.weforum.org/en/index.htm>

*Отримано 5.02.2010.*

УДК 658.562

*А.Д. Хасхачих, О.В. Кузьменко*

### **НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ: ВНЕДРЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Досліджено перспективи застосування та впровадження методів неруйнівного контролю якості як важливого інструменту формування конкурентоспроможної вітчизняної продукції.

Исследованы перспективы применения и внедрения методов неразрушающего контроля качества как важного инструмента формирования конкурентоспособной отечественной продукции.

Application and adoption prospective of unwrecking quality control methods as the important tool of competitive domestic product formation are investigated in this work.

*неразрушающий контроль качества, технические условия, эффективность, вихревые приборы, электрическая проводимость*

Поскольку качество продукции формируется на стадии его производства, правильный выбор эффективных методов технологического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции является определяющим фактором обеспечения высокого качества. Повышение качества и конкурентоспособности изготавливаемой в Украине продукции – одна из наиболее актуальных проблем развития современной технологии производства товаров.

Вопросы обеспечения качества рассматривались в работах Ю. Адлера, Ю. Амирова, Л. Боженко, Л. Виткина, А. Гавриленко, Дж. Кампанелла, Ф.Котлера, И. Леонова, Д. Лойко, В.Окрепилова, В. Топольника, А. Фейгенбаума, С. Фомичова, М. Шаповал и др.

Но, несмотря на пристальное внимание ученых и практиков к вопросам качества продукции, остаются проблемы его обеспечения путем проверки соответствия современными инструментами диагностики.

Целью статьи является рассмотрение перспектив применения и внедрения методов неразрушающего контроля качества как важного инструмента формирования конкурентоспособной отечественной продукции.

Украина стремится закрепиться на европейском рынке, поэтому ее цели и задачи должны быть направлены на обеспечение товарообмена между производителями и потребителями продукции с учетом соответствия качества требованиям ДСТУ, ГОСТ, ТУ [1].

Украинские производители продукции мало уделяют внимания усовершенствованию технологических процессов производства, повышению уровня качества продукции, поскольку их основная цель – больше продавать для увеличения денежных накоплений даже за счет фальсификации качества. Как результат имеют место случаи покупки сертификатов качества для того, чтобы иметь возможность незаконно проходить таможенный контроль и реализовывать продукцию сомнительного качества.

Поскольку на внутреннем рынке реализуется продукция, вырабатываемая отечественными производителями практически одних и тех же наименований, качества, по одним и тем же ценовым параметрам, то, следовательно, такая продукция характеризуется не столько соответствующим уровнем качества, сколько ценами ниже, чем у конкурентов. По таким же подходам предприятия реализуют продукцию на внешних рынках. Это выгодно на данном этапе, потому что не надо осуществлять большие капиталовложения на модернизацию производства и усовершенствование технологии производства.

Следует отметить, что выпуск продукции до сих пор регламентируется нормативной документацией, которая уже 15–20 лет не пересматривалась. А следовательно, возникла насущная потребность разрабатывать технические условия для новых материалов и готовой продукции. Право на разработку имеют сами предприятия-производители, и преимуществом такой возможности является использование современных методов диагностики качества приборами неразрушающего контроля.

С другой стороны, государственные научно-технические центры стандартизации, метрологии и сертификации во время регистрации технических условий на выпуск новой продукции должны требовать обязательного использования современных методов и приборов неразрушающего контроля качества сырья, материалов и готовой продукции.

Почти на всех предприятиях Украины контроль качества осуществляется путем проведения механических испытаний. Полученные в результате таких испытаний физико-механические показатели не дают объективной оценки качества, так как определяются с большой ошибкой и низкой достоверностью.

Существующие механические и химические методы контроля технологий изготовления материалов и готовой продукции не отвечают возрастающему уровню технологических процессов производства. Они длительные, трудоемкие, порой малоэффективные для проведения контроля, при этом привлекается большое количество работников, исполь-

зуються металоемке обладнання, витрачається велике кількість електричної та теплової енергії.

Одним из главных недостатков современного производственного контроля является невозможность обеспечения 100%-го контроля качества материалов и готовой продукции.

Для решения этой злободневной проблемы предлагается использовать вихретоковые приборы для неразрушающего экспресс-контроля качества материалов и готовой продукции с целью экспорта качественных, конкурентоспособных изделий, а также их реализации на внутреннем рынке.

Применение современной методики диагностики качества может быть осуществлено с помощью предложенных авторами приборов ВС-5А, ВД-10А и ВС-6АУ с микрокомпьютером для неразрушающего экспресс-контроля качества [1, 2, 3, 4]. Эти приборы имеют по сравнению с другими приборами неразрушающего контроля ряд преимуществ: портативность, простота и надежность в эксплуатации, высокая чувствительность, быстрота контроля, продолжительность измерения не более 15 секунд.

В основу работы приборов положено измерение комплексного параметра электрической проводимости материалов и готовой продукции. Методика контроля заключается в сопоставлении результатов измерения с нормативными показателями качества исследуемых объектов.

Комплексный параметр электрической проводимости рассчитывается по формуле:

$$\gamma = 5,56 \times 10^{-11} \times f \times tq\delta \times E, \quad (1)$$

где  $\gamma$  – электрическая проводимость, Ст/м;

$f$  – частота, Гц;

$tq\delta$  – тангенс угла диэлектрических потерь;

$E$  – диэлектрическая проводимость.

Основными областями применения приборов являются различные виды контроля технологий производства материалов и готовой продукции, у которых качество регламентируется нормативно-технической документацией ТУ, ГОСТ, ДСТУ.

Общий вид предлагаемых вихретоковых приборов для экспресс-контроля качества показан на рис. 1.



Рис. 1. Вихретокові прибори неразрушаючого контролю ВС-5А, ВД-10А, ВС-6АУ з мікрокомп'ютером

Внедрение приборов ВС-5А, ВД-10А и ВС-6АУ дает возможность:

- оценивать качество материалов и готовой продукции по их однородности;
- сортировать материалы и готовую продукцию по типам и категориям качества;
- контролировать физико-механические и физико-химические показатели материалов и готовой продукции;
- выявлять различные виды дефектов.

Для внедрения приборов неразрушающего контроля необходимо:

- утвердить перечень показателей, характеризующих качество исследуемых материалов или готовой продукции;
- разработать инструкцию по проведению экспресс-контроля качества в соответствии с требованиями ДСТУ, ГОСТ, ТУ;
- провести метрологическую аттестацию приборов.

Для подтверждения теоретического обоснования авторами проведен анализ экспериментальных данных (рис. 2, 3, 4, 5) зависимости комплексного параметра электрической проводимости и параметров качества (прочности, плотности, содержания влаги, толщины, массы пропитки, надежности и долговечности материалов и продукции).

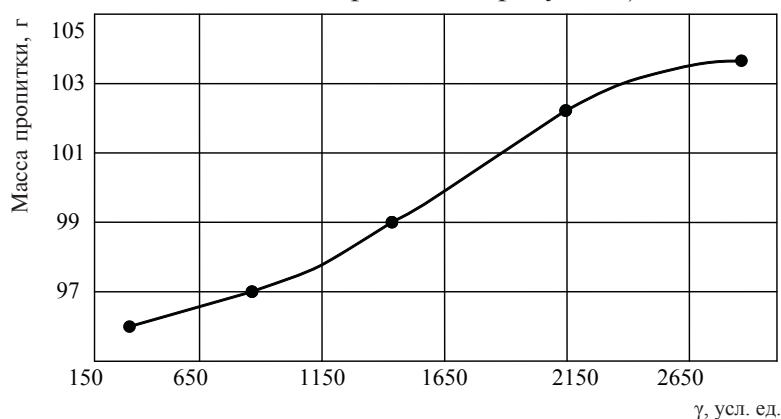


Рис. 2. Зависимость электропроводимости от содержания огнезащитного пропиточного состава в древесине дуба

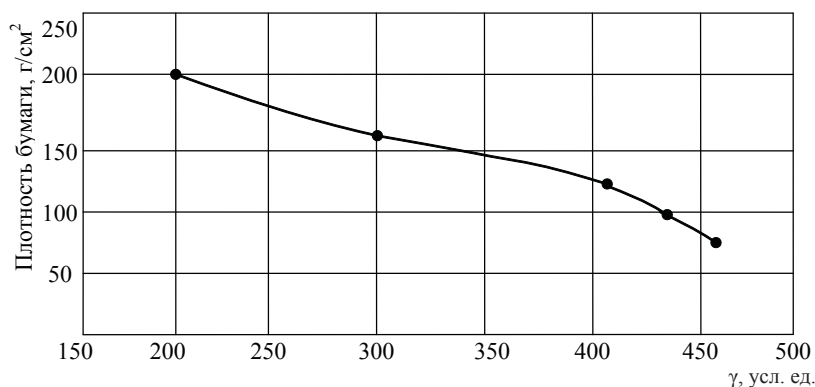


Рис. 3. Зависимость электропроводимости от плотности бумаги

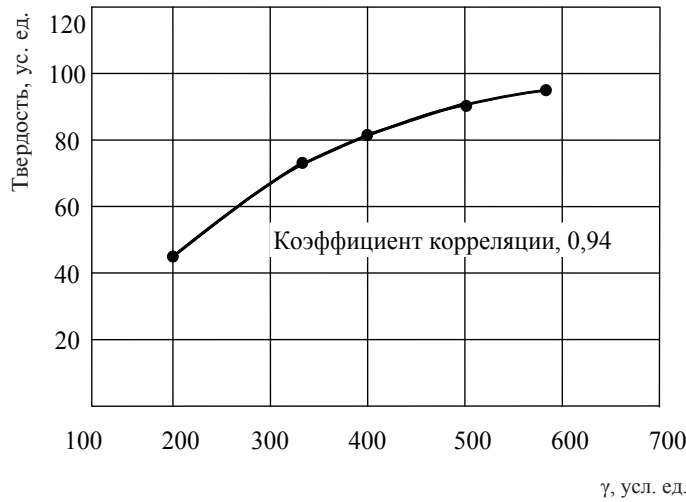


Рис. 4. Зависимость электропроводимости от твердости резин на основе НК+СКД+СКИ-3 с техническим углеродом П 234 (55 м.ч.)

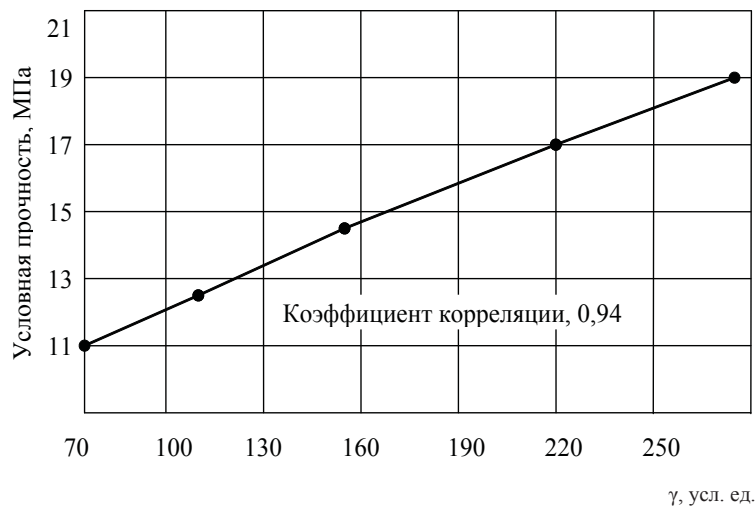


Рис. 5. Зависимость электропроводимости от условной прочности резин на основе СКД+СКМС-30 АРКМ-15 (30:70) с техническим углеродом П 234 (60 м.ч.)

Физические основы электромагнитных методов неразрушающего контроля позволяют объяснить структурные изменения, происходящие в материалах и готовой продукции.

Контроль качества с помощью указанных методик позволяет определить соответствие фактических параметров нормативному параметру электрической проводимости, для чего используется формула:

$$N_{\gamma} = \bar{\gamma} \pm tS, \quad (2)$$

где  $N_{\gamma}$  – нормативный параметр качества;

$\bar{\gamma}$  – среднее арифметическое значение электропроводимости;

$t$  – коэффициент Стьюдента;

$S$  – среднее квадратическое отклонение.

Значения  $N_{\gamma}$  равные  $\gamma + tS$  и  $\gamma - tS$  являются верхними и нижними границами допустимых колебаний электрического параметра конкретного исследуемого объекта.

Экономическая эффективность от применения приборов неразрушающего контроля достигается за счет:

– сокращения затрат на отбор, обработку и проведения трудоемких механических испытаний;

– экономии материалов вследствие неразрушающего контроля качества;

– снижения издержек по оплате рекламаций;

– повышения сортности вследствие оперативного принятия решения по результатам контроля;

– экономии материальных средств на содержание службы ОТК;

– установления договорных цен на качественную продукцию.

Широкое внедрение оперативных методов и приборов неразрушающего контроля качества продукции также позволит уменьшить количество фальсифицированной продукции.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что предприятия, заинтересованные в повышении уровня качества, конкурентоспособности выпускаемой продукции, должны оснащать производственные лаборатории приборами и компьютерными программами для неразрушающего оперативного контроля качества.

#### *Список использованной литературы*

1. Хасхачих А.Д. Неруйнівний експрес-контроль якості сировини та товарів, що транспортуються через митний кордон України – запорука економічної безпеки держави / А. Хасхачих, Н. Білова, С. Вакарчук, Т. Евсеєва // Вісник академії митної служби України. – 2005. – № 3. – С. 64–68.

2. Хасхачих А.Д. Сучасний етап і перспектива використання вихрострумових приладів для неруйнівного експрес-контролю якості матеріалів і товарів / А.Д. Хасхачих, С.В. Солодкий // Вісник академії митної служби України. – 2007. – №4. – С. 103–107.

3. Хасхачих А.Д. Неруйнівний контроль якості споживчих товарів як чинник підвищення їх конкурентоспроможності / А.Д. Хасхачих, В.А. Павлова // Вісник академії митної служби України. – 2002. – № 3. – С. 66–71.

4. Хасхачих А.Д. Неразрушающий контроль качества эластомерных материалов и изделий / А.Д. Хасхачих. – Д.: Пороги, 2000. – 268 с.

*Отримано 10.02.2010.*