

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 14.02.2006г.

### ПРИМЕНЕНИЕ ИОНИЗАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Лаврентьев В.В., Цой В.Э.

*Кубанский государственный университет,  
Краснодар,*

*Московский энергетический институт, Москва,*

Методы ионизационной релаксационной спектроскопии могут найти и нашли свое применение не только при исследовании и прогнозировании свойств полимерных органических материалов [1], но и для контроля эксплуатационных параметров радиоэлектронных изделий, в частности, вакуумных кварцевых резонаторов и кварцевых фильтров.

Одним из основных параметров, определяющих стабильность частоты вакуумного резонатора является его герметичность (т.е. способность внешнего корпуса сохранять требуемую степень вакуума). Данный параметр важен для радиоэлементов, работающих в аппаратуре, используемой, например, на орбитальных космических станциях, в задающих генераторах СВЧ, работающих на гармониках и т.д. и другой прецизионной аппаратуре.

Известные способы оценки степени вакуума резонаторов основаны на измерении показаний вакуумметров при их откачке и запайке. Однако при этом при одновременной откачке нескольких (обычно несколько десятков или сотен резонаторов) степень вакуума у разных резонаторов получается различной и практически не удавалось измерить ее величину.

Было предложено для испытаний подключать испытываемый резонатор к источнику высокого напряжения, повышать это напряжение до возникновения в нем ионизационных процессов, по величине которого, используя калибровочную зависимость, определять степень откачки резонатора. При этом весь процесс измерения (подача, увеличение напряжения, фиксация напряжения разрядов, отключение напряжения) удалось полностью автоматизировать и снизить время проведения испытаний до 1–2 с (воздействие высокого напряжения происходит в течение

1–2 мс. При таких испытаниях за столь короткое время воздействия ионизационных процессов не происходит каких-либо структурных изменений в пластинах кварца и нанесенных методом вакуумного распыления электродах. Данный метод прошел заводские испытания.

Для определения герметичности резонатора (способности длительное время сохранять требуемую величину вакуума) было предложено воздействовать на кварцевые пластины ионизационными процессами в течение определенного времени, не приводящего к допустимому изменению частоты резонатора, и определении изменения рабочей частоты резонатора.

Известные методы определения герметичности резонаторов основанные на измерении изменения частоты собственных колебаний кварца после воздействия на резонатор уайт-спирита в течение 24 часов, обладают малой надежностью и большой длительностью.

Целью предложенного метода является сокращение времени проведения испытаний, повышение точности и надежности контроля герметичности вакуумных кварцевых резонаторов.

При этом, чем больше рабочая частота резонатора, тем меньше время затрачивается на воздействие. Если вакуумный резонатор имеет хорошую качественную герметизацию, то после воздействия на него электрического напряжения, его частота увеличивается, что контролируется частотомером. Если герметизация нарушена, то частота резонатора либо не изменяется относительно первоначальной, либо уменьшается за выбранное время воздействия. При контроле, в зависимости от частоты резонатора время воздействия выбирают таким, чтобы конечное изменение частоты резонатора не выходило за допустимые пределы. Это обеспечивается поочередным подключением резонатора к источнику или блоку измерения частоты при помощи автоматического переключателя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цой В., Лаврентьев В.В. Основы создания материалов со сверхвысокими физическими характеристиками. – М.: Энергоатомиздат, – 2004. – 400 с.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 14.02.2006г.

#### *Биологические науки*

### NORTH CAUCASUS STEPPE LANDSCAPES AND HERBAL ANTROPOPHYTES OF AMERICAN ORIGIN

Marenchuk Y.A., Dudar Y.A.  
*Stavropol State University*

Our experiments on steppe restoration included weeds listing scientific and its evaluation, as ones could be an obstacle for faster reaching our goal. As we know

now among them – called uncultivated antropophytes (science dealing with them – antropophytology – term is our one) there are a good part of American plants never growing here only some decades of years before. As it was found they feel you self very “comfortable” in crop fields, disturbed and bad lands. Among them:

- *Amaranthus blitoides*, *A. albus*, *A. graecizans*;
- *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed), *A. psyllostachia* (perennial ragweed), *A. trifida*;

- *Asclepias syriaca* (cottonbush);
- *Botriochloa virginica*;
- *Chamomilla* (*Lepidotheca*) *suaveolens*;
- *Conyza* (*Erigeron*) *canadense* (ragweed), *C. bonariensis*;
- *Cuscuta campestris*, *C. tinei* (doder);
- *Cyclachena* (*Iva*) *xanthifolia* (rag sumpweed);
- *Echinocystis lobata*;
- *Euphorbia nutans* (spurge, poinsettia);
- *Galinsoga parviflora* (kew weed, gallant soldier, little flower quick weed);
- *Helianthus lenticularis* (sunflower), *H. tuberosus* (sunflower, girasole – escaped from cultivated lands);
- *Nicandra physaloides* (apple of Peru);
- *Oenothera biennis* (evening primrose);
- *Perilla frutescens*;
- *Phacelia tanacetifolia*;
- *Phalacrolooma* (*Stenactis*) *annuum* (fleabane);
- *Phytolacca americana* (common pokeberry);
- *Proboscidea tanacetifolia*;
- *Salvia lancifolia* (mint weed);
- *Solanum cornutum* (suscumber – recently reduced its positions thanks to the American Colorado beetle);
- *Xanthium californicum*, *X. spinosum* (spiny cockle, roorloem), *X. strumarium* (cockle burr, burrweed).

Some plants from list above are poisonous ones, noisy crop weeds, wool chokers (litherers). To our deep satisfaction there are no ones from the American introducers mentioned which could survive after some years of steppe restauration.

So steppe restauration is the real way to diminish or eliminate local or unlocal antropophytes as local ones.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРАДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 05.02.2006г.

### *Технические науки*

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ В СТАЛИ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

Гурьев А.М., Хараев Ю.П.,  
Гурьева О.А., Лыгденов Б.Д.

*Алтайский государственный технический  
университет им. И.И. Ползунова,  
Барнаул*

Для повышения механических свойств сталей и улучшения структуры разрабатываются различные виды поверхностной обработки металлов, основанные на использовании циклических тепловых воздействий, получивших название химико-термоциклической обработки (ХТЦО) [1]. В отличие от других видов термообработки структурные и фазовые превращения при ХТЦО совершаются многократно при изменяющейся температуре нагрева-охлаждения. Необходимость многократного повторения обработки при заданных температурах, как правило, обусловлено стремлением накопить изменения в поверхностном слое, которые коренным образом улучшают качество изделий и придают им свойства, недостижимые при одноразовой термической обработке.

Характер фазового взаимодействия компонентов в системе во многом определяет эффективность воздействия термоциклической обработки на изменения структуры и свойств сплавов. В случае полной не смешиваемости компонентов в твердом состоянии термоциклирование не сопровождается изменением количества фаз в системе, а структурные изменения в сплавах этой системы под воздействием ТЦО могут быть связаны лишь с последствиями микропластической деформации и последующей рекристаллизации. Микропластические деформации упрочняют сплавы, а рекристаллизация повышает их пластичность.

В случае наличия растворимости компонентов друг в друге в эвтектической и перетектической сис-

теме, характер процессов ТЦО изменяется. Растворимость компонентов приводит к возможности диффузионного массопереноса через твердые растворы. Появляется возможность диффузионного деления протяженных частиц, как в эвтектике, так и избыточных фаз, а также их сфероидизация и коагуляция.

При ТЦО сплавов, матрица которых претерпевает фазовые превращения (сплавы на основе железа) возникают значительные межфазные напряжения при повторных диффузионных превращениях, а также градиенты температур между отдельными элементами матрицы, которые приводят к увеличению центров превращения и, в итоге, к измельчению зерна. Сплавы со сформированной таким образом структурой имеют повышенную ударную вязкость, высокую прочность и удовлетворительную пластичность.

В железоуглеродистых сплавах имеет место фазовое превращение, которое играет решающую роль в делении сетки карбидов и значительно упрощает ТЦО. Установлено [2, 3], что ТЦО оказывает существенное влияние на структурное состояние карбидов. Из непрерывной сетки пластинчатого строения в результате ТЦО образуются изолированные дисперсные карбиды округленной формы, располагающиеся как по границам аустенитных зерен, так и внутри зерна.

Эффективность влияния ХТЦО на структуру и свойства поверхностных слоев стали во многом определяется режимом ее осуществления, т. е. температурами в цикле, количеством циклов, а также скоростями нагрева и охлаждения.

Изучению возможностей применения ХТЦО с целью улучшения структуры и механических свойств поверхности сталей, а, следовательно, и повышению работоспособности деталей машин и инструмента уделяется в последнее время большое внимание, как со стороны производства, так и со стороны науки. В результате разработан ряд новых технологий предварительной термоциклической обработки, имеются