

Побочным эффектом такого типа фиксации красителей стало резкое снижение электризации капроновых и ацетатных волокон.

Проблема нейтрализации электростатических зарядов является весьма актуальной не только с гигиенической и взрывоопасной точки зрения, но и в плане повышения производительности текстильного оборудования. Было установлено, что УФ-облучение можно применять для временной нейтрализации зарядов статического электричества, что может найти свое применение в текстильной промышленности.

Для испытаний на окрашенную полиамидную пленку в коронном разряде наносился заряд и исследовалась кинетика его релаксации. Показано, что при воздействии УФ-излучения на окрашенный материал в течение 0,5 – 1 сек на расстоянии 100 мм заряд уменьшается примерно в 23 раза. Таким образом, если применять УФ-излучение в текстильном производстве на участках технологического процесса, сильно электризующих материал, то можно не только добиться повышения прочности окрасок, но и значительно повысить скорость данного процесса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 321. Кожахметова К.А., Геллер Б.Э. Радиационно-химическая фиксация дисперсных красителей на шерстяном волокне. В сб: Современные химические и физико-химические методы отделки текстильных материалов. // Тез. докл. Всес. конф. Душанбе, 1980, с. 69.

2. Хабаров В.Н., Макаров Е.А., Козлов Л.Л. и др. Влияние добавок красителей на радиационно-химические превращения полиамида. – Химия высоких энергий, 1982, т. 16, № 1, с. 32-36.

3. Рогинский В.А., Довбит Е.В., Ершов Ю.А. Влияние активных красителей на образование радикалов в поликапроамиде под действием УФ-света. – ДАН СССР, 1972, т. 205, № 1, с. 130-135.

4. Лаврентьев В.В., Нарзуллаев Б.Н., Сармина В.И., Каримов С.Н. Радиационная обработка и электрофизические свойства полиамидных материалов, окрашенных активными красителями. – В кн.: Современные химические и физико-химические методы отделки текстильных материалов. // Тез. докл. Всес. конф. Душанбе, 1980, с. 162.

5. Лаврентьев В.В., Сармина В.И., Туйчиев Ш. и др. С.Н., Нарзуллаев Б.Н. Влияние активных красителей на структуру и электрические свойства полимеров. – Пласт. массы, 1978, № 8, с. 72-73.

#### ЕДИНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМОВАННЫХ НОСИТЕЛЕЙ, СОРБЕНТОВ, КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ГАЗООЧИСТКИ

Мальцева Н.В., Власов Е.А., Шляго Ю.И.,

Вишневская Т.А., Морозова И.Б., Волкова Т.А.

*Государственное унитарное предприятие «Научное конструкторско-технологическое бюро «Кристалл» Министерства образования Российской Федерации», Санкт-Петербург*

Проблема существующего дефицита сорбентов и катализаторов газоочистки целевого малотоннажного потребления усугубляется крайней немногочисленностью опытно-промышленных производств, способных оперативно выпускать мелкосерийную продукцию разнообразного ассортимента со специальными свойствами, гарантировать их надежность, в том числе для небольших партий продукции.

Изучение условий синтеза ряда алюмооксидных и смешанных носителей, сорбентов и катализаторов, перспективных для использования в процессах газоочистки, обобщение выявленных закономерностей позволили разработать единую универсальную технологию, обеспечивающую возможность целенаправленно регулировать свойства высокодисперсных гранулированных пористых тел при их получении методом формования тонкодисперсных частиц.

Основными характеристиками таких сорбционно-каталитических материалов являются:

- форма и размер материала – сферическая, чеченковая, блочная и др.;
- пористая структура;
- кислотно-основные свойства,
- удельная поверхность и преобладающий радиус пор;
- механическая прочность;
- фазовый и химический состав;
- водостойкость;
- термостабильность, др.

Целенаправленное регулирование указанных характеристик осуществляется путем варьирования технологическими параметрами и аппаратным оформлением основных стадий производственного процесса: помол, смешение и гомогенизация, формование, сушка и прокатка, др., а эффективность и целевое назначение конечного продукта достигается введением активных добавок, импрегнатов, модификаторов и пр. при условии рационального выбора исходного сырья и рецептур.

Разработанный широкий ассортимент сорбционно-каталитических материалов используется в актуальных областях специальной газоочистки: в системах жизнеобеспечения (ПКЛ-1 - сферический катализатор низкотемпературного окисления оксида углерода и водорода, КМА-1 - химический поглотитель аммиака и аминов, СР-ДУ - регенерируемый сорбент диоксида углерода и пр.), в системах пробоподготовки газоаналитической аппаратуры (КНОВ-1 - мелко-сферический катализатор низкотемпературного окисления водорода, ШПАС-1 - сферический поглотитель

аммиака и сероводорода, ОИФ-1 - осушитель импрегнированный формованный и пр.) /1/.

Разработанная единая универсальная технология сорбционно-каталитических материалов реализована в рамках гибкого многоассортиментного производства на опытном малотоннажном производстве ГУП «НКТБ «Кристалл» Минобразования России», что позволяет удовлетворять потребность заказчиков данной продукции, как в десятках, так и в сотнях килограммов.

### *Производственные технологии*

#### **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОДИФфуЗИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ**

Архипов А.В., Дмитриев С.В.  
*Самарский государственный  
аэрокосмический университет,  
Самара*

Контроль осуществляется устройством, позволяющим локализовать место возникновения электродиффузионного отказа высокооточной металлизации интегральных микросхем (ИМС). Опираясь на термическую модель возникновения таких отказов, предложенную в [1,2], можно предположить, что отказ возникнет в точке наибольшего градиента температуры тонкопленочного проводника, нагревающегося в процессе работы. При этом не важна, природа возникновения градиента. Он может появиться либо вследствие конструкторско-технологических дефектов при проектировании и изготовлении ИМС, либо вследствие внешнего нагрева теплом выделяющимся при работе активных элементов ИМС. Контролируя распределение температур по длине проводника, можно построить математическую модель его электродиффузионной деградации.

В настоящее время устройство позволяет диагностировать возникновение отказов на этапе отладки технологического процесса формирования металлизации.

Работа устройства происходит следующим образом. На предметный стол устанавливается подложка с нанесенной на нее тест структурой тонкопленочного проводника, через который пропускается ток высокой плотности (порядка  $10^6$  А/см<sup>2</sup>), тем самым стимулируется процесс электродиффузии и производится нагрев проводника. С помощью измерительной головки, перемещающейся вдоль проводника, определяется термический профиль. В качестве измерительного элемента используется точечный терморезистор. Информация с измерительной головки в виде разности потенциалов поступает в аналого-цифровой преобразователь (АЦП), а затем на последовательный порт ЭВМ.

Данное устройство планируется внедрить в технологический процесс изготовления ИМС, что позволит увеличить выход годных изделий, а также будет способствовать разработке принципиально новых

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мальцева Н.В. и др. Ассортимент специальных сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения обитаемых космических станций и блоков пробоподготовки бортовых газоанализаторов. - Сб. Аэрокосмические приборные технологии: Матер. III междунар. симпозиума. СПб: СПб ГУАП, 2004. – с. 142-145.

технологических приемов создания высокооточной металлизации, устойчивой к электродиффузионным процессам.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов А.В. Электродиффузионная надежность тонкопленочных проводников на основе эпитаксиальной пленки алюминия: Автореф. дисс. к.т.н. – СПб.: СПбГЭТУ 1996.
2. Дмитриев С.В. Доклад на третьем Международном симпозиуме “Аэрокосмические приборные технологии”. Проблемы электродиффузии в высокооточной металлизации. - СПб.: ГУАП, 2004.

#### **ОПЫТНОЕ СКВАЖИННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА И ЛИКВИДАЦИИ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ВСЕЙ ГЛУБИНЕ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ**

Бадамшин Р.А., Мельников В.И.  
*Уфимский государственный авиационный  
технический университет,  
Уфа*

Одним из направлений энерго- и ресурсосбережения при подготовке и транспортировке вязких нефтепродуктов является отказ от нагревательных паровых систем в пользу электронагрева. В этой связи в последнее время все большее распространение находят греющие гибкие провода с тиристорными регуляторами тока.

Возникающие при использовании резистивного электронагрева проблемы обусловлены низкой удельной мощностью, ограниченной допустимой температурой гибкой изоляции проводов, быстрым старением электроизоляции греющих элементов от высокой температуры, высокой стоимостью греющих проводов.

Нагрев технологических объектов переменным электромагнитным полем (индукционный нагрев) устраняет перечисленные недостатки. В этом случае греющий высокочастотный кабель выносится из зоны нагрева, а индуцированные источники тепла находятся непосредственно в металле нагреваемого объекта. Применение тока высокой частоты (ВЧ) при этом обусловлено необходимостью достижения достаточных значений удельной мощности индуктирующего