

За счет своей высокой эффективности, экологической чистоты и повышенного энергосбережения, разработанная технология рекомендуется к широкому промышленному внедрению.

### ПОЛУЧЕНИЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИЗДЕЛИЯХ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

<sup>1</sup>Бессмертный В.С., <sup>1</sup>Ляшко А.А.,  
<sup>1</sup>Панасенко В.А., <sup>1</sup>Антропова И.А.,  
<sup>1</sup>Долуденко А.А., <sup>2</sup>Бондаренко Н.И.

<sup>1</sup>Белгородский университет кооперации,  
экономики и права, Белгород;

<sup>2</sup>Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г.Шухова, Белгород,  
e-mail: v.s.bessm@mail.ru

Защитно-декоративные покрытия на изделиях на основе древесины и органических конструкционных материалах существенно повышают эстетико-потребительские свойства готовых изделий, в частности мебельных товаров, строительных древесных материалов, продукции народных художественных промыслов.

Большой популярностью в последнее время пользуются металлизированные покрытия на отдельных элементах мебельных товаров и строительных материалах (оконных рамах, дверях и др.). Однако, тонкие пленки металлизированных покрытий, полученные путем осаждения в вакууме, обладают низкой износостойкостью и сопротивлению к истиранию, что существенно снижает эстетико-потребительские свойства изделий.

Разработка энергосберегающей технологии получения защитно-декоративных покрытий на изделиях на основе древесины является актуальным направлением исследований.

Для предотвращения высокотемпературного воздействия плазмы нами разработан жаростойкий состав, который предварительно наносится на напыляемые элементы органических подложек.

Объектом исследований служили основные конструкционные материалы на основе древесины – ДСП, МДФ и ХДФ.

Перед плазменным напылением подложки на основе ДСП, МДФ и ХДФ покрывали жаростойким составом. После твердения производили плазменное напыление алюминием, медью, латунью и нихромом.

Для напыления использовали электродуговой плазмотрон УПУ-8М с модифицированной плазменной горелкой ГН-5р. Толщина покрытия составляла 80-100 мкм. Прочность сцепления лежала в пределах 1,2-1,8 МПа. Процессы деформации в подложке не обнаружены.

Покрытие обладает высокими эстетико-потребительскими свойствами, а технология рекомендуется к промышленному внедрению.

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПЕРАТИВНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАКЕТНЫХ ПЛАТ

Денисенко Д.Т.

Ставропольский технологический институт  
сервиса, Ставрополь, e-mail: diniy@mail.ru

Процесс изготовления печатной платы достаточно сложен и трудоемок, особенно при высокой плотности монтажа и большом количестве элементов. При наличии налаженного производства выпуск печатных плат является частью технологического процесса. Но при разработке нового устройства часто требуется изготовить большое количество опытных образцов для проведения испытаний и отладки. Оперативное производство ограниченного количества макетных печатных плат является сложной задачей.

Быстро изготовить необходимое количество печатных плат можно с применением станка CNC, так называемым механическим методом. Основным достоинством механического метода является высокая оперативность производства. При этом прототипы печатных плат изготавливаются полностью на одном станке CNC.

Этапы изготовления печатной платы на станке CNC следующие:

- создание и подготовка управляющего файла для станка CNC;
- фрезерование (гравирование) фольгированного текстолита;
- автоматическая сверловка заготовки.

Первый этап предполагает наличие соответствующего программного обеспечения для разработки схемы электрической принципиальной, трассировки, подготовки файлов управления станком CNC.

Второй этап – фрезерование – осуществляется на станке CNC и чаще всего представляет собой выделение проводников из слоя фольги конической фрезой.

Третий этап – сверление – осуществляется на станке CNC и представляет собой получение сквозных и несквозных отверстий в заготовке.

Таким образом, применение станка CNC с соответствующим программным обеспечением является оптимальным решением задачи оперативного изготовления небольшой партии печатных плат для устройств-прототипов с минимальными материальными и временными затратами.

### МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Денисенко Д.Т.

Ставропольский технологический институт  
сервиса, Ставрополь, e-mail: diniy@mail.ru

Одним из направлений радиомониторинга является определение назначения, типа и местоположения радиоэлектронных средств (РЭС) по данным измерения параметров принятых

сигналов. При этом вероятность идентификации образца РЭС зависит от радиоэлектронной обстановки в районе действия РЭС, точности измерения параметров сигнала РЭС, их количества и алгоритма обработки принятого сигнала.

Возможно вычисление вероятности правильной идентификации образца РЭС на основании анализа спектральных характеристик либо параметров излучаемого этим РЭС сигнала (так называемые, спектральный и сигнальный подходы).

Традиционный спектральный подход предписывает вычислять вероятность правильной идентификации образца РЭС (или показатель защищенности от возможности идентификации) по результатам анализа частотного спектра излучаемого РЭС сигнала. В основе этого подхода лежит предположение о том, что спектральная плотность мощности содержит всю информацию о сигнале (за исключением фазовых соотношений между дискретными гармониками сигнала). Спектр сигнала содержит необходимую и достаточную информацию для обнаружения индивидуальных особенностей образцов одностипных РЭС.

Альтернативный спектральному сигнальный подход обеспечивает решение задачи оценки возможности идентификации РЭС при меньшей трудоемкости измерений и вычислений. В этом случае оценка вероятности правильной идентификации вычисляется по результатам анализа излучаемого РЭС сигнала. В качестве словаря идентификационных признаков рекомендуется применять максимальные значения разброса параметров РЭС, приводимые в технических условиях на РЭС и измеряемые в процессе проведения регламента РЭС. Таким образом, получить оценку объективного показателя защищенности образца РЭС от несанкционированной идентификации можно без проведения сложных измерений.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДНЫХ СИСТЕМ**

Карелин А.Н.

*Филиал Санкт-Петербургского государственного  
морского технического университета,  
Северодвинск, e-mail: cascada@atnet.ru*

В настоящее время при выполнении работ на особо ответственных заказах на судостроительных предприятиях города Северодвинска возникла задача, связанная с повышением надежности и эффективности сварочных процессов.

Для решения этой проблемы на базе лабораторий филиала Санкт-Петербургского государственного морского технического университета («СевмашВТУЗа») и специализированного

предприятия ООО «АГНИ» проводились исследования, основное направление которых определялось как совершенствование сварочного оборудования и методик оценки газовой защиты.

В данной работе рассматриваются подходы по созданию эффективной экспресс – методики оценки газовой защиты на основе методов системного анализа и теории планирования эксперимента. Экспериментальные данные для анализа получены в результате многолетних исследований на созданном специализированном испытательном стенде для оценки эффективности работы горелок типа «АГНИ». Визуализация осуществлялась с использованием титановых материалов.

Результаты работ могут быть распространены и на другие типы промышленного сварочного оборудования. Формирование защитной струи производилось проточной частью горелки АГНИ с варьируемыми параметрами. При испытаниях фиксировались следующие параметры: расстояние  $H = D$ ; напряжение поддерживалось  $U = 9,5...10$  В; время продувки  $T_{\text{п}}$  достаточным для охлаждения пластины до  $300^{\circ}\text{C}$ , более 20 с; начальная температура газа  $t_{\text{газ}} = 50^{\circ}\text{C}$ ; размер пластины из титанового сплава  $8 \times 75 \times 90$  мм.

Методика по определению технологически параметров. Образцы пластин, по которым определяются параметры, изготавливаются из сплава титана, нержавеющей стали (можно использовать и аналогичные материалы). Поверхность подвергалась механической, химической очистке. Толщина пластин составляла 10-16 мм. Нормально к поверхности пластины устанавливалась горелка с неплавящимся вольфрамовым электродом, заточка угла составляла  $15...25^{\circ}$ .

#### **РАСЧЁТ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДНЫХ СИСТЕМ – СИСТЕМНЫЙ МЕТОД**

Карелин А.Н.

*Филиал Санкт-Петербургского государственного  
морского технического университета,  
Северодвинск, e-mail: cascada@atnet.ru*

Для повышения точности оценки параметров исследуемого «пятна» газовой защиты электродных систем, обработки экспериментальных данных при исследовании распределения температурных полей на плоской поверхности тел различной геометрической формы и цвета, применения неразрушающих методов контроля, расчета температурных полей была разработана программа на основе определения размеров с использованием алгоритма поиска координат и высокопроизводительных матричных вычислений.

Для исследования аэродинамических процессов протекающих в газовой струе были получены фотографии газового потока (для визуализации: газ-пропан) при исходящей струе