По результатам экспериментальных исследований установлено возможность получения строительного керамического кирпича с плотностью 1,455-1,272 г/см^3 и прочностью 8,0-12,0 МПа, что согласно нормативным требованиям относится к классу эффективных. При этом использование нефтешламов в составе керамических масс не требует специальных предварительных подготовительных технологических процессов, что способствует утилизации значительного объема нефтешлама. Результаты исследований служат основой разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий керамического кирпича с применением отходов нефтяной отрасли.

Список литературы

1. Магид А.Б., Купцов А.В., Шайбаков Р.А. «Технологические процессы переработки нефтешламов» // Вестник АтИНГ, 2005г., №6-7 – с.82-86.

2. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хафизов Ф.Ш. Получе- ние стойких топливных композиций с использованием нефтешлама // Нефтепереработка и нефтехимия- с отечественными технологиями в XXI век: Тез.докл. II конгресса нефтегазопромышленников России - Уфа:ИПНХП, 2000 - С. 164.

3. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хафизов Ф.Ш. Создание агрегативно-устойчивых топливных смесей на основе тяжёлого котельного топлива и нефтешлама // Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии: Тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. - Уфа: Реак- тив,2000-С.124 .

4. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хусаинов Р.М., Рахметов Э.Э. Разработка технологии утилизации нефтешлама // Нефтяные топлива и экология: Тез.докл. республ. конф.мол.уч.- Уфа: УГНТУ, 2000-С.61

5. Монтаев С.А, Сулейменов Ж.Т. Стеновая керамика на основе композиций техногенного и природного сырья Казахстана. Уральск, 2006-С.190.

УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПОНИРОВАНИЯ ФОТОРЕЗИСТА НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Володин П.Н., Затылкин А.В.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

При производстве сложных технических систем, важную роль играет проведение большого количества испытаний - предварительных, приемно-сдаточных, государственных. Для их осуществления требуется специалист, уверенно владеющий методами и средствами проведения испытаний [5-9]. Необходимо проводить отработку всех необходимых действий до вырабатывания устойчивых навыков, чтобы осуществлять успешную подготовку таких кадров. При этом использование промышленных установок затруднительно, в основном, по причине их большой стоимости для учебных заведений.

Решить проблему нехватки специфического оборудования можно либо путем организации практических занятий на предприятиях, где это оборудование имеется либо, организовав в самом учебном заведении лабораторию, имитирующую реальные производственные процессы.

Далеко не всегда имеется возможность пойти по первому пути по следующим причинам: предприятие может быть закрытым или находиться на большом расстоянии от учебного заведения. Кроме того проведение практических занятий безусловно мешает работе предприятия [11].

Таким образом, выход из сложившейся ситуации мы видим в разработке и создании нового класса оборудования, предназначенного для повторения реальных производственных процессов в условиях учебной лаборатории, обладая при этом с одной стороны упрощенной конструкцией, некоторым функциональным ограничением, заниженными пределами испытаний и т.д., а с другой, обладающее низкой стоимостью и высокой способностью формировать у обучаемых устойчивые навыки работы [17].

В настоящее время в России поднимается производство радиоаппаратуры, открываются новые предприятия. В связи с этим стране требуются высококвалифицированные инженеры, конструктора, технологи, которые на должном уровне владели бы методами и средствами проектирования и изготовления печатных плат (субтрактивный, аддитивный, полуадцитивный, комбинированный) [1-3].

Изготовление качественных печатных плат с высокой разрешающей способностью в лабораторных условиях является непростой задачей, но она вполне решаема, если спроектировать стенд для экспонирования фоторезиста. Метод нанесения на поверхность фольгированного стеклотекстолита светочувствительного слоя, устойчивого к воздействию травителей, с изменяющейся под действием света растворимостью имеет ряд преимуществ перед другими методами. Он позволяет изготовлять качественные печатные платы с дорожками шириной менее 0,2 мм и расстоянием между ними 0,1 мм. При этом дорожки получаются одинаковой толщины, без вкраплений и раковин [12]. Поэтому проектирование и изготовление такого стенда имеет большую актуальность.

Для экспонирования фоторезиста не обходимо воздействовать на него ультрафиолетовым излучением с длинной волны 330-470нм. В продаже для этих целей имеются специальные ультрафиолетовые люминесцентные лампы. Они представлены в широком ассортименте и в основном отличаются формой цоколя и мощностью[13-16]. Они выполнены в форме прямой трубки, а это важно для равномерного распределения света по поверхности фоторезиста. Чаще всего питание таких ламп осуществляется по двум схемам: стартерно-дроссельной и «бездроссельной» схемам. По мере работы стартерно-дроссельной схемы, рабочее напряжение на люминесцентной лампе постепенно увеличивается, а на дросселе наоборот уменьшается. Это приводит либо к перегоранию нити накала в лампе, либо к выходу из строя дросселя, поэтому нами была выбрана схема бездроссельного питания люминесцентных ламп [4], которая представлена на рисунке 1.

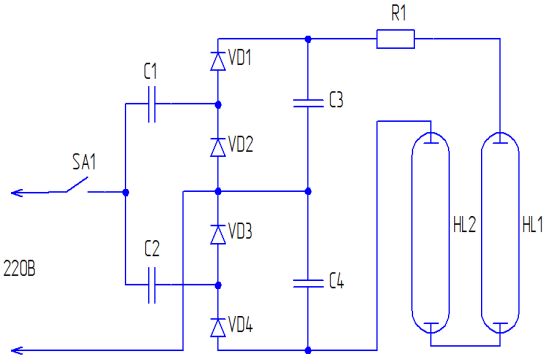

Рисунок 1- Бездроссельная схема включения люминесцентных ламп

Этот вариант включения ламп позволяет устранить недостатки стартерно-дроссельной схемы. Отсутствует гудение, лампа загорается моментально, отсутствует ненадежный стартер, и, что самое главное, срок службы лампы ничем не ограничен, так как нить накала не используется по своему прямому назначению. Далее рассмотрим принцип работы схемы.

Конденсаторы С1, С2 должны быть бумажными, с рабочим напряжением в 1,5 раза больше питающего напряжения. Конденсаторы С3, С4 желательно чтобы были слюдяными. Резистор R1 обязательно проволочный, по мощности соответствующей мощности ламп.

Диоды VD2, VD3 и конденсаторы C1, C2 представляют двухполупериодный выпрямитель с удвоением напряжения. Величины емкостей C1, C2 определяют рабочее напряжение ламп (чем больше емкость, тем больше напряжение на электродах ламп). Применение диодов VD1, VD4 и конденсаторов C3, C4 повышает напряжение до 900 В, что обеспечивает надежное зажигание лампы в момент включения. Конденсаторы C3, C4 одновременно способствуют подавлению радиопомех, которые могут нарушать нормальную работу измерительных приборов в учебной лаборатории. Отладки схема не требует, ее можно сразу запускать после сборки.

Выход из ситуации связанной с нехваткой высококвалифицированных технических специалистов мы видим в разработке и создании установок, предназначенных для повторения реальных производственных процессов, обладая при этом с одной стороны упрощенной конструкцией, некоторым функциональным ограничением, заниженными пределами испытаний и т.д., а с другой, обладающей низкой стоимостью и высокой способностью формировать у обучаемых устойчивые навыки работы.

Список литературы

1. Юрков Н.К. Технология радиоэлектронных средств. Учебник / Юрков Н.К. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. – 717 с.

2. Кофанов Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств: Учебник для вузов. – М. : Радио и связь, 2001. 359 с. :ил

3. Затылкин, А.В. Прототипирование ПП в условиях учебной лаборатории / Затылкин А.В. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС: межвуз. сб. науч. тр./ под ред. профессора Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2010. – Вып. 15, с. 54–59.

4. «Схема «запуска» люминесцентных ламп с перегоревшими нитями накала» [Электронный ресурс]: Radiosait.ru - Режим доступа http://www.radiosait.ru/page_180.html.

5. Кочегаров И.И. Информационные технологии проектирования РЭС: учебное пособие/ И.И. Кочегаров.–Пенза: Изд. Пенз гос. ун-та, 2007.–96 с.

6. Юрков Н.К. Машинный интеллект и обучение человека: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2008г. – 226с.

7. Лысенко, А.В. Конструкция активного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / А.В. Лысенко, Д.В. Ольхов, А.В. Затылкин // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 454-456.

8. Затылкин, А.В. Исследование моделей радиотехнических устройств на ранних стадиях проектирования / Затылкин А.В. // Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2011». Вып. 11, Пенза, изд-во ПГТА, 2011, с. 113 – 118.

9. Кочегаров, И.И. Алгоритм прямого перебора с применением теории графов для прогнозирования отказов сложных РЭС / Кочегаров И.И., Стюхин В.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 130-131.

10. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

11. Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Надежность и качество – 2012: труды Международного симпозиума: в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 1 т. –
С. 371-373.

12. Затылкин, А.В. Количественный анализ соотношения декларативных и процедурных знаний в предметной области обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009, с. 224-225.

13. Юрков Н.К. Интеллектуальный компьютерные обучающие системы: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2010г. – 304с.

14. Кочегаров, И.И. Выбор структурной схемы надёжности с применением программных средств / И.И. Кочегаров // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 414-414.

15. Затылкин, А.В. Исследование моделей радиотехнических устройств на ранних стадиях проектирования / Затылкин А.В. // Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2011». Вып. 11, Пенза, изд-во ПГТА, 2011, с. 113 – 118.

ПРИКЛАДНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИКОС С НАБОРОМ ПОДКЛЮЧАЕМЫХ МОДУЛЕЙ

Затылкин А.В.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

В настоящее время во всем мире и в том числе в России широкое распространение получила практика организации процесса обучения с применением интеллектуальных компьютерных обучающих систем (ИКОС). Предпосылкой этому послужило то, что их внедрение дает возможность организовать процесс обучения дистанционно, осуществить индивидуальный подход к каждому студенту с учетом его особенностей, обеспечить независимость от аудиторного времени и т.д. [1,2].

В качестве существенных недостатков большого количества существующих ИКОС следует выделить их направленность лишь на передачу теоретических знаний и недостаточное внимание формированию практических навыков и умений [2,3]. В связи с этим все большее распространение получают автоматизированные лабораторные комплексы, направленные на получение практического опыта [4-6].

Тем не менее, процесс передачи знаний, формирования умений и навыков требует единой стратегии управления обучением, поэтому различные средства обучения применяемые в рамках изучения конкретной предметной области следует рассматривать не как самостоятельные обучающие единицы, а как части единой ИКОС. Решить задачу эффективного управления различными средствами обучения позволяет применение технологии внешних сменных модулей ERM (External Removable Modules) [7].

Применение технологии ERM позволило разработать на кафедре КиПРА Пензенского государственного университета ИКОС с внешними сменными модулями по дисциплине “Техническая диагностика электронных средств”, позволяющую эффективно передавать теоретические знания, формировать навыки и умения.

Внешний подключаемый модуль представляет собой базу знаний по конкретной теме и соответствующее ей программной (software) или аппаратное (hardware) средств обучения. В качестве программных средств обучения возможно применение различного программного обеспечения (собственной разработки или сторонних разработчиков) поддерживающего технологию OLE2. В настоящее время технологию OLE2 поддерживают такие программные продукты как MS Office, Mathcad, Mathlab, Компас, Вертикаль и т.д.

В качестве аппаратных средств обучения возможно применение автоматизированных лабораторных комплексов поддерживающих модель DOD, в ней стек протоколов TCP/IP использует упрощенную модель взаимодействия открытых систем OSI (Open System Interconnection).

Таким образом, использование технологии ERM при проектировании ИКОС позволяет сократить время разработки за счет быстрого составления модели предметной области из готового числа внешних подключаемых модулей.

В качестве модели предметной области выбрана дисциплина «Техническая диагностика электронных средств», которая является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств».

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у студентов навыков по проведению