

12. Горячев Н.В. Программные средства теплофизического проектирования печатных плат электронной аппаратуры / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 128-130.

13. Горячев Н.В. Индикатор обрыва предохранителя как элемент первичной диагностики отказов РЭА / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2010. Т. 2. С. 78-79.

14. Кочегаров И.И. Автоматизированный выбор системы охлаждения теплонагруженных элементов радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, К.С. Петелин, В.А. Трусов, Н.К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 4. С. 136-143.

15. Юрков Н.К. Системы охлаждения полупроводниковых электрорадиоизделий / А.Ю. Меркульев, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 143-145.

16. Лысенко А.В. Алгоритм функционирования компьютерной программы стенда исследования теплоотводов / Граб И.Д., Горячев Н.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 244-246.

17. Юрков Н.К. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ЛАБОРАТОРИИ ВУЗА

Сивагина Ю.А., Кочегаров И.И., Юрков Н.К.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Поводом написания данной статьи стала работа [1], в которой автор попытался показать роль технологии прототипирования печатных плат в процессе подготовки инженеров-конструкторов. Прототипированием печатных плат (ПП) следует считать процесс быстрой или “черновой” реализации ПП с базовой функциональностью. Прототип ПП необходим для анализа работы ПП и коррекции ошибок [2].

Как показала всероссийская выставка ShipExpo проходившая в рамках Российской недели электроники в конце октября 2010 г., проблема прототипирования на российском рынке производства ПП стоит крайне остро. Даже при наличии достаточного количества игроков на этом рынке, практически никто из них не может предложить приемлемые условия изготовления прототипов ПП. Актуальность организации производства по прототипированию ПП показана в [2].

Между тем, учебные заведения ведущие подготовку специалистов в области радиотехники, электроники и конструирования радиоаппаратуры заинтересованы в изготовлении прототипов и единичных экземпляров ПП, которые необходимы для практической реализации курсовых и дипломных проектов. Именно практическая деятельность по реализации курсовых и особенно дипломных проектов, стимулирует творческую активность и позволяет получить необходимые профессиональные навыки и умения.

Однако, организация производства прототипов ПП отвечающего современным требованиям требует, наряду с большими экономическими затратами и серьёзных организационных решений. В сложившихся условиях целесообразно разместить лабораторию по производству прототипов ПП, ориентированную на нужды студентов и учащихся не на территории самих ВУЗов а на площадке организованных в г.Пенза бизнес инкубаторов. Подобная организация позволит чётко выделить практическую деятельность студентов в основном учебном процессе ВУЗа. Фактически для тех студентов кто выбрал своей специализацией технологию производства ПП и смежные дисциплины, участие в подобном производстве станет первым подготовительным этапом производственной практики. Наряду с организацией прототипного производства ПП целесообразно организовывать кустовые производства, изготавливающие платы по заказам предприятий и частных лиц ближайшего региона. От региональных предприятий можно ожидать самые

разнообразные заказы прототипов и мелких серий ПП, поэтому с течением времени производство должно стать многономенклатурным и мелкосерийным. Отдельной задачей при организации лабораторий прототипирования ПП необходимо признать выбор современного оборудования.

Следует отметить, что работа по прототипированию ПП требует от студентов не только знания непосредственно технологий прототипирования ПП, но и навыков работы в САМ и ЕСАД программах.

Итак, учитывая, что отечественные ВУЗы и проектные организации испытывают необходимость в изготовлении прототипов и мелких серий ПП, задачу по созданию лаборатории прототипного и кустового производства ПП на базе существующих в г.Пенза бизнес инкубаторов следует считать актуальной. Деятельность подобной лаборатории, безусловно, можно считать инновационной.

Список литературы

1. Сивагина Ю.А. К вопросу организации прототипирования печатных плат в вузах / Ю.А. Сивагина, Н.В. Горячев // Молодёж. Наука. Инновации : Труды III международной научно-практической интернет-конференции – Пенза: Издательство Пензенского филиала РГУИТ, 2011. – 180-181с.
2. Прототипное базовое и кустовое производство печатных плат : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rezonit.ru/contract/prototyping/>
3. Горячев Н.В. Опыт применения систем сквозного проектирования при подготовке выпускной квалификационной работы / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. № 26. С. 534-540.
4. Горячев Н.В. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.
5. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.
6. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.
7. Горячев Н.В. Концептуальная схема разработки систем охлаждения радиоэлементов в интегрированной среде проектирования электроники / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Проектирование и технология электронных средств. 2009. № 2. С. 66-70.
8. Горячев Н.В. Структура автоматизированной лаборатории исследования теплоотводов / Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 119-120.
9. Горячев Н.В. Совершенствование структуры современного информационно-измерительного комплекса / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 433-436.
10. Горячев Н.В. Программа инженерного расчёта температуры перегрева кристалла электрорадиокомпонента и его теплоотвода / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 242-243.
11. Горячев Н.В. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.
12. Горячев Н.В. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов / Сивагина Ю.А., Граб И.Д., Горячев Н.В., Юрков Н.К. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.
13. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.
14. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Толкова Т.С., рук. Куликова М.Г.

НИУ МЭИ (филиал), Смоленск

Нефть и продукты ее переработки – наиболее распространённые и опасные вещества, загрязняющие грунтовые и поверхностные воды. В большин-

стве случаев масштабное загрязнение происходит вследствие аварий при добыче, транспортировке и хранении нефтепродуктов, а также источником загрязнений являются сточные воды нефтеперерабатывающих заводов, не прошедшие достаточной очистки.

Поступление нефтепродуктов в воду сопровождается образованием пленок, но с течением времени происходит распределение компонентов в различные формы миграции. Причиной является то, что нефтепродукты представляют собой сложную смесь соединений, обладающих существенно различающимися между собой свойствами. Таким образом, компоненты, относящиеся к нерастворимым и малолетучим, образуют тонкую пленку на поверхности водоема, легкие нефтепродукты частично растворяются в воде или образуют эмульсию, а тяжелые – сорбируются на донных отложениях.

Нефтяная пленка существенно ухудшает газообмен и испарение на границе атмосфера-гидросфера, в результате гибнут планктон, водная флора, рыбы, морские животные и т.д.

В настоящее время существует ряд методов для экологического мониторинга нефтяных загрязнений. К основным методам физико-химического анализа, применяющимся для определения содержания нефтепродуктов в воде, относятся гравиметрический, ИК-спектрометрический, флуориметрический и газохроматографический, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

Гравиметрический метод, как правило, используется при анализе природных вод и промышленных стоков, имеющих довольно высокую концентрацию нефтепродуктов. Он основан на экстракции компонентов нефти из пробы малополярными растворителями, очистке экстракта от полярных органических веществ с помощью специальных сорбентов, удалении экстрагента путем его выпаривания и взвешивании остатка. Гравиметрический метод можно отнести к «абсолютным» методам аналитической химии, так как для его применения не требуется предварительная градуировка средств измерения и наличие стандартных образцов проб. Однако данный метод не может использоваться для определения низких концентраций нефтепродуктов, поскольку нижняя граница диапазона измерений составляет $0,3 \text{ мг/дм}^3$, а например, для питьевой воды предельно допустимая концентрация – $0,1 \text{ мг/дм}^3$.

Метод ИК-спектрии согласно ГОСТ Р 51797-2001 установлен в качестве арбитражно для определения нефтепродуктов в питьевой воде. К основным стадиям анализа с помощью ИК-спектрометрического метода относятся экстракция нефтепродуктов из пробы органическим растворителем, очистка экстракта от полярных соединений методом колоночной хроматографии, последующая регистрация интенсивности спектра поглощения C-H связей в диапазоне волновых чисел $2700\text{--}3150 \text{ см}^{-1}$ и определение концентрации нефтепродуктов по оптической плотности или площади спектра. Главное преимущество метода – слабая зависимость аналитического сигнала от типа загрязняющего пробу нефтепродукта, т.е. есть возможность совместного определения содержания летучих и нелетучих компонентов. Существенным недостатком является применение в качестве экстрагентов высокотоксичных веществ (четырёххлористый углерод, хлорон 113).

Основой флуориметрического метода является экстракция нефтепродуктов гексаном. При необходимости экстракт очищается, после чего производится измерение интенсивности его флуоресценции, которая возникает в результате оптического возбуждения.

Основные достоинства данного метода – экспрессность, высокая чувствительность, малые объемы исследуемой пробы. Но, несмотря на это, флуориметрический метод не пригоден для массового экологического контроля, так как в нем аналитический сигнал формируют только ароматические углеводороды, а их доля зависит от природы нефтепродуктов и может быть очень мала. Таким образом, существует вероятность получения недостоверного результата.

Газохроматографический метод – один из наиболее перспективных физико-химических методов анализа. Он основан на экстракции нефтепродуктов из анализируемой пробы. Извлеченный и очищенный от полярных соединений экстракт анализируют на газовом хроматографе. В качестве аналитического сигнала выступает суммарная площадь хроматографических пиков углеводородов. Газохроматографическая методика была разработана и успешно применялась в системе контрольных лабораторий Мосводоканала в 1985-1995 гг., аттестована Госстандартом РФ и является наиболее надежным и информативным способом определения нефтепродуктов в любых природных и сточных водах, а также в питьевой (водопроводной) воде. С помощью газохроматографического метода можно не только установить суммарное содержание нефтепродуктов в воде, но и идентифицировать отдельные углеводороды, что в свою очередь позволяет определить источник загрязнения.

Содержание нефтепродуктов – один из важнейших показателей, характеризующих качественное состояние водных объектов. Для того чтобы снизить риск масштабного загрязнения гидросферы нефтепродуктами, необходимо осуществлять систематический контроль качества воды с использованием высокоэффективных методов.

ПРИБЛИЖЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ СОУДАРЕНИИ УПРУГИХ ТЕЛ

Тригуба А.М., Штагер Е.В.

*Дальневосточный федеральный университет,
Владивосток, Россия*

Теория удара, в своей основе, опирается на представление о коэффициенте восстановления, входящее к И. Ньютону. Это понятие применяется в разнообразных инженерных расчетах. Однако эксперименты и теоретические изыскания в пределах теории упругости не совсем точно согласуются с известным представлением И. Ньютона о том, что коэффициент восстановления при соударении упругих тел равен единице. Настоящая статья носит характер аналитического обобщения различных подходов к обозначенной теме.

Основные проблемы при теоретическом описании явления удара вызваны широтой исследуемых явлений. Могут быть неизвестны как силы, действующие во время удара, так и свойства материалов соударяющихся тел. В зависимости от цели, поставленной при решении задачи, может потребоваться определить конечные состояния материальных объектов, силы, действующие при ударе или другие характеристики исследуемого процесса. Однако в большинстве случаев инженерных расчетов чаще всего подлежат определению силы, возникающие в процессе удара. При этом, как правило, рассматриваются одномерные и плоские задачи как наиболее часто встречающиеся в теории удара [1].

Для характеристики удара используют интегральную величину – ударный импульс